ISSN 1563-0234
Индекс 75868; 25868

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ҚазҰУ ХАБАРШЫСЫ

География сериясы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

ВЕСТНИК КазНУ

Серия географическая

AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

JOURNAL

of Geography and Environmental Management

№1 (44)

Алматы
«Қазақ университеті»
2017

ISSN 1563-0234
Индекс 75868; 25868

ХАБАРШЫ

ГЕОГРАФИЯ СЕРИЯСЫ №1 (44)

25.11.1999 ж. Қазақстан Республикасының Мәдениет, ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген

Куәлік №956-Ж.

Журнал жылына 4 рет жарыққа шығады

ЖАУАПТЫ ХАТШЫ
Темирбаева К.А., PhD (*Қазақстан*)

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:
Тугельбаев С.С., г.ғ.к., доцент – ғылыми редактор (*Қазақстан*)
Шокпарова Д.К., PhD, ғылыми редактордың орынбасары (*Қазақстан*)
Вилесов Е.Н., г.ғ.д., профессор (*Қазақстан*)
Ердавлетов С.Р., г.ғ.д., профессор (*Қазақстан*)
Бексеитова Р.Т., г.ғ.д., профессор (*Қазақстан*)
Пентаев Т.П., т.ғ.д., профессор (*Қазақстан*)
Гельдыев Б.В., г.ғ.к., доцент (*Қазақстан*)
Ивкина Н.И., г.ғ.к., доцент (*Қазақстан*)
Родионова И.А., г.ғ.д., профессор (*Ресей*)
Béla Márkus (Белла Маркус), Батыс-Венгр университетінің профессоры (*Венгрия*)
Fernandez De Arroyeabe Pablo (Фернандес Де Арройеб Пабло), Кантабрия университетінің профессоры (*Испания*)
Севастьянов В.В., г.ғ.д., Томск ұлттық зерттеу университетінің профессоры (*Ресей*)
Бобушев Т.С., г.ғ.д., Орта Азиядағы Америка университетінің профессоры (*Қырғызстан*)
Бултеков Н.У., г.ғ.к., доцент (*Қазақстан*)
Мазбаев О.Б., г.ғ.д., профессор (*Қазақстан*)

Тақырыптық бағыты: қоршаған орта туралы ғылымдар, география, метеорология, гидрология, туризм, экология, геодезия, картография, геоақпараттық жүйелер, жерді қашықтықтан зондылау.

ҚАЗАҚ УНИВЕРСИТЕТІ БАСПА ҮЙІ

Ғылыми басылымдар бөлімінің басшысы
Гульмира Шаккозова
Телефон: +77082709681
E-mail: Gulmira.Shakkozova@kaznu.kz

Редакторлары:
Гульмира Бекбердиева, Ағила Хасанқызы

Компьютерде беттеген
Айша Қалиева

Жазылу мен таратуды үйлестіруші
Мөлдір Өміртайқызы
Телефон: +7(727)377-34-11
E-mail: Moldir.Omirtaikyzy@kaznu.kz

ИБ № 10877

Басуға 20.03.2017 жылы қол қойылды.
Пішімі 60x84 $^1/_8$. Көлемі 27 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылыс.
Тапсырыс №2093. Таралымы 500 дана. Бағасы келісімді.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Қазақ университеті» баспа үйі.
050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.
«Қазақ университеті» баспа үйінің баспаханасында басылды.

© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2017

1-бөлім

ФИЗИКАЛЫҚ, ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК ГЕОГРАФИЯ

Раздел 1

ФИЗИЧЕСКАЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ

Section 1

PHYSICAL, ECONOMIC AND SOCIAL GEOGRAPHY

Kaimuldinova K.,
Aliaskarov D., Kalimbetov E.,
Askerbekova A.

Current state of the Tekeli town: analysis of the positive and negative impacts

Study of territories with existing structure of industry and the determination of the direction of post-industrial development of territories is a topical issue for increasing the competitiveness of the Republic of Kazakhstan. They, in turn, will become a basis for the overall development of industry in the country. Compared to other cities with a multifunctional economy, the development of monotowns depends more on changes in the external environment, the state of the economy, the external market conjuncture, etc. This dependence is characterized as a blocking factor of sustainable development in our study. This article describes the current state of Tekelitown. As a result of analysis of key factors influencing the sustainable development of the town, a number of factors limiting the development of the town were revealed. The concentration of natural resources, physical and geographical features of the area are ighlighted as a priority for sustainable development; low level of diversification of the economy, accumulation of industrial waste, environmental threats are considered as a limiting factor in the development of the town. Models of the restoration and support of labor resources in monotowns in the conditions of the crisis are analyzed on the basis of the experience of foreign countries (Canada, USA, Germany, Russian Federation). The results and recommendations will serve as the basis for the economic development of town.

Key words: natural resources, city-forming enterprises, restructuring, diversification of the economy, development model.

Каймулдинова К.,
Алиаскаров Д., Калимбетов Е.,
Аскербекова А.

Текелі қаласының заманауи жағдайы: жағымды және жағымсыз әсерлерді талдау

Қазақстан Республикасының бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін, бұрыннан қалыптасқан индустриялық құрылымы бар аумақтарды зерттеп, постиндустриялық даму бағытын айқындау аса маңызды. Өйткені, олар өз кезегінде жалпы елдің индустриялық дамуына негіз болады. Моноқалалардың көпфункционалды экономикасы бар басқа да қалалармен салыстырғанда ерекшелігі – сыртқы ортаның өзгеруіне, мемлекеттік мақсаттардың өзгеруіне, экономика салаларының жағдайына, сыртқы нарықтағы коньюктураның, тауарға деген сұраныстың құбылмалы болуына, т.б. өзгерістерге көбірек тәуелділігі. Бұл тәуелділік біздің тақырыптық зерттеуімізде тұрақты дамудың шектеуші факторы ретінде сипатталды. Сонымен қатар, Текелі қаласының заманауи жағдайымен бірге, мәселелері мен мүмкіндіктері де зерделенді. Талдау нәтижесінде қаланың тұрақты дамуына әсер ететін негізгі факторлармен қатар, қала дамуын шектеуші факторлар тобы да анықталды. Табиғи ресурстардың шоғырлануы, аумақтың физикалық-географиялық ерекшеліктері – тұрақты дамудың басым бағыты ретінде ерекшеленсе, Текелі экономикасының әртараптандырылмауы, өндірістік қалдықтардың жинақталуы, табиғи қауіп-қатерлердің басым болуы – қала дамуының шектеуші факторлары ретінде қарастырылды.

Түйін сөздер: табиғи ресурстар, қала құраушы кәсіпорындар, қайта құрылымдау, экономиканы әртараптандыру, даму үлгісі.

Каймулдинова К.,
Алиаскаров Д., Калимбетов Е.,
Аскербекова А.

Современное состояние г. Текели: анализ положительных и отрицательных воздействий

Исследование территорий с существующей структурой промышленности и определение направления постиндустриального развития территорий Республики Казахстан является актуальным вопросом, так как они станут основой для общего развития промышленности в стране. В данной статье рассматривается современное состояние города Текели, в результате анализа определены факторы, влияющие на устойчивое развитие г. Текели, также выявлены блокирующие факторы. Обилие разнообразных природных ресурсов, физико-географические особенности территории – это приоритетные возможности для устойчивого развития города, низкий уровень диверсификации экономики города, скопление производственных отходов, множество опасных природных явлений – все это блокирующие факторы развития региона. На основе анализа полученных результатов обоснованы предложения по устойчивому развитию региона.

Ключевые слова: природные ресурсы, градообразующие предприятия, реструктуризация, экономическая диверсификация, модель развития.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

UDC 911.375.9

[1]Kaimuldinova K., [1*]Aliaskarov D., [2]Kalimbetov E., [3]Askerbekova A.

[1]Abai Kazakh National Pedagogical University, Kazakhstan, Almaty
[2]Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty
[3]Taraz State Pedagogical Institute, Kazakhstan, Taraz
[*]E-mail: duman_06@mail.ru

CURRENT STATE OF THE TEKELI TOWN: ANALYSIS OF THE POSITIVE AND NEGATIVE IMPACTS

Introduction

The problem of monotowns (single-industry towns) in the country is relevant. Researchers of the problem of monotowns often pay attention to the socio-economic situation of the town. Such towns are characterized by problems such as low living standards, low income, economic decline and crime (Mukhambetov 2014: 182). As a result of the global financial and economic crisis, an industry in monotowns faced problems. In this regard, various international organizations have begun to deal with the problem of monotowns in the country. For example, the United States Agency for International Development (USAID 2013) finances «Diversification of Monotown Economies Program» that is carried out by PYXERA Global company. This company began to conduct trainings for residents of monotowns in Karaganda region. There are sufficient research on conceptual issues of strategic development of monotowns(Taizhanov 2016; Saymagambetova2014; Amanbekov 2015). However, the object of research of these works is socio-economic issues. That is, the geographical features of monotowns and the effective use of spatial advantages are not taken into account. For this reason, this research on Tekeli deals with the geographical aspects.

According to the data of the Committee on Statistics of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan (Committee on Statistics 2016), 56.6% of the population (total population of 17.7 million people) live in urban areas. 16.8% of the population in urban areas are living in 27 monotowns approved by the Monotown Development Program for 2012-2020of the Republic of Kazakhstan [Programma razvitiya monogorodov na 2012-2020., 2012]. The turning point in the market economy in the years of independence, the impact of the financial and economic crisis in the country became basis for the weakening of the economy of monotownsand worsening of social situation. As a result, the Monotown Development Program was developed for sustainable socio-economic development of montowns in the medium and longterm. Among the 27 cities covered by the Program wasthetown Tekeli of Almaty region (Nurlanova 2012: 33-34).

The town was founded in the industrialization erain the second half of the XX century. The main feature of this town is that it is directly dependant on specialization factors in industrial allocation system. Typically, there are one or more businesses in such towns which influence living standards of the local population. Thus, these towns are called monotowns or single-industry towns which are one-way specialized towns. These towns usually have a close relationship linked with large city-forming enterprises which influence all important aspects of the city life. Since these towns are directed at development of just one sector, they face big problems in development path. In order to improve the competitiveness of the Republic of Kazakhstan it is very important to develop such areas with existing industrial structure. Thus, there is a need for systematic study of issues of diversification of the economy, efficient use of space, and restructuring of development model in order to ensure post-industrial sustainable development of the town.

In this study we used cartographic methods, systematization of statistical information, systematic analysis of geoinformation and geographical forecasting based on fundamental research «Development of conceptual basis for effective models of sustainable development of monotowns in Kazakhstan in 2015-2016» (a case study of the Tekeli and Zhezkazgan cities).

Material and methods

Traditional settings for company towns were where extractive industries (coal, metal mines, lumber) had established a monopoly franchise. Particularly in Ukraine those were Pripyat, Varash; in Canada Alberta, Ontario, British Columbia; in USA Birmingham, Youngstown, Ohio; the French city of Le Creusot, the German cities of Ludwigshafen, Wolfsburg, Leverkusen and the Japanese city of Kitakyushu are said to be company towns (Beisenova 2015: 60).

A program to solve systematically socio-economic issues in small towns was made in Canada for Canada Mortgage and Housing Corporation[Rural and Small Town Programme., 2005]. The Program identified 5 objectives and prepared recommendations.

There have been numerous attempts to understand the phases of development in rural and small town places (Bone 1998; Bradbury 1988; Riffel 1975; Lucas 1971). Most models of community development have focused on single-industry towns. In spite of this, as Wilson (2004: 261-268) acknowledges, most studies on resource communities, such as mining towns, focus on periods of downsizing or periods of rapid growth. Other studies have been more comprehensive and have explored multiple phases of development in resource and tourism towns.

Resource towns grow rapidly after the discovery of a resource or after technology, tariff protection, or demand made resource production profitable (Lawrence 2001: 89; Robinson 1964: 289). Small towns that may be susceptible to these stages may include resource dependent communities where a single sector is dominated by a single large company. Places at risk may also include communities with poor quality resources or where the resources are inaccessible or isolated from markets. Furthermore, communities with absentee land ownership and a low-skilled labour force may also be more vulnerable (Stedman 2004: 214; Peluso 1994: 24-26).

Resource towns, or «new towns,» are the small, isolated communities built around resource-based industries and transportation, such as mining towns, mill towns, railway towns and fishing villages. Resource development has long been recognized as a significant factor in shaping patterns of Canadian development. It has been argued that all Canadian urban growth ultimately depends on the production of staple products. Resource towns have been important agencies in this process of staple exploitation. Because of their dependence on single industries, the economies of resource towns are often unstable and precarious.

In the present-day United States, at their peak there were more than 2,500 company towns, housing 3% of the US population. The companies that ran the towns were primarily labor companies such as coal, steel, lumber and various war industries. Most of the people living in these towns were immigrants to the country. This could cause issues among the populace since the manager of the town would be in charge of establishing the town's religion (The Economist *2010;* Hardy Green 2010).

One of the first serious attempts of conducting a complex study on the phenomenon of Russian monofunctional towns was made by the scientific and methodological center «Cities of Russia», translated from «Goroda Rossii» (Turgel 2010). Another approach was presented by the scientific non-commercial foundation «Expert Institute» (Lappo 2013). In both studies researchers tried to determine the phenomenon, the criteria which distinguish monotowns, their number, etc. Among more recent studies Turgel's book about monofunctional towns is worth mentioning.

Researcher analyzes the emergence of monotowns, specifying the terminology, investigating the development tendencies of different types of the settlements and policy implications. Geographer-urbanist Lappo (2004, 2013), while considering the historical peculiarities of Russian urbanization process, draws special attention to the phenomenon of monofunctional towns. Notably, there is also a number of other articles, reports and studies dedicated to the same issue (Institute of Regional Policy 2008; World Bank Report 2010; Uskova 2012).

Features of the location of variously specialized settlements can be found in works of Vlasova N.D.,Zhikharevich B.S., Ioffe G.V., Kogut J.L. and Khoreva B.S.(Turgel 2014: 10-16).

Particular attention is paid to the determination of the specific characteristics of the formation and development of monotowns in social environment in the works of Turgel I.D. (2014).Attempts were made in the works of Vlasova N., Pushkarev M.N. to determine the criteria and types of monotowns and to make management strategies for similar settlements (Vlasova 2000: 50-54).However, the conclusions in the works of authors mentioned above were made based on the quantitative criteria of determination of monotowns (Ustinov 2015). In general, the issue of monotowns still remains relevant in Russia.Thus, it is important to choose new directions in step-by-step development of monotowns (Maksimova 2015: 4-5).

Kazakhstan scientists are conducting researches to classify monotowns and identify their main advantages and difficulties in the development of monotowns. The vast majority of these studies are of economic nature. Social, environmental, technological and innovative aspects of development of monotowns are not studied yet (Nurlanova 2012).

The results obtained from systematic analysis of foreign and domestic scientific workserved as the basis for analysis of current state of the Tekeli and determination of post-industrial development model.

Results and discussions

Tekeli is a town located40 km south-east from Taldykorgan city, Dzungarian Alatau mountains. Advantages of this town located in «comfort» geo-environmental zone give an opportunity to determine the prospects of development of the town. Tekeli is connected with south-eastern macroregions, namelyAlmaty city («first-level city») the largest contributor to the country's GDP which accounted for 20.5% of all contributions (Committee on Statistics 2016), small towns in Almaty agglomeration area, and «second-level» developing centers (regional center is Taldykorgan) by railways, and by motorways built in accordance with European standards.

As a result of trip to Tekeli for studying the work of industrial enterprises and town, SWOT analysis for Tekeli were conducted (Figure 1).

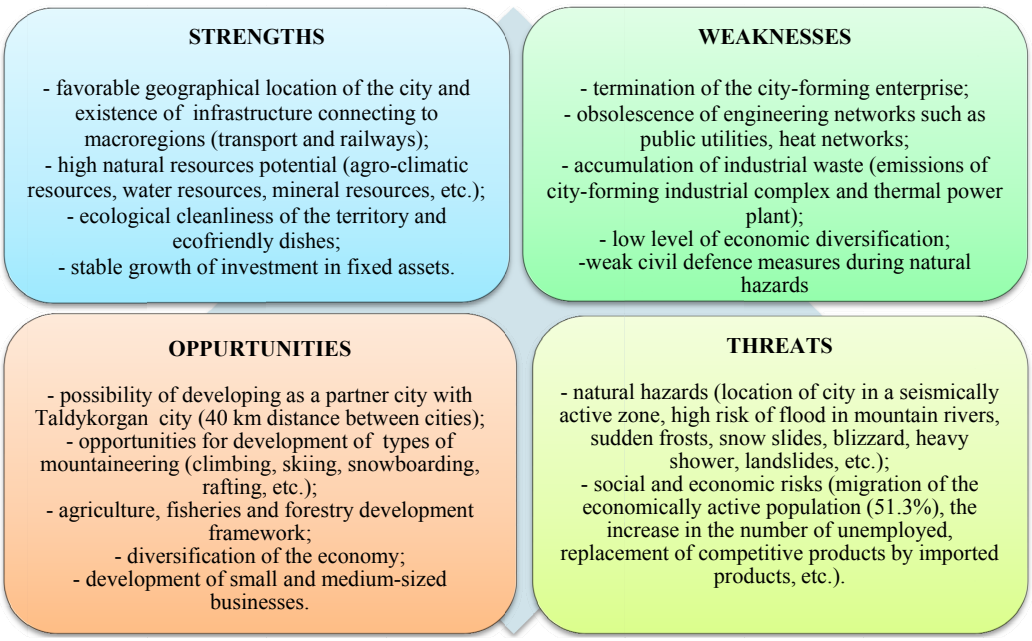


Figure 1 – SWOT analysis for the current state of Tekeli

These contactswill have a positive impact on export and import of goods, transportation of goods and sustainable economic development. In addition, the location of Tekeli close to regional center allows development as a partner city of Taldykorgan. Also, there is an opportunity to provide a market with 166000 people with agricultural products and building materials, and to provide travel services to tourists from city.

One of the most important factors affecting the development of the town is the natural resource potential of the town. Tekeli, Shyzhyand Karatal rivers flow through town territory. Water resources (by constructing small hydro-power plants in Karatal and Shyzhy rivers) can be used more efficiently for energy production, agricultural production, industrial water supply, fisheries development, other services (Beisenova 2016).

Tekeli is located in a good natural zone which affectspositivelythe mood of the people. The average temperature is +20 to +22 °Cin July and -10to -12 °Cin January. The average duration of sunlight is 2600-2700 hours. When the average daily temperature is above 10°C, the reproductive period lasts 150-160 days. The annual average precipitation is 400-500 mm. The black and brown soils of mountainous areaare common in town territory (Nacional'nyy atlas RK. 2010: 57-70). Favorable climate elements (sunlight, temperature, humidity, wind, etc.) and geographical location of the territory allow the cultivation of mid and late summer crops (maize, sunflower, fruits, potatoes, buckwheat, etc.). In other words, the use of only underground natural resources is not efficient in the development of the town, it is important to useeffectively agro-climatic resources as a promising direction.

Efficient use of natural resources potential for tourism development is characterized as one of the priorities of the advantages of the town. There are many opportunities for fans of mountaineering and development of health-related facilities. Planned ski resort in mountainous part of the town (Cordon 2) will be the center of tourism in the region. In addition, mineral water found here can be used in treatment in sanatorium.

In world experience, consideration of the diversification of the economy and small and medium-sized business support is regarded as important decisionin resolution of problems of monotowns in the world. When implementing the abovementioned package of measures, it will be possible to eliminate industrial and regional monopoly, to increase goods and services in the market, to create new jobs, to use achievements of scientific and technological progress, to create a middle class which is the guarantor of stability in the society. The most economically distressed cities such as Kiruna (Sweden), Detroit (USA), Emscher Park (Germany), Huddersfield (United Kingdom) could successfully implement abovementioned package of measures in the formation of post-industrial development model (Beisenova 2015: 60-61). For this reason, the diversification of the economy and the development of small and medium-sized businesses in Tekeli is the basis for sustainable development.

The inflow of foreign investments into the real sector of the economy is an important factor in economic development. A favorable investment climate is forming in Tekeli which is characterized by investment attractiveness. We can notice this in the increase of investment in fixed assets by 10 times during 2006-2015 (4 630.7 million tenge) (Beisenova, 2016: 307). Total investment into town amounted to 0.9% of total investment into the region. A positive investment climate in the town is considered as an advantage of wellbeing of the town.

There are factors contributing to development of the town, as well as factors that are limiting development. If the necessary measures are not taken, the negative effect of limiting factors may be an obstacle to the development of the town.

In 1996, due to exhaustion of high quality profitable (45%) ore layer, Tekeli mining and processing plant ceased to exist (Beisenova 2016: 306). Cessation of activity of city-forming industrial complex is still having a negative impact on the economic development of the town. The accumulation of industrial waste led to a contamination of agricultural land located near warehouse and Karatal river water by lead mixture. The obsolescence of engineering networks such as public utilities and heat networks is described as the weaknesses of the town. Solution to the problem of the «obsolescent» enterprises is a «modernization» (introduction of modern technologies) of theprocessing industry and implementation of the «anchor» projects to diversify the economy.

Natural disasters and socio-economic risks can be identified as threats to the sustainable development of the town.

Tekeli is located at seismological hazardous area of Dzungarian Alatau Mountains. The earthquakes up to 8-9 magnitude of Medvedev-Sponheuer-Karnik (MSK) scaleare possible here. The earthquakes of 7 magnitude were recorded in Tekeli on December 30, 1993 and June 13, 2009. The amount of damage

caused by the last earthquake was400 million tenge (Zemletryasenie v Almatinskoj oblasti 2009). In addition to these natural hazards, the risk of flooding in mountain rivers is high (Figure 2).

In addition, winter blizzards, snow slides, sudden frost in spring and autumn seasons, heavy rains, and other natural phenomenaare the factors limiting the development of the town.

In addition to abovementioned threats, there are socio-economic risks limiting the development of the town. This case happened in the history of Tekeli before and is still relevant. Since 1952 when Tekeli got its town status, it is constantly evolving. This trend continued until the early 1990s. The turning point in the market economy in the years of independence and cessation of activity of city-forming industrial complexaggravated socio-economic situation and resulted in intensive migration process, an acute shortage of staff, reduces production volumes, etc. This problem is can be solved by employment of the economically active population (51.3%), diversification of the economy and the development of processing industry.

A) Shyzhy River

B) Karatal River

Figure 2 – Boulders and uprooted trees appeared in riverbeds under the influence of floods (Photos taken by Aliaskarov D.T. 2016)

Conclusion

In order to manage risks (natural and socio-economic threats) described as as limiting factors the following set of measures should be implemented in Tekeli:

- Making a comprehensive plan of measures directed at health and life safety, reduction of material costs, and mitigation of emergencies.

- Prevention of «resource curse» phenomenon which happened in many countries (Nigeria, Iraq, Zambia, etc.) and small towns. In other words, getting rid of dependence on natural resources under the ground and searching for ways of effective use of natural resources. Development of competitive sectors of the economy which allow all-round development.

- Determination of a post-industrial model of the town. As we can see in SWOT analysis, there is an opportunity for development of tourism, agricultural sector and the service sector in the town.

In general, there is a need for making an effective development model which allows transition into sustainanble innovative development of Tekeli: diversification of the economy through more effective use of natural resources in the town and a gradual transition fromresource-intensive industries into knowledge-intensive (mental) indsutries, effective urban planning.

References

1 Amanbekov N. (2015). Specifics of Labor Market of Monotowns in the Republic of Kazakhstan. Asian Social Science; Vol. 11, No. 19; Published by Canadian Center of Science and Educationhttp://www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view-File/51621/27689. pp. 257-263.

2 Beisenova A.S., Aliaskarov D.T. (2015). Shet yelder tazhiribesi negizindegi monokalalardyn damu ulgisi // Materialy mezhdunar. nauch.-prakt.kon. «Sovremennye problemy geografii: obrazovanie, nauka, praktika» Semei, Kazakhstan, 19-20 noyabrya 2015 goda. Kazahstanskoe nacional'noe geograficheskoe obshchestvo. 2015. pp. 59-63.

3 Beisenova A.S., Aliaskarov D.T. (2016). Tekeli kalasynyn «monokala» retinde kalyptasuynyn tarihi-geografiyalyk aspektileri //Orta zhane zhogary mektepterde biologiyalyk zhane ehkologiyalyk bilim berudin ozekti problemalary: innovaciya zhane tazhiribe: Halykaralyk gylymi-tazhiribelik konferenciya materialdary (Almaty, 14-15 kazan, 2016). – Almaty: «Ulagat» baspasy. pp. 305-308.

4 Bone, R. (1998). Resource Towns in the Mackenzie Basin. Cahiers de Géographie du Québec 42 (116): 249-259.

5 Bradbury, J.H. (1988). Living with Boom and Bust Cycles: New Towns on the Resource Frontier in Canada, 1945-1986. In: Resource Communities: Settlement and Workforce Issues, edited by T.B. Brealey, C.C. Neil, and P.W. Newton, 3-20. Australia: CSIRO.

6 Committee on Statistics.(2016). Ministry of national economy of the Republic of Kazakhstan. ///http://stat.gov.kz/.01.05.2016.

7 Hardy Green. (2010).The Company Town: The Industrial Edens and Satanic Mills That Shaped the American Economy.

8 Institute of Regional Policy (2008). Monotowns of Russia: How to Survive the Crisis? (translated from «Monogoroda Rossii: kak perekhodit' krizis?»), p. 81.

9 Lappo, G.M. (2004). Russian Urbanization Peculiarities and Their Reflection in the Country's Urbanistic Structure, Regionalnie Issledovaniya, no. 1(3), pp. 3-12.

10 Lappo, G.M. (2013). Monofunctional cities of Russia: State-of-the-Art and Problems, Problems of Geography, vol. 135 «Geography of Population and Social Geography», Moscow: «Kodeks» Publishing House, pp. 160-175.

11 Lawrence, G., M. Knuttila, and I. Gray. (2001). Globalization, Neo-liberalism, and Rural Decline. In: Writing Off the Rural West, edited by R. Epp and D. Whitson, 89-105. Edmonton: University of Alberta Press and Parkland Institute.

12 Lucas, R.(1971). Minetown, Milltown, Railtown: Life in Canadian communities of single industry. Toronto: University of Toronto Press.

13 Maksimova Delgir. (2015). Russian Monotowns. Master's Thesis (15 ECTS). – Lund University, School of Economics and Management. June 2015. p.115.

14 Mukhambetov T. (2014). The Problem of Single-Industry Cities: Kazakhstan's Path Solutions. Proceedings of the International Conference on Management, Leade. p.182-188

15 Nacional'nyy atlas Respubliki Kazakhstan. (2010). Prirodnye usloviya i resursy. □tom. – Almaty. p.125.

16 Nurlanova N.K., Gaisina S.N., Meldekhanova M.K., Berishev S.H., Birimbetova N.Zh., Kireeva A.A. (2012). Kazakhstandagy monokalalardy aleumettik-ekonomikalyk damytudyn negizgi maseleleri. – Almaty: KR BGM GK Ekonomika instituty. p.156.

17 Nurlanova N.K. (2012). Problemy razvitiya monogorodov v Kazahstane: teoriya i praktika // Izvestiya NAN RK, seriya obshchestvennyh i gumanitarnyh nauk. №2 (282). pp.3-9.

18 Peluso, N., C. Humphrey, L. Fortmann. (1994). The Rock, the Beach, and the Tidal Pool: People and Poverty in Natural Resource-Dependent Areas. Society and Natural Resources 7: 23-38.

19 Programma razvitiya monogorodov na 2012-2020. (2012).http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1200000683

20 Riffel, J.A. (1975). Quality of Life in Resource Towns. Ottawa: Ministry of State, Urban Affairs Canada. Info Canada.

21 Robinson, I. (1964). New Industrial Towns on Canada's Resource Frontier. Published by:American Geographical Society. Geographical Review. Vol. 54, No. 2 (Apr., 1964), pp. 289-291.

22 Rural and Small Town Programme. (2005). Prepared by: David Bruce., Mount Allison University; Laura Ryser., Geography, University of Northern British Columbia and Greg Halseth., Geography, University of Northern British Columbia. p. 88.

23 Saymagambetova G.A., Utkilbayeva A.A.(2014). Strategic development of monotowns of Kazakhstan. http://oaji.net/articles/2014/245-1396705089.pdf

24 Stedman, R., J. Parkins, and T. Beckley. (2004). Resource Dependence and Community Well-Being in Rural Canada. Rural Sociology 69(2): 213-234.

25 Taizhanov L., Makhanbetova U., Myrzaliev B., Azretbergenova G., Saparova A. (2016). Improving the Efficiency of Socio-Economic Development of Monotowns in the Republic of Kazakhstan based on the Development Strategies. Journal of Applied Economic Sciences. Volume XI, Issue 5(43) // http://www.cesmaa.eu/journals/jaes/files/JAES%20_Fall5(43)_online.pdf

26 The Economist.(2010). «Monuments to power». At their height there were more than 2,500 such towns housing 3% of the population. 14.10.2010.

27 The World Bank in Russia.(2010). Russian Economic Report, the launch version, no. 22, p. 29, // http://siteresources.worldbank.org/Intrussianfederation/Resources/305499-1245838520910/rer_22_eng.pdf.

28 Turgel I.D. (2014). Monofunkcional'nye goroda Rossii: ot vyzhivaniya k ustojchivomu razvitiyu. Monografiya. – M.: Direkt-Media. p.765.

29 USAID. (2013). Implementer:PYXERA Global. Diversification of monotown economies program // https://www.usaid.gov/kazakhstan/fact-sheets/diversification-monotown-economies-program.

30 Uskova, T.V., Iogman, L.G., Tkachuk, S.N., Nesterov, A.N. & Litvinova, N.U. (2012). Monotown: Managing the Development (translated from «Monogorod: upravleniye razvitiyem»), Volodga: Institute of Socio-Economic Development of Territories of Russian Academy of Science, p. 220.

31 Ustinov A.Yu. (2015). The theoretical-methodological aspects of the single-industry towns classification //http://vestnik.uapa.ru/en/issue/2012/04/15/

32 Vlasova N., Licheva T., Lyubovnii V. (2000). Monoprofilnie goroda: problemi razvitiya i zanyatosti // Chelovek i trud. № 6. pp. 50-54.

33 Wilson, L.(2004). Riding the Resource Roller Coaster: Understanding Socio-economic Differences between Mining Communities. Rural Sociology 69 (2): 261-281.

34 Zemletryasenie v Almatinskoj oblasti (g. Tekeli, 13 iyunya 2009 g.). (2009). Sbornik nauchnyh trudov nauchno-tekhnicheskoj konferencii. Departament po CHS g. Almaty MCHS RK. Almaty. pp. 79-80.

Мамутов Ж.Ү., Оразбаева Т.Р.

Кремнийлі тыңайтқыштың күріш дақылының өсу қарқындылығына әсері

Қазақстандағы күріш егетін аумақтардың топырақтарында силикаттың жалпы мөлшері молынан жеткілікті болғанымен, олардың өсімдікке тиімді көлемі 0,51-0,55%-ды ғана құрайды. Бұл құбылыс, күріш алқаптарындағы топырақтардың ұзақ уақыт (60 жыл) бойы, жылда суға бөктіріліп, кәріздік сулар арқылы жуылатындығымен, кремнийдің орны толмай бір жақты сүзіліп кетуімен және күріштің жер үсті мүшелерімен бір жақты шығынданумен түсіндіріледі. Күріш дақылының кремнефильді өсімдік екендігі баршаға мәлім. Осыған орай, Орта Азия мен Қазақстаннан басқа мемлекеттердегі күріш алқаптарында силикатты тыңайтқыштар, басқаларымен қатар, толыққанды мөлшерде пайдаланылады. Біздің елдегі бұл заттың тыңайтқыштар жүйесіне енбеу себебі, күріш алқаптарының барлығы аридті немесе шөлдік аймақта жайғасып, ондағы топырақтарда кремнеземнің (SiO_2) молынан қамтамасыз етілулерімен түсіндіріледі. Әлемдегі күрішшілердің басым көпшілігі, топырақтағы кремнийдің жетіспеушілігін, осы құрамдас тыңайтқыштарды ендіру арқылы қанағаттандырады. Ол үшін, көбінесе, металлургия заводтарының қалдықтары болып табылатын – шлактарды 20 т/га мөлшерде қолданады. Ал Қазақстан Республикасы үшін мұндай көлемдегі шлакты пайдалану өте тиімсіз болып табылады. Сондықтан, осы ұсынып отырған жұмыстың мақсаты: күріш дақылының дәндерін себу алдында кремнийлі заттардың әртүрлі концентрацияларымен өңдеп (сіңіріп), өскіндердің өсу қарқындылықтарына жағымды әсерлерін анықтау әдістерін жасау.

Түйін сөздер: кремний, тыңайтқыш, күріш, өсу, қарқындылық.

Mamutov Zh.U., Orazbayeva T.R.

The influence of silicon fertilizers on intensity of growth of rice

In the soils of Kazakhstan for rice cultivation, the total amount of silicates sufficient. However, the overall percentage availability is 0.51-0.55 percent. This phenomenon is explained by the fact that soil for rice cultivation many years(60 year) washed with water, and silicon is not sufficiently replenished and unilaterally spent. Therefore, this phenomenon is explained by the consumption of silicates in vegetative organs of rice culture. We all know that, the culture of rice is kremniypolimer plant. Therefore, countries in addition to Central Asia and Kazakhstan use in the rice fields of silicate fertilizer. In our country they are not part of fertilizer systems because all the rice fields are located in arid or desert region. And this is due to the fact that the soil is provided with sufficient amounts of silica (SiO_2). Many rice growers in the world the lack of silicon in the soil are solved with the help of the same fertilizers. To do this, mostly use slag in a volume of 20 t/ha, which are the waste of metallurgical plants. And for the Republic of Kazakhstan to use such amount of slag is not very profitable. Therefore, the aim of the proposed work: presowing treatment of rice to different concentrations of silicon and to determine the optimal effect on the growth rate of rice.

Key words: silicon, fertilizer, rice, growth, intensity.

Мамутов Ж.У., Оразбаева Т.Р.

Влияние кремниевых удобрений на интенсивность роста риса

В почвах Казахстана для выращивание риса общий объем силикатов достаточен. Однако, общий процент их доступности составляет 0,51-0,55%. Это явление обясняется тем, что почвы для выращивания риса очень многие годы (60 лет) промывались водой, и кремний не достаточно дополнялись и односторонне расходовались. Следовательно, это явление объясняется расходом силикатов вегетативными органами культуры риса. Всем известно, что культура риса является кремниефильным растением. Связи с этим страны, кроме Центральной Азии и Казахстана, используют на рисовых полях силикатные удобрения. В нашей стране они не входят в систему удобрений, потому что все рисовые поля находятся в аридном или в пустынном регионе. А также это объясняется, следовательно считается, что почвы обеспечиваются достаточными количествами кремнезема (SiO_2). Многие рисоводы в мире недостаток кремния в почве решают с помощью таких же удобрений. Для этого, в основном, используют шлаки в объеме 20 т/га, которые являются отходами металлургических заводов. Для Республики Казахстан использовать такое количество шлаков очень невыгодно. Поэтому цель предлагаемой работы: предпосевная обработка риса разными концентрациями кремния и выяснить оптимальное влияние на интенсивность роста риса.

Ключевые слова: кремний, удобрение, рис, рост, интенсивность.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 546.28.121

*Мамутов Ж.Ү., Оразбаева Т.Р.

*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: zhekenmamutov@gmail.com

КРЕМНИЙЛІ ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ КҮРІШ ДАҚЫЛЫНЫҢ ӨСУ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІ

Кіріспе

Күріш кремнефильді өсімдік болып табылады. E. Schung, E. Franek, J. Velly, А.Х. Шеуджен, Н.Е. Алешиннің, Б.М. Першинаның, Л.М. Егорованың зерттемелері бойынша, көпжылдар бойы күріш егілетін алқаптардағы кремний мөлшерінің қайта жаңартылмағандығынан, күріштің толыққанды өнім бермей өсуіне алып келеді. Индия, Корея, Жапония мен Тайванда кремний тыңайтқыштары кеңінен қолданылатындығы белгілі. Осындай қажеттілік АҚШ-та да пайда болды (Deren 1991: 91). Кремнийдің жеткіліксіздігі Ресейде де анық байқалды. Бұл туралы мәселе орыс ғалымдарының арасында үлкен қызығушылық туындатып, оны шешудің тиімді жолдарын іздеуге ерекше көңіл бөлінуде.

Өсімдіктің бойына, кремний, монокремнийлі қышқыл күйінде $Si(OH)_4$ сіңіріледі. Мұның аздаған мөлшерін кремнийдің органикалық қосылыстарынан да сіңіре алады (Алешин 1983: 451-453). Өсімдіктердің кремнийді сіңіруін метаболикалық помпа атқарады. Ол тамырдың митохондриясындағы фосфорлана тотығуға тікелей байланысты болады. Бұл процесс өсімдіктің тектік (генетикалық) негізіне салынады. Кремнийді азот тыңайтқыштарын жоғарғы өнімді күріш сорттары, ондай қабілеттіліктері жоқ сорттардан көбірек сіңіреді.

Кремнийдің күрішті Муфель пешінде күйдірілгеннен кейін қалған күлінде мөлшері 8-16% құрайды, ал кей кездері 20%-ға да жетуі мүмкін (Angladette 1969: 89). Кремний жасушаның қабырғасында силикогель күйінде жинақталып, целлюлоза талшықтарының арасын толтырып, екі қабатты кремнеземді-кутикулярлы қабатты құрап, монокремнийлі қышқылды формада ксилема шырынында кездеседі. Өсімдіктер мүшелеріндегі эпидермисте жасушалар толығымен кремнийленіп, нәтижесінде фитолиттенген кремнеземнен толады.

Е.П. Алешиннің, М.М. Щукиннің және А.Х. Шеудженнің (Алешин 1986: 82-87) анықтаулары бойынша, күріш өсімдігінің құрғақ массасының 9,8-11,4% кремнийдің үлесінде болса, дәнінің 1 центнерінде 9,8-18,2 кг кремний болады. Күріштің вегетативті мүшелеріндегі кремнийдің таралу заңдылығы басқа да ботаникалық өсімдіктердегі сияқты болады. Күріштің тамы-

рында, бұл элемент, 5,2%, сабағында – 6,8%, жапырақ пластиналарында – 13,1%, ақталған масақта – 0,019, жеміс мембраналар ядросында – 15,3, дән салмаған масақта – 20,2 % құрғақ салмақ болады.

Күріш дақылының өніп-өсіп, дамуына кремнийдің аса қажеттілігін 1936 ж. Р. Окава анықтаған болатын (Okawa 1936: 95-110). Әсіресе, күріш өнімінің құрылысына, масақтағы дәннің санына, 1000 дәннің салмағына, масақтың дәнсіздігіне кремний күшті ықпалын тигізеді. Бұлардың аздаған дәрежедегі әсері күріштің жалпы және өнімді бұталануына (пашалануына) әсерін тигізеді. Бұл құбылыс, әсіресе, кремнийдің күріштің бойында, оның бастапқы кездегі даму кезінде жеткіліксіз мөлшерде болғанда анық байқалады.

Күріш өсімдіктеріндегі кремнийдің жеткіліксіздік синдромын Н.Е. Алешиннің (Шеуджен 1996: 314) ғылыми еңбегінде толық жазылған. Оның сипаттауы бойынша, кремний тапшылығы кезінде, қоңыр некротикалық дақтар өсімдіктің бірінші төменгі жапырақтарында, содан кейін, біртіндеп, жоғарғы жапырақтарында пайда болып, вегетативті және генеративті мүшелерінің өсуі баяулап, масақтар қоңырланып, дәнсізденген масақтардың сандары көбейеді. Күріштің қорегінен кремнийді мүлдем алып тастаған жағдайда, ол тіршілігін тоқтатып, онтогенезді процесін аяқтай алмай қалады.

Кремний күріш жасушаларындағы нитратредуктаза, переоксидаза, инвертаза, фосфотаза ферменттерінің белсенділіктерін реттейтіндігі анықталған. Жалпы өсімдіктерде болатын бұл ферменттерден басқа, күріш дақылына ғана тән минералдық түрдегі кремнийді органикалық күйге ауыстыратын силикатаза ферментінің белсенді жұмыс істейтіндігі белгілі болған (Алешин 1985: 14-15).

Өсімдіктегі нуклеиндік алмасуда кремний аса маңызды рөл атқарады. Ол, тіпті, күріш дақылынан бөлініп алынған жоғары дәрежеде тазартылған нуклеин қышқылының құрамында кездеседі (Воронков 1975: 121-124). Зерттеулер нәтижесінде, күріштің құрамынан бөлініп алынған нуклеин қышқылындағы P:Si арақатынасы кремний жаққа жылжығандығы анықталды. Бұл биополимер қаңқасындағы сахаросиликаттардың түзілуімен байланысты болып, кремнийдің макроэнергетикалық байланыстарды түзу мүмкіншілігінің бар екендігін көрсетеді.

Н.Е. Алешиннің, Э.Р. Авакянның, Е.В. Лебедеваның және т.б. зерттемелері бойынша, кремний ДНҚ мен РНҚ препараттарының құрамында ғана болып қоймай, күріштің митохондриясында да көп мөлшерде (5,3% кремний құрғақ затта) болады да, осы органоидтардың мембраналарының тұрақтылықтарына қатысып, макроэнергетикалық байланыстар түзеді (Алешин 1988: 8-9).

Кремний айтарлықтай мөлшерде хлоропластарда, алейронды дәндер мен фитиндер де болады. Н.Е. Алешин, Э.Р. Авакян, Н.Г. Туманьян және т.б. кремнийдің хлоропластардағы метаболикалық процестерді тұрақтандырып, күріштегі фосфордың түзілуіне жағдай жасайды (Алешин 1989: 13-14).

Кремнийлі қоректенудің жоғарылауы жапырақ бетінің ассимиляциялық аумағы мен фотосинтетикалық белсенділігін ұлғайтып, күріштің интенсивті тыныс алуын төмендетеді (Jwato 1962: 35-48). Кремниймен қамтамасыз етілген күріштің хлоропластар мембраналарында орналасқан молекулярлы «тұзақтары» жақсы жұмыс жасайды. Кремний әсері күріш ценозындағы фотосинтезді одан сайын арттырады.

Кремний күріш өсімдігінің өнімділігіне ғана әсер етіп қоймай, олардың далалық жағдайдағы тіршіліктерін және қалыптасқан егіндік өнімін сақтап қалуда көп көмектеседі. Кремнийдің күріш сабағында болуы, оның механикалық бекемділігін арттырады. Кремний жасуша қабырғаларын қатты етіп, өсімдіктің қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына төзімділігін арттырады. Мысалы, өсімдіктердің төменгі және жоғары температураларға төзімділіктерін арттыратыны анықталды (Comhaire 1966: 9-15).

Кремнийі бар қоректік ортада өсірілген күріш ұлпаларда тығыз кремний экранының түзілуіне байланысты 1/3-ге суды аз буландырады (Joshida 1965: 93-106). Кремний өсімдіктердің тұздануына төзімділігін арттырып, марганецтің уыттылық қасиетін төмендетіп, тыңайтқыштар мен фосфаттардың сіңімділігін арттырады.

Күрішті егудің алдындағы кремний тыңайтқыштарын топыраққа енгізу – күріш жапырағының эпидермисінің қорғаныштық функциясын арттырады және азотты тыңайтқыштардың топырақта молдығына қарамастан, пирикуляриоз ауруына қарсылығын күшейтеді. С.А. Дякунчак, Э.Р. Авакян және Г.В. Ефимованың (Дякунчак 1984: 489-492) зерттеулері көрсеткендей, өсімдіктердің пирикуляриоз ауруына шалдықпайтыны эпидермалы жасушалардың ішкі қабаттарының тығыздығының артып, механикалық барьер түзіп, патогеннің енуіне бөгет жасауынан туындайды. Бұл құбылыс жоғарыдағы авторлардың тәжірибе нәтижелерін

тиянақты талдауларының қорытындысы арқылы ақиқаттылықпен дәлелденген.

Кремнийдің Ресей топырақтарындағы жалпы мөлшері мол – 33%. Бірақ, күріш егілетін көптеген белдемдердегі кремнийдің мөлшері орташадан кем төмен болып келеді. Ю.Н. Водяницкий (Водяницкий 1984: 127-132) кремнийдің аз болуының негізгі 3 себебін көрсетеді: 1) кремнийдің аз мөлшерде болатын аналық тау жыныстарының үстінде түзілген топырақтарда; 2) тау жынысының мору салдарынан кремнийдің қорының азаюы; 3) кремнийлі тыңайтқыштардың жоғары дәрежедегі тиімділіктерін көптеген елдерде дәлелденген. Кремнийлі тыңайтқыштар ретінде күрішті ақтағаннан кейін қалатын қауыздарды, заводтарының қалдықтарын, сілтілік элементтердің метасиликаттарын қолданады. Мысалы, Жапонияда кремний ресурстарын толықтыру үшін топыраққа күріш дәнінің қауызы мен сабанды ендіреді (Elawad 1979: 235-253).

Индустриалды елдерде кремнийі бар қалдықтарға, әсіресе, металлургия өнеркәсібінің қалдықтарына аса көп көңіл бөледі. Мысалы, жылу электростанцияларының шлактары мен күлдерін Жапонияда деградацияланған күріштік топырақтарға 10-20 т/га мөлшерінде қолданады. Бұл мемлекетте 60-жылдардың соңында топырақты кремнийі қалдықтары бар тыңайтқыштармен тыңайту аумағы 900 т/га болды. Қазіргі таңда кремнийлі тыңайтқыштарды күрішке пайдаланған аймақтар көбейіп келеді, ал недеградацияға ұшырамаған топырақтарға шлакты азырақ ендіріп, мөлшерін 1-ден 3 т/га жеткізуге болады. Е. Takahashi-дің (Takahashi 1968: 1-8) ойынша, егер топырақта силикаттау ацетатта еритін кремнийдің мөлшері pH=40,005%-дан кем болса, силикатты пайдалану тиімді болады. Егер күріш сабанындағы кремнийдің мөлшері 5%-дан кем болса, онда күрішті силикаттармен қамтамасыз ету қажет. Шри-Ланканың құмдақ және қышқыл топырақтарына 9,3 пен 12,0% кремнийді металлургиялық шлактары түрінде ендіреді. Y. Takijima және т.б. (Takijima1970: 11-23) деректеріне қарасақ, кремнийді күріш өнімділігін арттыру үшін пайдалану 15-30%-ға арттырған. Ресейде оларды ендіру тиімділігін 1978 жылы Н.Е. Алешин анықтады. Оның зерттеу нәтижелері бойынша, Краснодар мен Адыгей аймағы 310 кг/га метасиликат натрийді ендіру күріш өнімін 9 ц/га арттырған. Күріштің кремнийлі тыңайтқыштармен қамтамасыз ету қажеттілігі Приморский аймағында да анықталды. Б.М. Першин, А.Н. Першин, Л.М. Егориннің мәліметтері бойынша, Қиыр Шығыстағы күріштің үстеме өнімділігі силикаттарды пайдаланудан 88%-ға жеткен. Бұл авторлар, күріштің өнімділігінің артуымен қатар, олардың ауруына шалдықпайтынын дәлелдеген.

Сонымен, жоғарыдағы айтылған көрсеткіштерге сүйенсек, кремний тыңайтқыштарын күріш егуде қолдану қызығушылықтары барлық елдерде артып отырғаны анық. Оның әсері қандай дақылдарға ендірілгендігінен және топырақтың кремниймен байытылуына байланысты. Кремнийлі тыңайтқыштар, әсіресе, күріш егуде көп қолданыс тауып жатыр. Мұның болашағы топырақтардағы жуылып кеткен кремнийдің орнын толтыру және күрішті өте қажет силикатпен қамтамасыз етумен байланысты. Бірақ, қазіргі таңда, кремнийді қажет ететін аумақтардың анықталмауы, бұл тыңайтқыштарды кеңінен қолдануды қолға алуға кедергі болып отыр. Бұл зерттеулер Қазақстанда жүргізілу қажеттілігі туындап отыр.

Зерттеу нысандары мен әдістері

Зерттелетін нысанның негізгісі күріштің «Маржан» сорты болғандықтан, оның сипаттамасын беру қажеттілігі туындайды. Маржан сорты орта бойлы, үлкен жапырақты болып, орта мерзімде піседі, ал өсу дәуірі 110-114 күн. Өсімдіктің биіктігі тыңайтқыш аз берілген жағдайда 104-108 см, оптимальды деңгейде (N180P120) – биік бойлы (128-139 см) болады. Сабағы жуан, тығыздығы орташа, тамыры жақсы дамыған, басқа сорттарға қарағанда ол тамырлар ұзын әрі мол болып келеді. Бұл сорт жоғары өнімді, өндірістік жағдайда 55-60 ц/га өнім алуға болады. Жердің тұзданыуына, температураның құбылмалы болуына біршама төзімді болып, тұқымның өну шығымдылығы жоғары, күріш өскіндері тез өсіп нығаяды.

Маржан сорты дәні жоғары сапалы болып келеді: қауызы 17-18%, дәні сынбайды, ақталған күріштің шығымдылығы – 63-65%, оның сынбаған ядросы – 78-87 %. Дәнін ақтағанда I сортты ақ күріш (крупа) – 57,1%, майдаланғандары – 7,6 %. Ал, Кубань-3 сортымен салыстырсақ, оның дәнінен I сортты ақ күріш – 7,0%, II сортты – 24,3 % алынады, майдаланғандары – 33,9 % (Жайлыбай 2001: 68).

Екінші негізгі нысан натрийдің метасиликаты болғандықтан, оның да қысқаша сипаттамасын беруді жөн көрдік. Пайдаланған затымыздың құрамындағы басым көпшілігі кремний мен натрийдің үлесіне тиеді, ал қалған компоненттер

өте аз пайыздық үлестерді құрайды. Сондықтан күріш дәніне натрийлі кремний әсер етеді.

Зерттеу жұмысымыздың мақсаты − күріш дақылының дәндерін себу алдында кремнийлі заттардың әртүрлі концентрацияларымен өңдеп, өскіндердің өсу қарқындылықтарына әсерлерін анықтау әдістерін жасау. Бұл мақсатқа жету үшін зертханалық эксперимент келесі ретпен орындалды (Оразбаева 2015: 243-244):

− зерттеуге арналған пластмассадан жасалған ыдыстардың (стакандардың) әрқайсысына 90 гр құм үлгілері өлшеп салынады;

− сынақтан өтетін нұсқалардың қысқаша атаулары этикетка түрінде стакандарға жазылады;

− кремнийлі тұздардың әртүрлі мөлшері дистильденген суға ерітіліп, келесідей концентрациялы ерітінділер дайындалады: Si 0.25%; Si 0.50%; Si 0.75%; Si 1,00% және Si 1.25%;

− осы ерітінділерге 10 данадан әр сағат сайын күріш дәндері 24 сағат бойы салынады;

− келесі күні стакандардағы ерітінділер төгіліп, іші құрғатылып, бұларды құмы бар стакандарға тәжірибе нұсқаларына сәйкес (360 стакан,1 см тереңдік) егіледі.

Сонымен, зерттеу нысанының құрамына пайдаланылған Шу өзенінің құмы, күріштің Маржан атты сорты және де кремний тұздары кіреді. Құмы бар және дәндер егілген стакандардың бетіне 20 мл дистильденген су құйылып, бөктірілді.

Эксперимент 14 күнге созылып, күріш өскіндері бар стакандарды нұсқаларына сәйкестендіріп суретке түсірілді және әрқайсысының ұзындығы өлшенді.

Нәтижелер және оны талқылау

Зертханалық зерттеудің алғашқы шешілетін мәселесі болып, метасиликат тұзының әртүрлі концентрацияларының күріштің өсу қарқындылығына әсерін анықтау саналды.

Бұл эксперименталдық тәжірибелердің нәтижесін алу үшін алдымызға қойылған мақсат – метасиликат тұзының әртүрлі концентрацияларының зертханалық жағдайдағы күріш дәнінің өсу қарқындылығына әсерін анықтау. Бұл мақсатқа жету үшін келесі мәселелер шешіледі (Оразбаева 2015: 244-245):

− кремний тұздарының 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 және 1,25 пайыздық концентрацияларының күріш дәнін себу алдында өңдеудің зертханалық жағдайдағы өніп-өсуіне әсерлерін зерттеу;

− осы концентрациялы кремний тұздарының ерітіндісіне күріш дәндерін әр сағат сайын 1-48 сағат аралығында ұстап, 2 тәулік өткен мерзімде, барлығын бір мезгілде субстратқа еккенде, екі тәулік бойы әр 1 сағатта дәндерді өніп-өсу ортасына ендірген боламыз. Осыдан кейін 2 апта бойы өсу қарқындылығын өскіндердің биіктіктерін өлшеу (см) арқылы анықтау;

− 2 аптадан кейін өскіндердің әрқайсысының биіктіктерін жеке-жеке өлшеп, қосымша мәлімет ретінде фотосуретке түсірдік.

Зерттеу нысаны ретінде алынып отырған күріш дақылының өнімділігін арттыру үшін метасиликат тұзының әртүрлі концентрацияларында егу алдында өңдеп, тәжірибе жұмысын жүргіздік. Ол үшін, бірінші кезекте, күріш өсімдігінің өніп-өсуіне метасиликат тұзының әртүрлі концентрациялары, яғни Si 0.25%, Si 0.50%, Si 0.75%, Si 1.00%, Si 1.25% әсерін анықтап алуымыз қажет болды. Бұл жұмыстың жоспары бойынша 5 түрлі нұсқа 3 қайталым болды және де 24 сағат бойы сағат сайын ерітінділерге күріш дәнін салу арқылы жүзеге асырылды. Тәжірибе жалпы 360 стаканнан құралды, ал оларды дайындау алдында ерітінділер құйылып, дәндерді бөктіретін (сәйкесінше) 360 стакан дайын тұрды. Осы стакандардың әрқайсысына 90 граммнан Шу өзенінің құмын өлшеп салып, стакан сыртына әр нұсқаның атаулары жазылып, этикеткаларды жабыстырып шықтық. Кремнийдің 5 түрлі концентрациялы ерітінділерін натрийдің метасиликатын дистильденген суға еріту арқылы дайындап қойдық.

Тәжірибені сағат 11:00-де бастап, алғашқы 15 стаканға сәйкесінше ерітінділерді (10 мл) құйып, әрқайсысына 10 дәннен («Маржан» сорты) ендірдік. Содан соң, сағат 12:00-де, тағы да осы іс-әрекет қайталанды. Осылайша 24 сағат бойы ерітінділерге дәндерді салып отырып, 1 тәулік өткен соң, стакандардағы ерітінділерді төгіп, ішін құрғатып, дәндерді құм субстраттары бар стакандарға 1 см тереңдікте ектік. Әр стакандардағы құмдардың бетіне 20 мл дистильденген су құйып, бөктірдік.

Күріш дәні егілгеннен кейінгі бесінші күні күріштің өне бастағаны байқалды, ал жеті күн өткенде, өнген дәндердегі өскіндер ақ кездік кезеңіне жетті. Тоғызыншы күні ақ кездіктер жасыл түске ауыса бастағаны көрінді. Бұл фотосинтездік басталуының белгісі болып, әрі қарай бұл процестің нәтижесінде өскіндер толық жасылданды.

Өскіндердің өсіп, бірінен-бірінің айырмашылығының байқалуына 14 күн өсіріп, мүмкіндік бердік. Ең соңында күріш өскіндері бар стакан-

дарды, нұсқаларына сәйкестендіріп, суретке түсірдік және әрқайсысының ұзындығы өлшенді.

Зерттеу нәтижелері бойынша, метасиликат тұзының Si 0.50%, Si 0.75%, Si 1.00% концентрациялы ерітінділері күріштің өсуіне оң әсерін тигізгенін байқаймыз.

Нақтылай талдайтын болсақ, кремнийдің 0,25% мөлшерінде өскіндердің орташа биіктіктері 3 см-ден 7,8 см-ге дейін өзгеріп, ұзындықтары да әртүрлі болды. Мұнымен салыстырғанда кремнийдің 0,50 % мөлшерінде өскен өскіндердің орташа биіктіктері 7,97 см-ден 15 см-ге дейін жетті. Ал кремнийдің 0,75 % мөлшеріндегі өскіндердің ұзындықтары 4,97 см-ден 11,6 см-ге дейінгі аралықта болды. Енді, бір пайыздық кремний тұзының ерітіндісінде өскен өскіндердің орташа биіктіктері 4,7 см-ден 11,8 см-ге дейін жетті. Соңғы кремнийдің 1,25 %-дық мөлшерінде өскіндер 5,2 см-ден 8,9 см дейін ғана болды. Бұл мәліметтерге зер салсақ, кремнийдің 0,25 %-дық концентрациясы мен 1,25 %-дық мөлшерлері нашар көрсеткіш көрсетті, ал 0,50%, 0,75% және 1,00% жақсы нәтиже берді.

Жоғарыда баяндалған тәжірибелердің нәтижелерін, талдауларын сипаттап, солардың негізінде құрылған графиктік мәліметтерді ұсынып отырмыз.

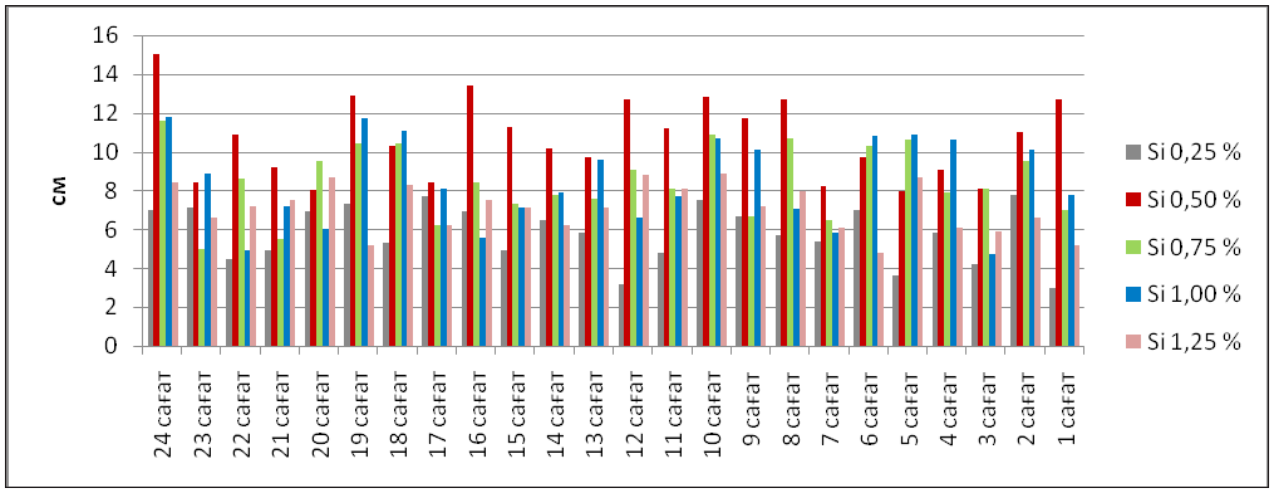


Диаграмма 1 – Натрийдің метасиликат тұзының әртүрлі концентрацияларының күріштің өсу қарқындылықтарына әсерлері

Сөйтіп, жоғарыда көрсетілген мәліметтерге сүйене отырып, келесі тұжырымдық қорытындылар шығаруға болады:

1. Күріш дәндерін себу алдында өңдеген натрийдің метасиликат тұздарының әртүрлі (0,25%; 0,50%; 0,75%; 1,00%; 1,25%) концентрацияларының ішіндегі 0,50%, 0,75% және 1,00%-дық дистильденген судағы ерітінділері өскіндердің қарқынды өсулеріне қарайлас дәрежелерде жағымды әсерлерін тигізді.

2. Бұларды өзара тиянақты салыстыру нәтижесінде, 1 тәулік мезгілінде метасиликаттың 0,50 %-дық концентрациялы ерітіндісін ендірген субстратқа өскіндердің орташа биіктіктері 3,2-3,4 см биік болып шықты.

3. Сынақтан өтіп, жақсы нәтижелер көрсеткен жоғарыдағы 3 түрлі концентрациялы ерітінділердегі күріш дәндерінің экспозициялық уақыттарының оңтайлы мерзімдері 24 сағат екендігі айқындалды.

Жоғарыда талқыланған нәтижелердің үшінші тұжырымдық қорытындыда күріштің өсу қарқындылығына жағымды әсер еткен метасиликат тұзының үш концентрацияларында (0,50%; 0,75%; 1,00%) дәндерді бөктіріп, ұстап тұру уақытысын 24 сағат екендігін көрсеткенбіз. Бірақ, бұл жүргізген эксперименталдық ізденіске сын көзбен қарасақ, бірнеше кемшіліктерін байқадық. Олар:

1. Тәжірибе тек қана 24 сағат бойы ғана жүргізілумен шектеліп тұрғандықтан күмәнді сұрақтардың тууына себепкер болып тұр. Мүмкін дәндерді 1 тәуліктен астам уақыттағы экспозициялық өңдеулер тиімді шығар?

2. Эксперименталдық тәжірибеде классикалық бақылау нұсқалары жоқ. Әрине 5 нұсқалық

тәжірибенің әрқайсысы біріне-бірі заңды түрде, бақылаулыққа жарайды. Себебі, метасиликаттың 5 деңгейдегі концентрациялары өзара бәсекелестік мағынаға ие болып тұр, яғни біркелкі жағдайда өсіп тұрған өскіндердің ішінде бірен-сараны ғана химикаттың әсерінен қарқынды өсіп, бойының биіктіктерімен ерекшеленуге тиіс. Бірақ, біз, өндірістік жағдайда күрішшілер егу материалдарына атызға апарып шашпастан бұрын ешбір затпен әсер етпей, қыстай қамбада сақталған тұқымды бірден егіс даласына апарып, егу процесін жүргізеді. Олай болса, біздің ұсынып отырған эксперименталдық тәжірибенің негізгі бақылау нұсқасы метасиликатпен өңделмеген құрғақ дән және тәжірибе нұсқаларының аналогы болып саналатын дистильденген су болу керек.

Мәліметтерге (диаграмма 2) көңіл аударсақ, құрғақ бақылауда өскен күріштің өскіндерінің биіктіктері 0,50 және 1,00 пайыздықтардағы нұсқалардан қысқа болып, соңғы екі нұсқадан ұзын болып шықты, ал суда ұстаған дәндерден өсіп шыққан күріштердің биіктіктері барлық нұсқалардағы тәжірибе өскіндерінен аласа болды.

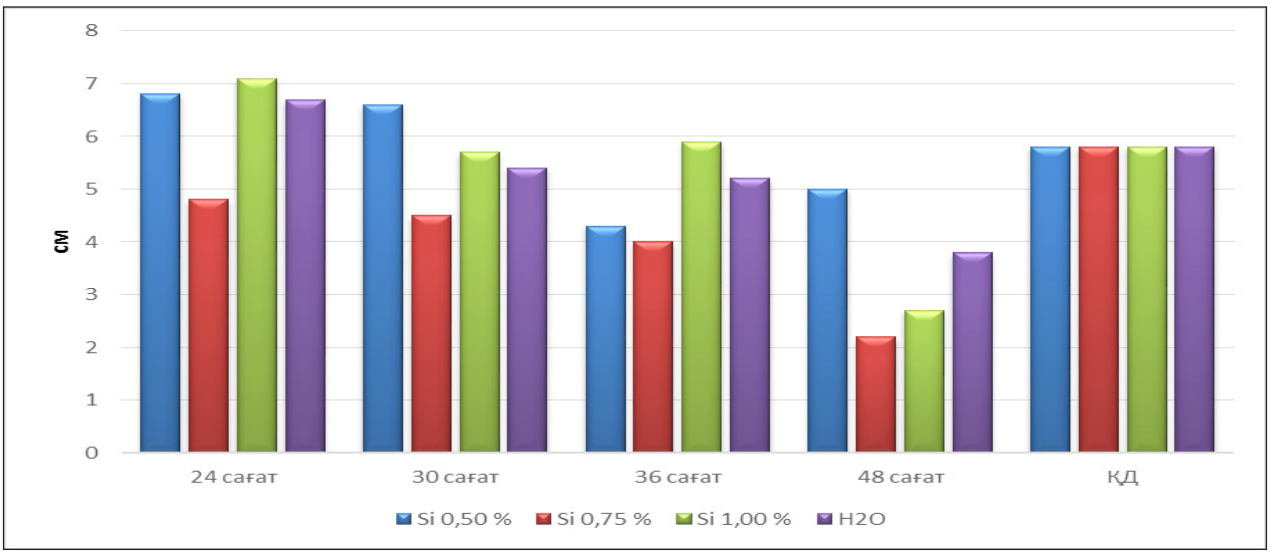


Диаграмма 2 – Натрийдің метасиликат тұзының әртүрлі концентрацияларының күріштің өсу қарқындылықтарына әсерлері

Бұл жерде талқыланған нәтижелер жоғарыдағы алынған нәтижелердің ғылыми қорытындыларын әрі қарай жалғастыру қажеттілігінен туындап отыр. Ол қажеттіліктің қысқаша мәні, алынған нәтижелердің өте сенімді ақиқаттылық пен шындықты тұрақты көрсетпеуінде болып тұр. Мысалы, бірінші жүргізген тәжірибеде ең жоғары көрсеткіші бар нұсқа – метасиликаттың 0,50 %-дығы болды, ал екінші тәжірибеде осы сынақтан өтіп жатқан қосылыстың 1 %-дық нұсқасы тиімді болып шықты. Сондықтан да, бұл қорытындымызды сол күйінде қалдыруға болмады. Себебі, әртүрлі сенімсіз нәтижелердің әрі қарайғы тағдыры, біздің эксперименталды ізденістерімізді тұйыққа тірер еді. Сондықтан, біз бұл жолы 4 нұсқадан және әрқайсысын 10 қайталымнан алдық. Олар: 0,50%; 0,75%; 1,00% және H2O. 24 сағат ұстаудың тиімді екені белгілі болғандықтан, енді біз тек оңтайлы нұсқаны анықтауымыз керек болды. Жұмыстың нәтижесі бойынша 0,75%-дық натрийдың метасиликатында күріш дәнін ұстау ең тиімді болып шықты. Оны біз кестеден (1-кесте) анық байқай аламыз.

Бұларды өзара тиянақты салыстыру нәтижесінде, 1 тәулік мезгілінде метасиликаттың 0,75%-дық концентрациялы ерітіндісін ендірген субстратқа өскіндердің орташа биіктіктері 13,6 см болып шықты. Алдистильденген суда 6,9 см болды. Осыдан байқайтынымыз натрийдің метасиликатының 0,75%-дық концентрациясы күріштің өсу қарқындылығына 2 есе жақсы әсер етіп, өте жақсы нәтиже берді.

1-кесте – Күріш дәндерін метасиликат тұзымен себу алдында өңдеудің тиімді мөлшерін анықтау нәтижелері

Уақыт	Өскіндердің ұзындықтары, см			H_2O
	Si 0,50 %	Si 0,75 %	Si 1,00 %	
24 сағат	10,9	13,6	8,5	6,9

Кестедегі мәліметтерге жүгінсек, дистильденген суда (бақылауда) өскен күріштің өскіндерінің биіктіктері 0,50, 0,75 және 1,00 пайыздықтардағы нұсқалардан қысқа болып шықты.

Қорытынды

Тақырып бойынша басылымдарда жарық көрген ғылыми әдебиеттерді жүйелеп, жіктеу арқылы зерттеу жұмысының мақсаты мен мазмұнының қазіргі таңдағы орнын көрсетіп, оның өзектілігі мен жаңалық дәрежесінің деңгейі анықталды.

Кремнийлі тыңайтқыштарды пайдалану түрлерінің тиімді жолдарын сараптамалық таңдауда, олардың экономикалық тиімділігі мен экологиялық тазалығын естен шығармай, эксперименталдық тәжірибелер жүргізу бағытына күріш дәндерін себу алдында метасиликат тұзының судағы ерітіндісінде бөктіріп, оның тиімді концентрациясының нақтылы мөлшері мен ондағы себуге арналған күріштің тұқымын экспозициялық ұстау уақытын анықтайтын эксперименталдық зертханалық тәжірибенің жоспарлық – бағдарламасы жасалды.

Іс жүзінде жүргізген бірінші және екінші кезеңдік зертханадағы тәжірибелердің нәтижелері метасиликаттың жағымды концентрациялық көрсеткіштері күрделі қарама-қайшылықты сипаттайтын мәліметтерді көрсетті, яғни бірде ең жақсы нұсқа 0,50 % болса, екінші ретте 1,00 % болып шықты.

Сондықтан бұл тәжірибені әрі қарай жалғастыру қажеттілігі туындады. Осы алынған нәтижелердің ақиқаттылық – шындығын анықтау үшін сынақтан өтіп жатқан үш түрлі концентрациялы (0,50, 0,75, 1,00 %) метасиликаттың судағы ерітіндісімен өңдеген зертханалық тәжірибенің әрқайсысы 10 қайталымнан тұрып, нәтижесінде 0,75 %-дық нұсқа күмәнсіз жағымды көрсеткішке ие болды.

Осы нәтиже, болашақта, вегетациялық, далалық және өндірістік жағдайларда сынақтан өткізіліп, пайдалы жағын растап берсе, күріш алқаптарында іс жүзінде пайдалану туралы ұсыныс жасалып, өндіріске ендіру қажеттілігі туындайтынына сенім білдіреміз.

Әдебиеттер

1 Deren C.W., Datnoff L.E., Snyder G.H. Evalution of rice genotype and silicon on severity of brownspot diskanse // Amer. Soc. Agron. Annu. Meet. 1991. Madison, 1991. – 91 p.

2 Алешин Н.Е., Авакян Э.Р. Поглащение кремния рисом // Изв. АНСССР. Сер. биол. – 1983. – № 3. − С. 451-453.

3 Angladette A. El Arroz Ed. Blume, Tuset, Barselona, Madrid, 1969. – 89 p.

4 Алешин Е.П., Щукин М.М., Шеуджен А.Х. Содержание и вынос элементов минерального питания риса // Агрохимия. – 1986. – № 9. – С. 82-87.

5 Okawa R. Chemical aspects of the role of silicon in physiology of the rice plant // Sci. Soil. Manu e Japan. – 1936. – № 10. − P. 95-110.

6 Шеуджен А.Х., Алешин Н.Е. Теория и практика применения микроудобрений в рисоводстве. – Майкоп, 1996. – 314 с.

7 Алешин Н.Е., Авакян Э.Р., Алешин Е.П. Содержание кремния в ДНК риса // Докл. ВАСХНИЛ. – 1985. – № 3. − С.14-15.

8 Воронков М.Г. и др. Кремний в нуклеиновых кислотах // Докл. АН СССР. 1975. − Т. 220. – № 3. − С. 121-124.

9 Алешин Н.Е., Авакян Э.Р., Лебедев Е.В., Алешин Е.П. Содержание кремния в митохондриях риса // Докл. ВАСХНИЛ. – 1988. – № 3. − С. 8-9.

10 Алешин Н.Е., Авакян Э.Р., Туманьян Н.Г., Лебедев Е.В., Алешин Е.П. Содержание кремния в алейроновых зернах риса // Докл. ВАСХНИЛ. – 1989. – № 2. − С. 13-14.

11 Jwato I., Bada I. Studies on the varietal adaptability for Neavy Manuring in Rice // Proc. Crop Sci. Soc. Japan. – 1962. − V. 30. № 3. − P.35-48.

12 Comhaire M. Mineralogy of high calcium/sulfur-containing coal combustion by-products and their effect on soil surface sealing // Agri Diges. − 1966. № 7. P.9-15.

13 Joshida S. Chimical aspects of the role of silicon in physiology of the rice plant // Bull. Nat. Agric. Sci., series B. – 1965. – № 15. − P. 93-106.

14 Дякунчак С.А., Авакян Э.Р., Ефимова Г.В. Влияние кремнийсодержащих соединений на развитие пирикуляриоза риса (возбудитель – Pyricularia oryzae Briosi et Cav.) // Микология и фитопатология. – 1984. − Т. 18. − Вып. 6. − С. 489-492.

15 Водяницкий Ю.Н. Дефицит кремния в некоторых почвах и пути его устранения // Агрохимия. – 1984. – № 8. − С. 127-132.

16 Elawad S.H., Green N.E. Silikon and the rice plant environment // A review of recent research. II Riso. Milano, 1979. − V. 3. № 28. − P. 235-253.

17. Takahashi E. Effect of silicate on phosphate availability for rice in a P-deficient soil // Jap. Agric. Res. Quart. – 1968. − V. 3. – № 3. − P. 1-8.

18 TakijimaY. Et. Al. Silica in soil, plants and animals // Soil Sci. Plant Nutr. – 1970. − V. 16. № 1. − P.1 1-23.

19 Жайлыбай К.Н. Күріш өсірудің сорттық технологиясы және агроэкологиялық негіздері: оқу құралы. – Қызылорда, 2001. − 68 б.

20 Оразбаева Т.Р. Күріш дақылының өніп-өсуіне кремнийлі заттардың әсерлерін зерттеу // «Фараби әлемі» студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясының материалдары. – Алматы, 2015. – Б. 243-244.

21 Оразбаева Т.Р. Кремнийлі тұздардың күріш өскіндерінің өніп-өсуіне әсері // «Фараби әлемі» студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясының материалдары. – Алматы, 2015. – Б. 244-245.

References

1 Deren C.W., Datnoff L.E., Snyder G.H. (1991) Evalution of rice genotype and silicon on severity of brownspot diskanse[Evalution of rice genotype and silicon on severity of brownspot diskanse]. Amer. Soc. Agron. Annu. Meet. Madison,91 p.

2 Aleshin N.E. Avakian E. R. (1983) Poglashhenie kremniya risom [Absorption of silicon by rice]. Izv. USSR ACADEMY OF SCIENCES. Ser. Biol., No. 3. pp. 451-453.

3. Angladette A. (1969) El Arroz Ed. Blume [El Arroz Ed. Blume]. Tuset, Barselona, Madrid,89 p.

4 Aleshin, E.P., Schukin M.M.,Sheudzhen A.H. (1986) Soderzhanie i vynos elementov mineralnogo pitaniya risa [Maintenance and removal of mineral nutrients of rice]. Агрохимия. No. 9. pp. 82-87.

5 Okawa R. (1936) Chemical aspects of the role of silicon in physiology of the rice plant [Chemical aspects of the role of silicon in physiology of the rice plant]. Sci. Soil. Manu e Japan. № 10. pp. 95-110.

6 Sheudzhen A.H., Aleshin N.E. (1996) Teoriya i praktika primeneniya mikroydobrenij v risovodstve [Theory and practice of application of micronutrients for rice cultivation]. Maikop,314 p.

7 Aleshin N.E. Avakian E.R., Aleshin E.P. (1985)Soderzhanie kremniya v DNK risa [The content of silicon in the DNA of rice]. Dokl. VASKHNIL. No. 3. pp. 14-15.

8 Voronkov M.G., et al. (1975) Kremnij v nykleinovyx kislotax [Silicon in nucleic acids]. Dokl. USSR ACADEMY OF SCIENCES. Vol 220. No. 3. pp. 121-124.

9 Aleshin N.E. Avakian E.R., Lebedev E.V., Alyoshin E.P. (1988) Soderzhanie kremniya v mitoxondriyax risa [The content of silicon in rice mitochondria]. proc. VASKHNIL. No. 3. pp. 8-9.

10 Aleshin N.E. Avakian E.R., Tumanyan N.G., Lebedev E.V., Alyoshin, E.P.(1989)Soderzhanie kremniya v alejronovyx zernax risa [The silicon content in the aleurone grains of rice]. Dokl. VASKHNIL. No. 2. pp. 13-14.

11 Jwato I., Bada I. (1962) Studies on the varietal adaptability for Neavy Manuring in Rice [Studies on the varietal adaptability for Neavy Manuring in Rice]. Proc. Crop Sci. Soc. Japan. V. 30. № 3. pp. 35-48.

12 Comhaire M. (1966) Mineralogy of high calcium/sulfur-containing coal combustion by-products and their effect on soil surface sealing [Mineralogy of high calcium/sulfur-containing coal combustion by-products and their effect on soil surface sealing]. Agri Diges. № 7. pp. 9-15.

13 Joshida S. (1965) Chimical aspects of the role of silicon in physiology of the rice plant [Chimical aspects of the role of silicon in physiology of the rice plant].Bull. Nat. Agric. Sci., series B. № 15. pp. 93-106.

14 Diakunchak, S.A., Avakian E.R., Efimov G.V. (1984) Vliyanie kremnijsoderzhashhix soedinenij na razvitie pirikylyarioza risa (vozbyditel – Pyricularia oryzae Briosi et Cav.) [Effect of silicon compounds on the development of piricularia rice (pathogen – Pyricularia oryzae Briosi et Cav.)]. Mycology and Phytopathology. vol. 18. vol. 6. pp. 489-492.

15 Vodyanitskii Y.N. (1984) Deficit kremniya v nekotoryx pochvax i pyti ego ystraneniya [Lack of silicon in some soils and ways of its elimination].Agrochemistry. No. 8. pp. 127-132.

16 Elawad S.H., Green N.E. (1979) Silikon and the rice plant environment [Silikon and the rice plant environment]. A review of recent research. II Riso. Milano, V. 3. № 28. pp. 235-253.

17 Takahashi E. (1968) Effect of silicate on phosphate availability for rice in a P-deficient soil [Effect of silicate on phosphate availability for rice in a P-deficient soil]. Jap. Agric. Res. Quart. V. 3. № 3. pp. 1-8.

18 TakijimaY. et. al. (1970) Silica in soil, plants and animals [Silica in soil, plants and animals]. Soil Sci. Plant Nutr., V. 16. № 1. pp. 11-23.

19 Zhaylybay K.N. (2001) Kyrish osirydin sorttyk texnologiyasy zhane agroekologiyalyk negizderi [Varietal technologies of cultivation of rice and the basics of agri-environment]. teaching aid, 68 p.

20 Orazbayeva. T.R.(2015) Kyrish dakylynyn onip-osyine kremnijli zattardyn aserlerin zerttey [To investigate the influence of silicon fertilizers on seedlings of rice].Materials of the international scientific conference of students and young scientists «Farabi Alemi». Almaty, pp. 243-244.

21 Orazbayeva. T.R. (2015) Kremnijli tuzdardyn kyrish oskinderinin onip-osyine aseri [To investigate the effect of silicon salts on seedlings of rice].Materials of the international scientific conference of students and young scientists «Farabi Alemi».Almaty, pp. 244-245.

Мамутов Ж.У., Исмагулова А.Е.

Создание биогумусного стимулятора роста культуры риса с высоким эффектом синергизма

При создании агромелиоративного удобрения (АМУ) с высоким эффектом синергизма против борного токсикоза почв рисовых полей был принят принцип «Новой технологии освоения засоленных почв под культуру риса (НТОЗ)», который нашел свое применение на больших площадях рисовой плантации Республики Казахстан и зарубежом. В этой технологии было использовано сочетание измельченной рисовой соломы (до 5т/га) и сульфат цинка ($ZnSo_4$) в дозе до 200 кг/га. Синергетический эффект этого средства проявлялся получением урожая риса до 40 ц/га при полной гибели проростков в фазе 3-4 листьев в первый же год освоения. Последействие этого мелиоранта составляло 7-8 лет. Предлагаемая работа представляет собой дальнейшее развитие способа борьбы с борным токсикозом. Новизной предлагаемого средства АМУ является то, что заменяется солома как органическое вещество биогумусом и дополнительно вносится метасиликат натрия (Na_2SiO_3). Степень синергетического эффекта данного комплекса устанавливалась путем тщательного проведения лабораторных экспериментов, испытывая каждого в отдельности составлящего этого средств, а комплекса из двух- и трехчленных сочетаний. Опыт состоял из двух блоков: а) испытания тетрабората натрия от 6 по 10 мг/кг почвы; б) паралельно, на каждые дозы бора действовать АМУ в дозах, полученных в исходном состоянии. Полученные результаты показывают, что самое эффективное действие АМУ оказалось на дозы бора от 6 по 8 мг/кг почвы, а начиная с 9 мг/кг длина проростков оказалось незначительной, составляла несколько сантиметров.

Ключевые слова: биогумус, эффект синергизма, рис, стимулятор.

Mamutov Zh.U., Ismagulova A.E.

Establishing a biogumus stimulator of the rice culture growth with a high effect of synergy

When creating an agro-meliorative fertilizer (AMU) with a high synergism effect against boric toxicosis of rice field soils, the principles of the "New technology of developing saline soils for rice culture (NTOZ)" were adopted, which was applied in large areas of the rice plantation of the Republic of Kazakhstan and abroad. This technology was used a combination of shredded rice straw (up to 5T/ha) and zinc sulphate ($ZnSo_4$) at a dose of 200 kg/ha. Synergistic effect of this tool were apparent yield of rice up to 40 kg/ha in case of total loss of seedlings at 3-4 leaves stage. The aftereffect of this meliorant was 7-8 years in the first year of development. The proposed work is a further development of the way of dealing with boron toxicity. Navesnoy offered by us in this work, the AF straw as organic matter is replaced by the vermicompost and additionally introduced sodium metasilicate (Na_2SiO_3). The degree of synergistic effect of the complex was established through careful laboratory experiments, testing of each individual sostavlyalo funds and of the complex and of the two, and the three combined. The experience consisted of two blocks: a) the test of sodium tetraborate from 6 to 10 mg/kg soil; b) in parallel, for every dose of boron to act AF in doses received in original condition. The results show that the most effective action AF was on a dose of boron from 6 to 8 mg/kg soil, and from 9 mg/kg length of seedlings was insignificant, components of a few centimeters.

Key words: vermicompost, synergy, effect of figure, stimulator.

Мамытов Ж.У., Исмагулова А.Е.

Күріш дақылының өсуіне жоғары синергизмдік эффектілі биогумус стимуляторын құру

Агромелиоративтік тыңайтқышты (АМТ) жасап шығаруда, шет ел мен Қазақстанның күріш алқаптарында кеңінен пайдаланған "НТОЗ" деген коммерсиялық атауы бар тұзды топырақтарды игеруге арналған мелиорантты жасаудың ғылыми-теориялық негізі алынды. Ол заттың минералды компоненттік негізін 200 кг/га мөлшердегі мырыштың сульфатты тұзы ($ZnSo_4$) құрап, органикалық құрамды бөлігіне гектарына 5 тоннаға дейінгі майдаланған күріштің сабаны пайдаланған. Бұл екеуінің қосындысының синергизмдік тиімділігінен түк шықпайтын сор топырақтарда 40 ц/га мөлшерден астам күріш өнімі алынып, бақылау нұсқасындағы күріш өскіндері 3-4 жапырағын жайған кезде қырылып қалған. Осы мелиоранттың альтернативтік нұсқасы ретінде әрі қарай жақсарту мақсатында сабанның орнына экологиялық зиянсыз, нарықтық жағынан пайдалы биогумусты алып мырыштың сульфатын орнында қалдырып, синергизмдік әсерді күшейту үшін натрийдің метасиликатын қосымша фактор ретінде пайдаландық. Бұл құрастырылған агромелиоративтік стимулятордың синергизмдік қасиеттерін, олардың құрамды бөліктерін жеке-жеке зертханалық сынақтан өткізіп тексеру арқылы анықтадық. Бұлардың нәтижелері екі блоктан тұрды: а) натрийдің тетраборатының 6-10 мг/кг топырақтағы мөлшерінің уыттылықтарын тексеру; б) бордың әрбір дозаларының зияндылықтарына қарсы АМТ-тыны қолданып, оның тиімділігін 6-8 мг/кг топырақтағы мөлшерінен анықтадық. Ал, 9 мг/кг-нан әрі қарай өскіндердің өсу қарқындылықтары өте бәсең болды.

Түйін сөздер: биогумус, синергизмдік эффект, күріш, стимулятор.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 631.41

*Мамутов Ж.У., Исмагулова А.Е.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: zhekenmamutov@gmail.com

СОЗДАНИЕ БИОГУМУСНОГО СТИМУЛЯТОРА РОСТА КУЛЬТУРЫ РИСА С ВЫСОКИМ ЭФФЕКТОМ СИНЕРГИЗМА

Введение

В настоящее время в сельском хозяйстве остро стоят проблемы улучшения состояния почв, поиска возможных путей повышения ее биологической активности, сохранения и улучшения ее плодородия. Анализ литературы показывает, что повсеместно происходит изменение физико-химических свойств, приводящих к разрушению структуры почвы, нарушению ее водно-воздушного и органического состава (Розанов, 1989: 18).

Решение проблемы управления плодородием почвы в значительной мере связано с поддержанием оптимального гумусного режима. В этом плане Казахстан в числе главных причин, вызывающих снижение гумуса в почвах, можно назвать усиленную минерализацию органических компонентов почвы вследствие интенсивной обработки, применения минеральных удобрений и пестицидов (Тайжанов, 2002: 421).

Для поддержания бездефицитного баланса гумуса в почве требуется постоянное внесение в почву органических удобрений. Гумус почвы в основном состоит из гуминовых веществ (гуматы). В почве преимущественно содержатся гуматы кальция, магния, железа, алюминия, а также свободные гуминовые кислоты. Однако гуминовые вещества содержатся не только в почве, но и в органических удобрениях: в пресноводных сапропелях, навозе, торфах и биогумусе, которые вносятся в почву для повышения ее плодородия (Кулюкин, 1995: 20).

Механизм действия гумуса на почвенное плодородие сложен. Известно, что гуминовые вещества влияют на обмен веществ растений, активизируют деятельность окислительных ферментов, которые усиливают энергетический обмен в клетках. При этом увеличивается сопротивляемость растений к заморозкам и болезням, повышается поглощение элементов питания растений и их продуктивность. Гуминовые кислоты обладают высокими сорбционными свойствами, снижают токсическое действие тяжелых металлов на растения (Добровольский, 1989: 6).

При низком уровне гумусовых запасах в почвах внесение одних минеральных удобрений не приведет к стабильному повышению их плодородия. Более того, применение высоких доз

минеральных удобрений на бедных органическим веществом почвах часто сопровождается неблагоприятным действием их на почвенную микрофлору, микрофауну, накоплением в растениях нитратов, а во многих случаях снижением урожайности сельскохозяйственных культур (Аханов, 1988: 80).

Для решения проблемы возрождения плодородия почв и получения урожая экологически чистых продуктов питания необходим переход сельхозпроизводителей на органическое земледелие с использованием биогумуса, полученного с помощью дождевых червей при переработке ими навоза домашних животных (Рамазанов, 1981: 32).

На протяжении многих миллионов лет дождевые черви участвуют в создании плодородного слоя почвы. В процессе своей жизнедеятельности, разлагая органические отходы, они обогащают почву гумусом (Стефанов, 1986: 20).

Широкое и повсеместное использование биогумуса в сельском хозяйстве позволит земледельцам существенно сократить сроки накопления гумуса в почве, быстро возродить их потенциальное плодородие, сделать почву более устойчивой к ветровой и водной эрозиям (Добровольский, 1990: 270). Таким образом, промышленное производство биогумуса – это единственный способ быстрого восстановления огромных площадей наших полей, отравленных аммиачной водой и другими вредными для почвы химическими удобрениями и пестицидами (Гиляров, 1951: 162).

Биогумус (вермикомпост) обычно представляет собой сыпучую, мелко гранулированную массу с размерами гранул 0,1-3,0 мм, с влажностью 40-50%, коричневого или черного цвета, не имеющую запаха, обладающую высокой влагоемкостью, не содержащую патогенную микрофлору, яиц и личинок гельминтов, цист патогенных простейших и семян сорняков, вредных примесей и не обладающую токсичностью. Содержание N, P, K составляет соответственно 1,5%, 1,2%, 1,2%, органического вещества – от 30 до -50%, pH нейтральный – 6,5-7,5.

Питательные вещества находятся в биогумусе в основном в виде соединений с гуминовыми кислотами и содержат все необходимые для растений макро- и микроэлементы, а также и биогенный кальций. Элементы, необходимые для питания растений, находящиеся в биогумусе, взаимодействуют с минеральными компонентами почвы и образуют сложные комплексные соединения. Таким образом, они надежно сохраняются от вымывания, медленно растворяются в воде, обеспечивая питание растений в течение длительного времени (Кодолова 1993: 558).

Биогумус – это не только гумусное удобрение, но и уникальное микробиологическое удобрение, содержащее в своем составе консорциум полезных почвенных микроорганизмов, создающих плодородие земель. Внесение его в почву нормализует развитие свойственных здоровой почве микробных ассоциаций.

Биогумус превосходит навоз и компосты по содержанию гумуса в 4-8 раз. Следует отметить, что это его главное достоинство. Кроме этого, он обладает и другими ценными свойствами, как большая влагоемкость, влагостойкость, механическая прочность гранул, отсутствие семян сорных растений, наличие большого количества и более широкого спектра полезных микроорганизмов, ферментов, антибиотиков, гормонов роста для растений и т. п. Биогумус также обладает более стандартными качествами: сыпучестью, регулируемой влажностью, технологичностью использования, прогнозируемостью воздействия на урожайность сельскохозяйственных культур, безвредностью для почвы, хорошей сочетаемостью с теми или иными минеральными и химическими удобрениями (Мокиев, 1994: 90).

Особо следует отметить, что в сочетании с мелиоративными и структурирующими почву свойствами такое органическое удобрение, выработанное по природной технологии в условиях промышленного производства, превышает конкурентоспособность любых других искусственных минеральных удобрений.

В отличие от навоза и компостов, биогумус не обладает инертностью действия: растения и семена растений весьма отзывчивы на него, а урожайность выращенных на нем культур резко возрастает. Под влиянием биогумуса у растений ускоряются прохождение органогенеза, улучшается обмен веществ, а в результате чего формируется ранняя продукция и большая величина урожайности. Биогумус ускоряет распад пестицидов в почве и растениях, оздоравливает выработанные и загрязненные почвы (Карагеоргий, 1994: 32).

Применение биогумуса позволяет получить: повышение урожайности сельскохозяйственной продукции при снижении затрат на дорогостоящие химические удобрения и пестициды, повышение качества и увеличить срок хранения овощей, экологически чистую сельскохозяйственную продукцию, увеличить процент здоровых растений, сделать сельскохозяйственное

производство безотходным, экологически чистым и рентабельным (Смаилова, 1994: 34).

Биогумус можно использовать для создания питательных грунтов при выгонке рассады овощных культур, приготовления водных растворов для замачивания семян, полива растений. Настой из биогумуса можно использовать для некорневой (опрыскивание) обработки растений. Опрыскивание в фазе закладки цветочных почек положительно сказывается на урожайности плодовых деревьев следующего года. Опрыскивание настоем биогумуса является эффективным против некоторых вредных насекомых, паразитирующих на плодово-ягодных растениях. Использование биогумуса в декоративном цветоводстве способствует более ранней выгонке рассады, лучшей ее приживаемости, обильному и пышному цветению цветочных культур, увеличению диаметра цветков, приросту их на кустах. Применение настоя стимулирует корнеобразование, рост корешков и наземной части черенкованных растений. Трехкратное опрыскивание цветочных культур настоем биогумуса с интервалом 7-8 дней вызывает ускорение роста и цветения их на 7-10 дней раньше, усиливает интенсивность окраски листьев и значительно улучшает декоративный вид цветов (Глунцов, 2002: 20).

Биогумус используется как основное органическое удобрение при посадке, подкормке всех видов сельскохозяйственных культур, в лесоводстве, цветоводстве, а также при рекультивации и ремедиации почв (Жариков, 1995: 15).

Вносить биогумус в почву можно с ранней весны до поздней осени. Биогумус как органического удобрение вносится в почву перед посадкой растений: локально при посадке овощных культур как в закрытом, так и открытом грунте или в разброс при выращивании зерновых, травяных и технических культур, картофеля, при этом доза внесения колеблется от 3 до 8 тонн на 1 гектар. Корневая подкормка проводится в период максимального нарастания наземной массы овощных культур. Урожайность культур при использовании биогумуса возрастает на 30 – 80%. Содержание в овощах и фруктах нитратов снижается в два раза, увеличивается содержание витамина «С», сахаров, каротина, крахмала, сухого вещества. Сохранность выращенных на биогумусе овощей и фруктов заметно повышается (Феоктистова, 1986: 16).

Об эффективности биогумуса свидетельствуют следующие данные: если 1 тонна подстилочного навоза, внесенная в почву, дает прибавку урожая (в год использования) зерновых – 10-12 кг, картофеля – 100-120 кг, то 1 тонна биогумуса (в год использования) дает прибавку урожая зерновых 100-200 кг, картофеля – 1600-1800 кг и более, а овощей – 200 кг. Почва остается высокоплодородной и в последующие годы (до 5 лет). Урожай культур на почвах, удобренных биогумусом, созревает на 10-15 дней раньше, а растения приобретают устойчивость к различным заболеваниям и холодоустойчивость (Глунцов, 2002: 20).

Хорошие результаты получаются с использованием биогумуса при подготовке почвы для создания газонов. Приготовленная почва достаточно легкая, хорошо поглощает влагу, содержит все необходимые макро- и микроэлементы и органическое вещество. Газонные травы, выращенные на таким образом подготовленной почве долговечны, устойчивы к вытаптыванию, хорошо переносят частое скашивание, образуют мощную дернину с ровной поверхностью, имеют интенсивно зеленый цвет, отрастают ранней весной и остаются зелеными до глубокой осени (Филипчук, 1985: 19).

Потребности в биогумусе мирового рынка безграничны. Только страны Ближнего Востока, которые отвоевывают у пустыни тысячи квадратных километров, намывают из песка в океане новые острова, испытывают большую потребность в этом уникальном органическом удобрении. Большой спрос на это удобрение и у садоводов и огородников всего мира, предприятий, выращивающих овощи и зеленные культуры в закрытом грунте, цветоводов, и можно надеяться будет и у ландшафтных дизайнеров (Ишин, 1994: 9).

Производство биогумуса в Казахстане развивается, однако, крупных производителей этой продукции с объемом производства 10 тысяч тонн в год почти отсутствует. Это связано с большими первоначальными финансовыми затратами на развитие производства, наличия укрупненного объема навоза КРС (сырья), использование нестандартного оборудования (Богуспаев, 2012:14).

Материалы и методы исследований

Несмотря на эти объективные причины, на наш взгляд, следует стабильно проводить фундаментальные и пракладные исследования по созданию высокоэффективных вариантов агромелиоративных средств биогумусного происхождения. Результаты этих иследовании позволяют получать новые варианты биогумуса со следующими приемуществами по сравнению с существующими аналогами:

удешевить рентабельность производства биогумуса за счет повышения его эффективности, используя их в малых дозах;

создать теоретическую основу повышения эффективности биогумуса для отдельных сельскохозяйственных культур путем дифференцированного подхода к их особенностям;

расширить экологический спектр биогумуса путем модернизации структуры и химического состава биогумуса;

разработать схему и принципиальную научную основу создания агромелиоративного удобрения с высокими синергетическими эффектами.

Целью настоящей работы является создание агромелиоративного удобрения с высоким эффектом синергизма против борного токсикоза почв рисовых полей.

Решались следующие задачи:

до создания многочленного мелиоративного удабрения против борного токсикоза провести сравнительные дифференцированные испытания каждого компонента предпологаемого средства с эффектом синергизма;

провести поиск наилучшего синергетического эффекта путем испытания многочленного комплекса, составляющих компонентов предполагаемого мелиоративного удобрения.

Результаты и обсуждение

Следует отметить, что практическое осуществление получения средств против борного токсикоза раннее производилось путем совмещения сульфата цинка и измельченный рисовой соломы, которые раздельными способа и вносились в почву рисовых полей с высоким содержанием тетрабарата натрия (Мамутов, 1993: 35). Однако, этот способ имел вазможность предотварить губительное действие бора до 6 мг/кг почвы по отношению проростков риса. Следует отметить, что в почвах часто встречается содержание бора, намного превышающее этот порог токсичности. Поэтому перед нами стояла задача по созданию агромелиоративных удобрений с высоким синергетическим эффектом, состоящих из многочленного комплекса в одном веществе. Для достижения этой цели нами были использованы сульфат цинка, метасиликат натрия, а ядром создаваемого средства является биогумус, полученный нами в фитотронный лаборатории кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию КазНУ имени аль-Фараби (корпус 6, аудитория 420).

При создании агромелиоративного удобрения (АМУ) с высоким эффектом синергизма против борного токсикоза почв рисовых полей были принят принцип «Новой технологии освоения засоленных почв под культуру риса (НТОЗ)», который нашел свое применение на больших площадях рисовой плантации Республики Казахстан и зарубежом (Мамутов, 1993: 35). В этой технологии было использовано сочетание измельченной рисовой соломы (до 5т/га) и сульфат цинка ($ZnSo_4$) в дозе до 200 кг/га. Эффект синергизма этого средства проявлялся получением урожая риса до 40 ц/га при полной гибели проростков на контрольном варианте в фазе 3-4 листьев. Действие этого мелиоранта проявилось в первый же год, а последействие этого мелиоранта составляло 7-8 лет. Предлагаемая работа является дальнейшим развитием способа борьбы с борным токсикозом.

Новизной предлагаемого средства АМУ является то, что заменяется солома как органическое вещество биогумусом и дополнительно вносится метасиликат натрия (Na_2SiO_3). Степень эффекта синергизма данного комплекса устанавливалась путем тщательного проведения лабораторных экспериментов, испытывая каждое в отдельности составлящее этого средства, в комплексе состоящего из двух-, а также из трехчленных сочетаний (диаграмма 1).

Приведенная диаграмма состоит из трех блоков: а) испытание каждого компонента АМУ; б) их парное сочетание; в) трехчленный комплекс. Показанные в каждом блоке варианты опытов являются взаимоконтролирующими, которые гарантируют достоверность полученной информации.

Результаты экспериментов показывают, что влияние каждого компонента АМУ в отдельности на скорость роста культуры риса намного ниже, чем их двух- и трехчленные комплексы. При этом синергизм проявляется начиная со второго блока опытов, а в трехчленном комплексе, состоящем из БГ+ $ZnSo_4$ + Na_2SiO_3, явно наблюдается стимулирующая активность при их смешивании. Это объясняется закономерностью повышения биологической активности смеси, превышающей сумму эффектов действия отдельных компонентов. Следует отметить, что в ряде случаев активность повышается даже при смешивании с веществами практически неактивными. В данном случае все три компоненты, без исключения, являются стимуляторами роста культуры риса. Следовательно, успешное завершение поиска и создание высокоэффективных синергетических агромелиоративных удобрений было в исходном состоянии прогнозируемым.

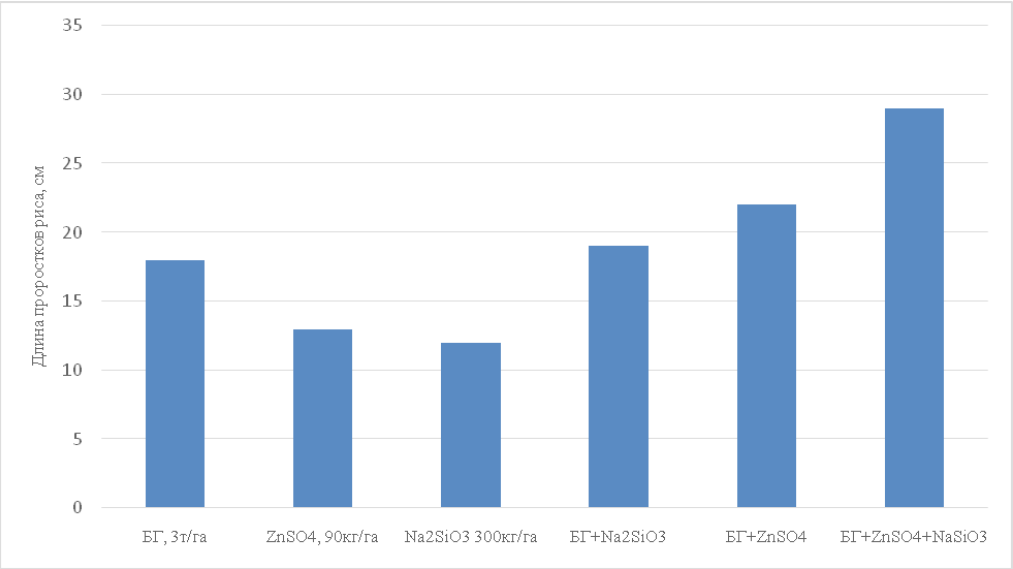


Диаграмма 1 – Влияние агромелиоративного удобрения (БГ+ $ZnSo_4$ + Na_2SiO_3), его компонентов (БГ, $ZnSo_4$, Na_2SiO_3) и двухчленных комплексов (БГ+ $ZnSo_4$, БГ+ Na_2SiO_3) на интенсивность роста культуры риса

Таким образом, в результате проведения вышеизложенных экспериментов нам удалось создать комплексное средство, положительно действующее на проростки риса в качестве стимуляторов роста.

Далее предстояло испытать это средство против борного токсикоза почв рисовых полей. Основаниями этого оптимистического желания, во-первых, являлись химико-биологические способности каждого составляющего компонента предполагаемого АМУ к повышению уражайности культуры риса через внесение в почву. Во-вторых, следует допустить, что вносимые в почву рисовых полей сульфат цинка и метасиликат натрия оказывают несомненное влияние на плодородие почв и питательный режим культуры риса. В-третих, вышеуказанные положительные явления в почвах под влиянием этих средств, должны оказывать те же влияния на боратно засоленные почвы и результатом чего должно нейтрализоваться отрицательное действие бора по отношению риса в ранней фазе развития.

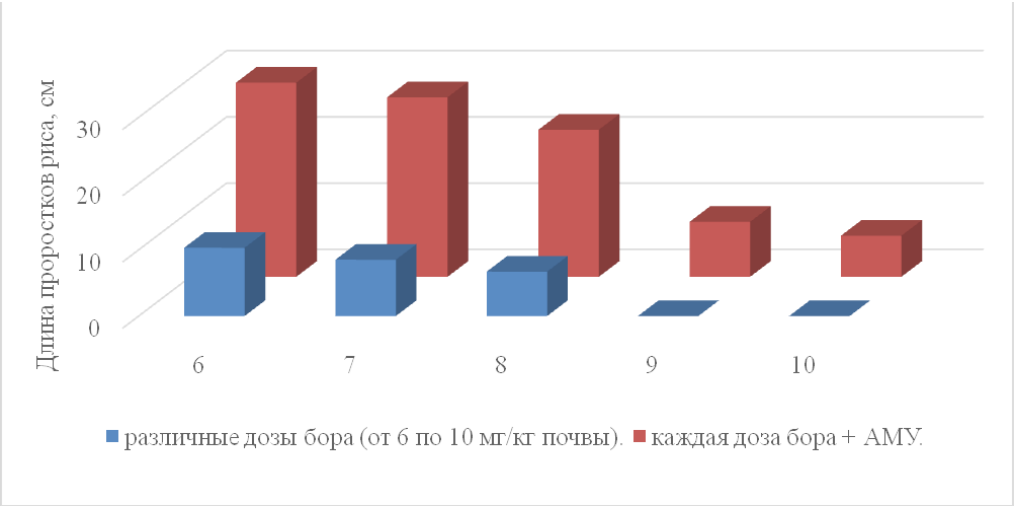


Диаграмма 2 – Влияние различных доз бора на рост культуры риса и действие агромелиоративного удобрения (АМУ) на токсичность этих доз бора

Учитывая вышеизложенное прогнозное мнение, нами были проведены испытания АМУ против борного токсикоза почв в затопленных условиях, создаваемые от 6 по 10 мг/кг тетрабората натрия (диаграмма 2).

Эксперименты проводились в фитотронной комнате корпуса №6 географического факультета КазНУ имени аль-Фараби. Методика проведения и условия подобных экспериментов нами неоднократно были подробно изложены в предыдущих опубликованных работах. Поэтому на сей раз мы считаем достаточным изложить имеющиеся варианты и результаты опытов.

Опыт состоял из двух блоков: а) испытания тетрабората натрия от 6 по 10 мг/кг почвы; б) параллельно на каждые дозы бора действовать АМУ в дозах, полученных в исходном состоянии.

Полученные результаты показывают, что самое эффективное действие АМУ оказалось на дозы бора от 6 по 8 мг/кг почвы, а начиная с 9 мг/кг длина проростков оказалось незначительной, составляющей несколько сантиметров.

Заключение

Отсюда следует заключение о том, что созданное из двух химических средств и биогумуса агромелиоративное удобрение имеет способность положительно действовать на интенсивность роста риса за счет эффекта синергизма приобретенных биологически активных компонентов. Это действие в начале вегетационного периода риса сохраняется до формирования урожая в конце роста и развития культуры риса.

Литература

1 Розанов Б.Г. Живой покров Земли. – М.: «Педагогика», 1989. – С. 18.

2 Тайжанов Ш.Т. Воспроизводство экологических функций каштановых почв легкого гранулометрического состава. – Павлодар, 2002. – С. 421-422.

3 Кулюкин А.Н. Школьнику об агрохимии защищенного грунта. «Просвещение», 1995. – С. 20.

4 Добровольский Г.В. Экология и почвоведение. «Природа», 1989. – С.6.

5 Аханов С.М. Плодородие почв Казахстана. Алматы, «Наука», 1988 –С. 80.

6 Стефанов, Г.М. Рекомендации по использованию отходов гидролизно-дрожжевого производства (лигнина) в сельском хозяйстве. Киров, 1986. – С. 20.

7 Добровольский Г.В. Функции почв в бисфере и экосистемах / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Наука, 1990. – С. 270.

8 Гиляров М.С. Роль почвенных животных в формировании гумусного слоя почвы// Усп. совр. биол.1951. Т.31, №2. – С. 162-169.

9 Рамазанов Б.Г. Рекомендации по системе ведения сельского хозяйства(Павлодарская область). Алматы, «Кайнар», 1981. – С.32-34.

10 Кодолова, О.П., Стриганова, Б.Р., Сидорова, Т.Н. (1993) Сравнительное исследование репродукционного потенциала локальных поселений компостного червя Eiseniafetida (Savigny, 1926) (Oligochaeta, Lumbricidae). Известия АН СССР, сер. биол. 4, 558-568.

11 Мокиев, В.В. Эффективность биогумуса из торфонавозного компоста / В.В. Мокиев, JI.В. Бояршинова // Биоконверсия органических отходов: Тезисы докл. участников Третьего Межд. конгресса, Москва, 7–11 июня 1994.-М., 1994. С. 90-92.

12 Карагеоргий, В.В., Использование вермикомпоста в звене овощного севооборота / В.В. Карагеоргий, А.П. Погребнюк // Биоконверсия органических отходов: Тезисы докл. участников Третьего Межд. конгресса, Москва, 7-11 июня 1994. – М., 1994. С. 32-34.

13 Смаилова, Т.Н. Оценка органического удобрения «Биогумус» / Т.Н. Смаилова // Биоконверсия органических отходов: Тезисы докл.участников Третьего Межд. конгресса, Москва, 7-11 июня 1994. – М., 1994.-С. 34-35.

14 Глунцов, Н. М. Технология применения биогумуса и удобрений, полученных на основе вермикультуры, при выращивании овощных культур / Н.М. Глунцов, А.Л. Феоктистова, Е.А. Шиляева и др. – Киров, 2002. – С. 20.).

15 Жариков, Г.А. Опыт использования фунгицидного биогумуса против болезней растений / Г.А. Жариков, J1. В Коломбет., Н.И. Киселева и др. // Тез.докл. междунар. Научно-технической конференции «Биотех-95». Днепропетровск, 1995. –С. 15-17.

16 Феоктистова, А.JI. Подготовка субстратов и питание овощных культур в защищенном грунте Краснодарского края / А. JI. Феоктистова // Рекомендации. Краснодар. Краснодарский филиал ВНИПТИХИМ. – 1986.- С. 16.

17 Глунцов, Н.М. Технология применения биогумуса и удобрений, полученных на основе вермикультуры, при выращивании овощных культур / Н.М. Глунцов, А.Л. Феоктистова, Е. А. Шиляева и др. – Киров, 2002. – С. 20.

18 Филипчук, В.Ф. Действие оросительных вод и химических мелиорантов на основные свойства тепличных почвогрунтов: Автореф. дис.канд. с.-х. наук: 06.01.04 / В.Ф. Филипчук. – Минск, Белорусский НИИ почвоведения и агрохимии, 1985. – С. 19.

19 Ишин, А.Г., Джерих И.Г., Мухин В.А. Эффективность биогумуса и плодородие почв / А.Г. Ишин, И.Г. Джерих, В.А. Мухин // Биоконверсия органических отходов: Тезисы докл. участников Третьего Межд. конгресса, Москва, 7-11 июня 1994. – М., 1994. С. 9-10.

20 Богуспаев К.К., Титов И.Н., Жексембекова М.А. Методические рекомендации по культивированию червя Eisenia fetida и производству биогумуса. Алматы, 2012.

21 Мамутов Ж.У. Щелочность почв, оросительных вод рисовых полей Казахстана и способы ее регулирование. Диссертация соискание ученой степени доктора биол. наук. Москва, 1993. – С. 35-42.

References

1 Rozanov B.G. (1989) Zhivoi pokrov Zemli [The living cover of the Earth] Pedagogika, 18 p.

2 Tayzhanov Sh.T. (2002) Vosproizvodstva ekologisheskih funksii kashtanovyh poshv legkogo granulametrisheskogo sostava [Reproduction of ecological functions of chestnut soils of light granulometric composition]. Pavlodar, 421-422 p.

3 Kulyukina A.N. (1995) Shkol`niky jb ograximii zashishennogo grunta “Prosveshenie” [Student about agro chemistry protected ground. “Enlightenment”], 20 p.

4 Dobrovolsky G.V. (1989) Ekologiya I poshvovedenie [Ecology and soil science]. Priroda, 6 p.

5 Akhanov S.M. (1988) Plodorodie poshv Kazakhstana [Soil Fertility Kazakhstan]. Almaty, “Nauka”, 80 p.

6 Stefanov G.M. (1986) Rekomedasii po ispol`zovaniy othodov gidrolizno-drozhzhevogo proizvodstva (lignina) v sel`skom hozyistve [Recommendations for the use of waste hydrolysis-yeast production (lignin) in agriculture] Kirov, 20 p.

7 Dobrovolsky G.V. (1990) Funksii poshv v biosfere I ekosistemah [Soil Functions in biosphere and ecosystems] Nauka, 270 p.

8 Gilyarov M.C. (1951) Rol` poshvennyh zhivotnyh v formirovanii gumusnogo sloya poshv [The Role of soil animals in the formation of humus soil layer] Phys. Adv. Biol, 162-169 p.

9 Ramazanov B.G. (1981) Rekomendasii po sisteme vedeniya sel`skogo hozyistva [Recommendations on the system of agriculture]. Almaty, “Kainar”, 32-34 p.

10 Had O.P., Striganova B.R., Sidorova T.N. (1993) Sravnitel`noe issledovanie reproduksionnogo potensiala local`nyh poselenii kompostnogo sherviya Eiseniafetida [Comparative study of the reproductive potential of the local settlements of the compost worm Eiseniafetida] Izvestiya an SSSR, ser. Biol. 4, 558-568 p.

11 Mokeev V.V. (1994) Effectivnost` biogumusa iz torfonavoznogo komposta [Efficiency of tortonese compost] Moscva, 90-92 p.

12 Karagiorgi V.V. (1994) Ispol`zovaie vermikomposta v zvene ovoshnogo sevooborota [The use of vermicompost in a part of vegetable crop rotation] Moscow, 32-34 p.

13 Smailova T.N. (1994) Osenka organisheskogo udobreniya “Biogumus” [Evaluation of organic fertilizer “Vermicompost”] Moscow, 34-35 p.

14 Glotov N.M. (2002) Tehnologiya primeneniya biogumusa I udobrenii, polushennyh na osnove vermikul`tury, pri vyrashivanii ovashnyh kul`tur [Tech application of vermicompost and fertilizer, obtained on the basis of vermiculture, in the cultivation of vegetable crops] Kirov, 20 p.

15 Zharikov G.A. (1995) Opyt ispol`zovaiya fungisidnogo biogumusa protiv bol`eznei rastenii [Experience in the use of vermicompost against fungicidal diseases of plants] Dnepropetrovsk, 15-17 p.

16 Feoktistova A.L. (1986) Pedagogika substratov i pitanie ovashnyh kul`tur v zashishennom grunte Krasnodarskogo kraiya [Preparation of substrates and food of vegetable crops in greenhouses in Krasnodar region] Krasnodar, 16 p.

17 Glotov N.M. (2002) Tehnologiya primeneniya biogumusa i udobrenii, polushennyh na osnove vermikul`tury, pri vyrashivanii ovashnyh kul`tur [Tech application of vermicompost and fertilizer, obtained on the basis of vermiculture, in the cultivation of vegetable crops] Kirov, 20 p.

18 Filipchuk V.F. (1985) Deistvie orastitel`nyh vod i chimisheskih meliorantov na osnovnye svoistva teplishnyh poshvogruntov [Effect of irrigation water and chemical ameliorants on the basic properties of greenhouse soil] Minsk, 19 p.

19 Ishin A.G., Jerome I. G., Mukhin V. A. (1994) Effektivnost` biogumusa i plodorodie poshv [Efficacy of vermicompost and soil fertility] Moscow, 9-10 p.

20 Boguspaev K.K., Titov I.N., Zheksembekova M.A., (2012) Metodisheskie rekomendasii po kul`tivirovaniu sherviya Eiseniafetida i proizvodstvu biogumusa [Methodical recommendations on the cultivation of the worm Eiseniafetida and production of vermicompost] Almaty.

21 Mamutov Zh.U. (1993) Sheloshnost` poshv, orasitel`nyh vod risovyh polei Kazakhstan i sposoby ie regulirovanie [Alkalinity of soils, irrigation waters of the rice fields of Kazakhstan and ways of its regulation] Moscow, 35-42 p.

Мурзалимова А., Иминова Д., Яровая Е., Мамутов Ж.

^{239,240}Pu в почве зимовки Сарапан семипалатинского испытательного полигона

$^{239,\ 240}$Pu – долгоживущий радионуклид, количество которого накапливается в природных экосистемах от инцидента к инциденту. Радиотоксичность этого радионуклида высока, и необходимы научно обоснованные подходы к оценке и прогнозу радиоэкологического состояния экосистем, подверженных риску повторного радиоактивного загрязнения $^{239,\ 240}$Pu. В настоящей работе проведено исследование почвы зимовки Сарапан на содержание оружейного плутония -239, 240. Известно, что зимовка Сарапан находится на территории бывшего СИП, которая используется местными жителями в сельскохозяйственных целях. Пробы почвы анализировали в радиоэкологической научно-исследовательской лаборатории Государственного университета им. Шакарима г. Семей на содержание оружейного Pu-239,240 альфа-спектрометрическим методом после предварительной радиохимической подготовки. Установлено, что содержание изотопов плутония в почве зимовки Сарапан СИП составляет в среднем 0,05+/-0,01 Бк/кг, что в целом незначительно превышает уровень загрязнений, обусловленных глобальными выпадениями. Годовая эффективная доза облучения от почвы людей, проживающих на этой территории, вычисленная методом математического моделирования, с учетом метаболизма изотопов плутония составляет 0.95 м^3/год.

Ключевые слова: Семипалатинский испытательный полигон, изотопы плутония, доза облучения.

Murzalimova A., Iminova D., Yarovaya Ye., Mamutov Zh.

^{239,240}Pu in the soil at the Sarapan setelment of semipalatinsk nuclear test site

$^{239,\ 240}$Pu is a long-lived radionuclide, the amount of which accumulates in natural ecosystems from incident to incident. The radiotoxicity of this radionuclide is high, and scientifically based approaches to the assessment and prediction of radioecological conditions of ecosystems at risk of $^{239,\ 240}$Pu radioactive contaminations are needed. In the present work, of the soil of Sarapan settlement for the presence of weapons-grade plutonium -239, 240 was made. It is known that the Sarapan settlement is located on the territory of the former STS, which is used by local residents for agricultural purposes. Soil samples were analyzed in the radioecological research laboratory of the Shakarim State University for the content of weapons-grade Pu-239,240 by the alpha-spectrometric method after preliminary radiochemical preparation. It has been established that the content of plutonium isotopes in the soil of Sarapan settlement is an average of 0,05+/-0,01 Bq / kg, which is slightly higher than the level of pollution caused by global fallout. The annual effective dose of irradiation from the soil of people living in this area, calculated by mathematical modeling, taking into account the metabolism of plutonium isotopes is 1.95 mSv / year.

Key words: Semipalatinsk test site, plutonium isotopes, dose of irradiation.

Мурзалимова А., Иминова Д., Яровая Е., Мамутов Ж.

Семей сынақ плигоны Сарапан қыстағының топырағындағы ^{239,240}Pu

^{239,240}Pu – табиғи экологиялық жүйелердің барлық бөліктерінде жинақтала алатын болғандықтан ұзақ өмір сүре алатын изотоптар қатарына жатады. Бұл радионуклидтердің радиациялық улылығы жоғары және ^{239,240}Pu радиоактивті қайта ластану қаупі бар экологиялық жүйелердің радиоэкологиялық жағдайын болжау және бағалауға негізделген ғылыми тәсілдер қажет. Бұл жұмыста Сарапан қыстағының топырағының құрамындағы қарулық плутоний-239, 240 зерттеу жүргізілген. Сарапан қыстағы Семей сынақ полигонының аумағында орналасқандықтан, жергілікті тұрғындар ауылшаруашылық мақсатында қолданылып жүргені белгілі. Семей қаласының Шәкәрім атындағы Мемлекеттік университетінің радиоэкологиялық ғылыми-зерттеу зертханасында топырақ сынамаларын алдын ала радиохимиялық дайындықтан өткізгеннен кейін альфа-спектрометрлік әдіспен қарулық Pu-239, 240 құрамын талдадық. Семей сынақ полигонының Сарапан қыстағының топырағындағы плутоний изотоптарының құрамы орта есеппен 0,05 ± 0,01 Бк/кг, бұл тұтастай алғанда жаһандық жауын-шашынмен негізделген ластану деңгейінен аздап жоғары екендігін көрсетеді. Осы аумақта тұратын адамдардың топырақтан алатын жылдық тиімді сәулелену дозасы, плутоний изотоптарының метаболизмін ескере отырып 1,95 мЗв/жыл құрайтыны математикалық модельдеу әдісімен есептелген.

Түйін сөздер: Семей сынақ полигоны, плутоний изотоптары, сәулелену дозасы.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 630.424.5

[1*]Мурзалимова А., [1]Иминова Д., [2]Яровая Е., [2]Мамутов Ж.

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
[2]Семипалатинский государственный университет имени Шакарима,
Республика Казахстан, г. Семей
[*]E-mail: murzalimova78@mail.ru

^{239,240}PU В ПОЧВЕ ЗИМОВКИ САРАПАН СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА

Введение

Радиоактивное загрязнение биосферы является одним из опасных видов воздействия при производственной деятельности человека в современных условиях. Развитие атомной промышленности, энергетики, физико-химических технологий, добыча и переработка урановых и ториевых руд, производство ядерного оружия, эксплуатация ядерных реакторов сопровождаются поступлением в биосферу большого количества искусственных делящихся материалов (Алексахин, 1982:215).

Таким образом, изучение радиоактивных веществ – важнейший экологический фактор, воздействующий на биоту и представляющий большую потенциальную опасность для человека. Необходимо решение проблемы сельского хозяйства в условиях загрязнения почвы радиоактивными элементами – максимально возможного снижения поступления этих веществ в растениеводческую продукцию и предотвращения их накопления в организмах сельскохозяйственных животных (Михайлов, 1998:302).

Решение задачи связано с комплексом мероприятий, которые следует провести в сельском хозяйстве. Основанием для их проведения является увеличение заболеваемости и смертности, врожденных уродств и населения, проживающего на загрязненных территориях.

Загрязнение системы почва – растения – вода различными химическими веществами, а главным образом твердыми, жидкими и газообразными отходами промышленности, продуктами топлива и т. д. приводит к изменению химического состава почв. Техногенные выбросы радионуклидов в природную среду в ряде районов земного шара значительно превышают природные нормы (Белоголова, 2000:158).

Радионуклиды по цепочке почва – растение – животное попадают в организм человека, накапливаются и оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье.

Во времена «холодной войны» центральноазиатский регион обеспечивал Советскую программу ядерных вооружений по добыче урановых руд и производству военных материалов для наземных и подземных испытаний. Особенно показательным

примером является Казахстан. Небольшая плотность населения, наличие обширных районов, не пригодных для интенсивного земледелия, значительные запасы минерального сырья сделали Казахстан регионом, удобным для разработки и отработки военных технологий и вооружений. Около 70% всех ядерных испытаний бывшего СССР проведено на территории Казахстана с 1949 по 1989 годы (Павлоцкая, 1987:99).

Большая часть из них, включая 113 воздушных и наземных взрывов, была проведена на Семипалатинском полигоне (СИП) (Архипов, 1982:31). Здесь проводились испытания первой в СССР атомной (1949 г.) и первой в мире водородной (1953 г.) бомб.

Ядерные испытания, проводившиеся на СИП в период с 1949 по 1989 гг., создали весьма сложную радиационную обстановку на полигоне, которая эволюционирует во времени (Махонько, 1992:49).

Территория СИП расположена на северо-востоке Республики Казахстан, в зоне восточной части Центрального Казахского мелкосопочника. В административном отношении Семипалатинский полигон находится на стыке трех областей: Восточно-Казахстанской, Павлодарской и Карагандинской, на каждую из которых приходится 54%, 39% и 7% соответственно. Площадь полигона составляет 18,5 тысяч км^2. Северная граница совпадает с водоразделом реки Иртыш, южная и юго-западная части представлены изолированными массивами низких гор (Отчет ИГИ НЯЦ РК, 1996:5).

В результате ядерных взрывов на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона (СИП) и прилегающей к ней местности сложилась сложная радиоэкологическая ситуация, отличающаяся пестротой картины радионуклидного загрязнения компонентов окружающей среды. Зачастую наблюдаются незакономерно располагаемые локальные участки почвы с повышенным содержанием искусственных радионуклидов на общей относительно чистой местности (Логачев, 1997:97).

В настоящее время, в средствах массовой информации обсуждается предложение НЯЦ РК о передаче земель СИП в сельскохозяйственный оборот. Одной из таких территорий является территория зимовки Сарапан, которая уже активно используется местными фермерами для целей выпаса домашнего скота и заготовки сена. На этих землях в летнее время проживают несколько семей чабанов с детьми. Известно, что на исследуемой части полигона не проводили ядерные испытания, однако, вблизи к этой территории находится испытательная площадка «Балапан», на которой проводились подземные ядерные испытания.

В работе [Priest, 2006:87] нами были представлены данные по загрязнению почвы рассматриваемой территории полигона стронцием-90 и оценен биологический ущерб от этого радионуклида.

В настоящей работе представлены данные по содержанию оружейного плутония в почве зимовки Сарапан территории СИП и методом математического моделирования с учетом метаболизма изотопов плутония оценена эффективная доза облучения людей, занимающихся трудовой деятельностью на этом участке.

Экспериментальная часть

Отбор проб почвы проводили во время осенней полевой экспедиции 2016 г. по методике, рекомендованной МАГАТЭ (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 1996).

Карта исследованного участка СИП и точки отбора проб почвы (по сетке 0,5x0,5 км), а также их расположение показаны на рисунке 1. Определение координат отбора проб образцов проводили с помощью спутникового навигационного прибора *GARMIN* в географической системе WGS 84. В местах отбора проб проводили измерения мощности эквивалентной дозы γ-излучения на поверхности и на высоте 1 м от поверхности почвы. Измерение плотности потока α-частиц и β-частиц проводили с использованием дозиметра Harwell Instrument с площадью счетного окна 100 см^2. Для этих же целей также применяли прибор МКС-01Р1. Погрешность использованных измерительных приборов составляла ±20%.

Радиохимический анализ

Пробы почвы анализировали в радиоэкологической научно-исследовательской лаборатории Государственного университета им. Шакарима на содержание оружейного Pu-239,240 альфа-спектрометрическим методом после предварительной радиохимической подготовки, включавшей процедуру предварительного соосаждения изотопов на гидроксиде железа (III); перевод сорбированных изотопов в раствор; освобождение от мешающих соединений на анионообменной смоле; получение

счетного образца путем электролитического осаждения плутония-239, 240 на полированный стальной диск. В данной работе для определения изотопного состава плутония в исследуемых образцах нами был использован α-спектрометр *Alpha Analyst* фирмы *Canberra*, который является законченным интегрированным прибором для проведения высокоточных α-спектрометрических измерений.

Рисунок 1 – Схема расположения сельскохозяйственных угодий и точек радиоэкологического обследования поселка Сарапан, находящегося на территории бывшего Семипалатинского полигона

При выборе метода определения $^{239,\ 240}$Pu были учтены схемы распада определяемого радионуклида и его дочерних продуктов распада, тип и энергия испускаемых частиц, период полураспада. На основе схемы распада были определены ядерно-спектрометрические методы анализа. Также был учтен предположительный диапазон содержания определяемого радионуклида в пробах почвы и соответственно объем пробы, достаточный для анализа.

Для проведения лабораторных гамма-измерений использовали спектрометрическую установку с полупроводниковым детектором фирмы *Ortec* из сверхчистого германия.

Калибровку проводили с использованием набора образцовых спектрометрических γ-источников. При проведении калибровки происходило определение параметров детектора, которые затем вводили в программу полной обработки спектров для вычисления активности.

Удельную активность искусственных γ-излучающих радионуклидов (^{137}Cs, ^{241}Am,) определяли по методике (*Гусева, 1959:146*).

Активность i-радионуклида рассчитывали по формуле (1):

$$A_{i,t} = S_п/k_\gamma * \eta_i * t_{изм}, \qquad (1)$$

где $A_{i,t}$ – активность i-го радионуклида на время измерения пробы, расп/мин;

$S_п$ – площадь фотопика;

k_γ – квантовый выход радионуклида для расчетной энергии;

η_i – эффективность спектрометра;

$t_{изм}$ – длительность измерения препарата, мин.

Результаты и их обсуждение

По результатам измерений плотностей поверхностного загрязнения почвы было установлено, что практически на всей обследованной территории зимовки Сарапан плотность потока поверхностного альфа- и бета-излучения, как и мощность экспозиционной дозы, не превышала норм, принятых в Республике Казахстан в соответствии с НРБ-99. Мощность экспозиционной дозы находилась в пределах от 9 до 25 мкР ч-1, плотность потока альфа-излучения – от 0 до 0,6 част.см^{2}мин, плотность потока бета-излучения – от 11 до 39 част.см^{2}мин.

Однако, основным показателем, характеризующим степень радиоактивного загрязнения природной среды, принято считать содержание радионуклидов техногенного происхождения в почве и в растительности.

По представленным в таблице 1 результатам лабораторных гамма-измерений проб почвы можно сделать вывод, что содержание искусственных радионуклидов изменяется в небольших количественных пределах.

В таблице 2 представлены результаты определения ^{239,240} Pu в образцах почвы, отобранных в почвенном горизонте A_1 с глубиной отбора 10 см вокруг зимовки Сарапан, в наибольшей степени связанной с производственной деятельностью местных жителей: место водопоя, место загона для скота, место стрижки скота и т.д. (среднее из 5 измерений проб почвы с одной точки пробоотбора).

Таблица 1 – Содержание гамма-излучающих радионуклидов в почве зимовки Сарапан

№ пробы	Удельная активность радионуклидов, Бк/кг	
	Am-241	Cs-137
#1	7,5±0,5	1232,2±4,2
#2	8,0±0,1	762,2±4,2
#3	2,2±0,2	597,6±2,9
#4	3,4±0,3	30,2±0,2
#5	1,5±0,2	2,1±0,4
#6	0,7±0,2	1,2±0,2
#7	<1	1,0 ±0,1
#8	0,7±0,3	0,7±0,2
#9	35±1	33±1
#10	13±1	21±1
#11	<5	1,7±0,2
#12	5,3±0,2	3,2±0,6
#13	<0,42	<0,5
#14	10±2	1456,3±16,5
#15	4,9±0,2	40,3±0,2
#16	2,8±0,2	41±2
#17	0,6±0,1	2,5±0,2
#18	0,2±0,1	1,0±0,2

Таблица 2 – Содержание ^{239,240}Pu в почве зимовки Сарапан, находящейся на территории Семипалатинского полигона

№ точки пробоотбора	Активность ^{239,240}Pu, Бк кг$^{-1}$
#1	16,2±0,4
#2	9,8±0,5
#3	9,6±0,3
#4	8,3±0,5
#5	1,5±0,1
#6	0,8±0,2
#7	4,9±0,3
#8	0,2±0,1
#9	8±2
#10	5,9±3,5
#11	0,9±0,5
#12	5,8±3,5
#13	<0,2
#14	5,4±0,2
#15	2±0,1
#16	1,5±0,2
#17	<0,05
#18	<0,05
Среднее содержание	**7,8±0,3**

Как видно из данных таблицы 2, в нескольких исследованных точках пробоотбора наблюдается превышение содержания изотопов плутония относительно значений, обусловленных уровнем глобальных выпадений, составляющих 1-2 Бк/кг (Гусева, 1959:146). Вместе с тем следует отметить, что в разгар ядерных испытаний содержание ^{239,240}Pu в почвах северного полушария за счет глобальных выпадений по данным исследования (Lehto, 2011:397) составляло 4 100 Бк/кг.

По результатам настоящего исследования также проведена оценка пригодности изучаемой территории для сельскохозяйственных целей и проведен расчет эффективной дозы облучения, которое может получить человек, проживающий в северной части СИП.

Оценка доз облучения жителей зимовки Сарапан Семипалатинского полигона является важным фактором для изучения риска отдаленных последствий действия ионизирующего излучения на всей исследуемой территории. Для оценки доз внутреннего облучения необходимы детальные знания биокинетики ^{239,240}Pu в отдельных органах и тканях человека.

Получение значений всех параметров основано главным образом на использовании различных инструментальных методик – радиохимических, радиометрических и радиоспектрометрических. Наряду с этим необходимо наличие алгоритма перехода от измеренных значений активности к величинам поступления и соответствующей ему дозы, основанного на современных представлениях о процессах переноса радионуклидов в организме и формирования дозы.

Распределение ^{239,240}Pu в организме человека и полученная от него дозовая нагрузка была определена с помощью дозиметрических моделей, разработанных Международным Комитетом по Радиационной Защите (МКРЗ) (ICRP, 1995).

В данной работе использованы современные модели поведения ^{239,240}Pu в организме человека, согласно которым существуют два основных отдела, в которых могут находиться радионуклиды: желудочно-кишечный тракт и экстрапульмонарная область. Барьерным органом в данном случае является желудочно-кишечный тракт. Попавший в барьерный орган ^{239,240}Pu частично или полностью попадает в системный кровоток и перераспределяется между органами депонирования в экстрапульмонарной области. Из органов депонирования ^{239,240}Pu постепенно высвобождается обратно в кровь с последующим перераспределением.

Для прогнозирования накопления органами ^{239,240}Pu, регулярно поступающего в организм, и его выделение с мочой и фекалиями нами был использован алгоритм *RDMS 3.2.1*. Прогноз был сделан для накопления ^{239,240}Pu в течение 50 лет их хронического поступления с загрязненными продуктами питания при фракционном поглощении ^{239,240}Pu из желудочно-кишечного тракта в кровь, составляющем 0.1.

На рисунке 2 представлен прогноз процентного содержания ^{239,240}Pu в мягких тканях и костной ткани, спустя 50 лет после их поступления в организм. Из рисунка видно, что в течение первых 10 дней количество ^{239,240}Pu в тканях продолжает увеличиваться, после чего их содержание достигает равновесия.

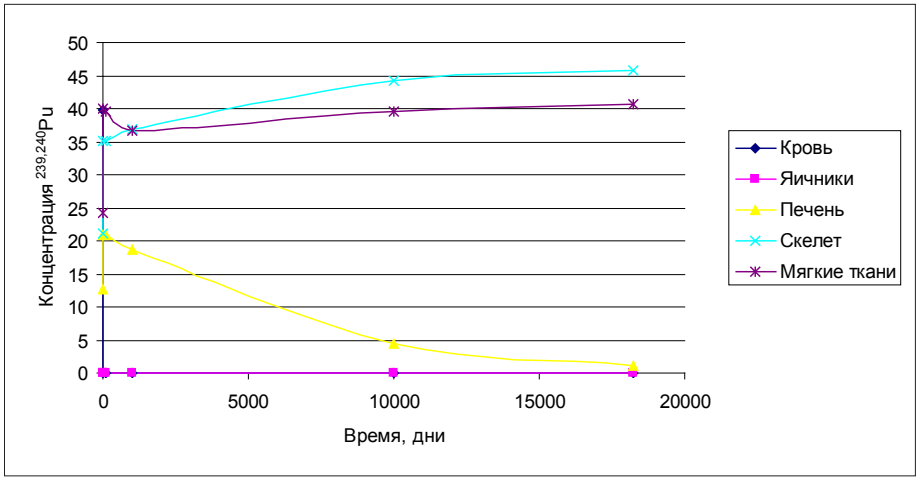


Рисунок 2 – Распределение ^{239,240}Pu в организме человека при разовом поступлении изотопа

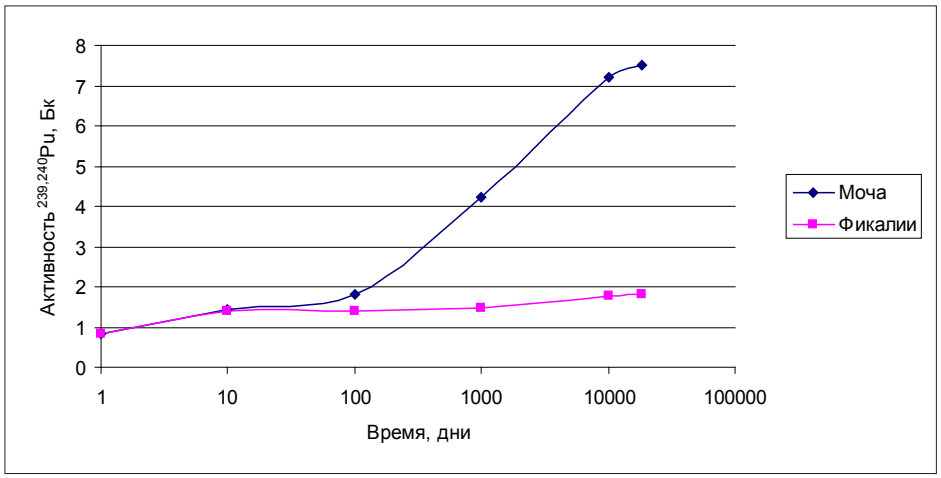


Рисунок 3 – Выделение ^{239,240}Pu с мочой и фекалиями

Выделение ^{239,240}Pu с мочой и фекалиями соответствует их накоплению в определенных органах человека (рисунок 3).

После определения содержания ^{239,240}Pu в основных органах депонирования, была рассчитана доза внутреннего облучения. Для выполнения расчетов по определению эффективной дозы внутреннего облучения от ^{239,240}Pu принимали:

- постоянное нахождение человека в течение 50 лет на загрязненной территории;
- отсутствие средств индивидуальной защиты.

Эффективную дозу внутреннего облучения вычисляли по формуле:

$$H(t,T) = \frac{1.6\times10^{-13}\,Дж\cdot Мэв^{-1}\sum U_{S_i}\times SEE_i(T\Leftarrow s)\tau^{-1}\cdot кг^{-1}\times Q_i Зв\cdot Гр^{-1}}{Дж\cdot кг^{-1}\cdot Гр^{-1}} \quad (3)$$

где τ – количество превращений радионуклида в органе или ткани;

U_{si} – кумулятивное число превращений (τ) радионуклида в органе или ткани;

SEE_i – удельная эффективная поглощенная энергия;

Q_i – взвешивающий коэффициент качества излучения

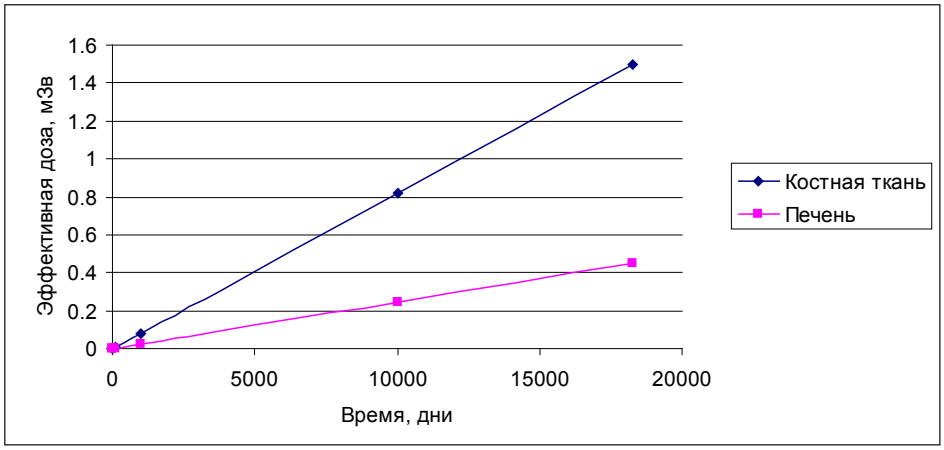


Рисунок 4 – Эффективная доза облучения органов-депонирования человека от ^{239,240}Pu в течение жизни

На рисунке 4 представлена суммарная эффективная доза, полученная основными органами-депонирования от влияния ^{239,240}Pu. На представленном рисунке видно, что доза облучения основных органов человеческого организма увеличивается со временем воздействия ^{239,240}Pu. Особенно этот радионуклид оказывает негативное влияние на костную ткань.

Как видно из рисунка 4, человек, проживающий на загрязненной территории, может получить максимальную дозу облучения, равную 2.85 м^3 в/год.

Согласно НРБ-99 (Стандарты радиационной безопасности, 1999), дозовая нагрузка для населения не должна превышать 1 м^3 в в год, т.е. 50 м^3 в за 50 лет. Приведенные данные свидетельствуют о том, что человек может получить дозу, превышающую нормативную почти в 3 раза. Это значение соответствует эффективной дозе облучения только от ^{239,240}Pu. Соответственно, если суммировать влияние остальных техногенных и природных радионуклидов на жителей зимовки Сарапан Семипалатинского полигона, возможные дозы облучения будут превышать нормативные значения в десятки раз.

Выводы

1. В нескольких исследованных точках пробоотбора наблюдается небольшое превышение содержания изотопов плутония относительно предельно допустимого значения.

2. Годовая эффективная доза облучения людей от почвы, загрязненной плутонием-239,240, вычисленная методом математического моделирования с учетом его метаболизма, составляет 2,85 м^{3}в/год.

Литература

1 Алексахин Р.М. Ядерная энергетика и биосфера. – М.: Энергоиздат, 1982. – С. 215.

2 Архипов Н.П. Поведение естественных радиоактивных нуклидов техногенного происхождения в почвах / Н.П. Архипов, Л.М. Тюменцева, Л.Т. Февралева // Экология. – 1982. – №1. – С. 31-38.

3 Белоголова Г.А. Экогеохимия окружающей среды в зоне подземного ядерного взрыва / Г.А. Белоголова, Р.Х. Зарипов // Материалы Международной конференции «Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях». – М., 2000. – С. 158.

4 Гидрогеология горного массива Дегелен // Отчет ИГИ НЯЦ РК по контракту DNA-001-95-179. – Курчатов, 1996. С. 5-7.

5 Махонько К.П. Ветровой подъем радиоактивной пыли с подстилающей поверхности // Институт экспериментальной метеорологии, НПО «Тайфун». – Атомная энергия, 1992. Т. 72, вып.5. – С. 49-58

6 Михайлов В.Н. Ядерные испытания СССР. Технология ядерных испытаний СССР. Воздействие на окружающую среду. Меры по обеспечению безопасности. Ядерные полигоны и площадки // Издание Begell-Atom, 1998. Т. 2. – С. 302.

7 ICRP, 1995a. Age-dependent doses to members of the public from intake of radionuclides: Part 3: Ingestion dose coefficients. ICRP Publication 69. Ann. ICRP 25 (1).

8 INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, IAEA, Vienna (1996).

9 Lehto J. Chemistry and analysis of radionuclides: laboratory techniques and methodology / J.Lehto, X.Hou. – Weinheim: Wiley-VCH, 2011. – xix, 406 p.: ill. – Ind.: p.397-406.

10 Павлоцкая Ф.И. Распределение плутония по компонентам природных органических веществ и их роль в его миграции в почвах / Ф.И. Павлоцкая, Т.А. Горяченкова // Радиохимия, 1987. Т. 29, № 1. – С. 99-106.

11 Priest, N.D., Kuyanova, Y., Pohl, P., Burkitbayev M., Mitchell, P.I., Leon Vintro, L., Strilchuk, Yu.G. and Lukashenko, S.N. (2008). `Strontium-90 contamination within the Semipalatinsk nuclear test site: results of NATO SEMIRAD projects – contamination levels and projected doses to local populations`. In: Radiological Risks in Central Asia (Proc. NATO Advanced Research Workshop, Almaty, Kazakhstan, 20-22 June 2006), NATO Science for Peace and Security Series, Environmental Security, B.Salbu and L. Skipperud (Ed) (ISBN 978-1-4020-8315-0), Chapter 9, pp. 87-106.

12 Сахаров, В.К. Радиоэкология / В.К. Сахаров. – М.: МИФИ, 2010. – 320 с.

13 Сборник радиохимических и радиометрических методик / под ред. Н.Г. Гусева, У.Л. Маргулиса, А.Н. Марея, Н.В. Тарасенко, Ю.М. Ютуккенберга. – М.: Медгиз, 1959. – С. 146-159

14 «Стандарты радиационной безопасности». НРБ-99

15 Ядерные испытания СССР. Семипалатинский полигон: обеспечения общей и радиационной безопасности ядерных испытаний. / кол. авторов под рук. В.А. Логачева. – М.: Вторая типография ФУ «Медбиоэкстрем» при Минздраве России, 1997. – С. 97-104.

References

1 Aleksakhin P. M. (1982) Nuclear energy and the biosphere. M.: Energoizdat, -C.215.

2 Arkhipov N. P. The behaviour of natural radioactive nuclides of anthropogenic origin in soils / N. P. Arkhipov, L. M. Tyumentseva, L. T. Fevralev//Ecology, 1982. -№1.~ P. 31-38.

3 Belogolova G. A. (2000) Ecogeochemical environment in the area of underground nuclear explosion / G. A. Whitehead, R. H. Zaripov // Materials of International conference «Radioactivity under nuclear explosions and accidents». Moscow, – P. 158.

4 Gusev G., Margulis W. L., Marea A. N., Tarasenko N. V., Yutukkenbergs Y. M., Medgiz M. (1959a.) A collection of radiochemical and radiometric techniques, – P. 146-159

5 Hydrogeology of the massif Degelen (1996) // Report IGI NNC contract DNA-001-95-179, Kurchatov, P. 5-7.

6 ICRP, 1995a. Age-dependent doses to members of the public from intake of radionuclides: Part 3: Ingestion dose coefficients. ICRP Publication 69. Ann. ICRP 25 (1).

7 INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources (1996), Safety Series No. 115, IAEA, Vienna.

8 Lehto J. (2011) Chemistry and analysis of radionuclides: laboratory techniques and methodology / J.Lehto, X.Hou. – Weinheim: Wiley-VCH, – xix, 406 p.: ill. – Ind.: p.397-406.

9 Makhon'ko, K. P. (1992) Wind lift radioactive dust from the underlying surface // Institute of experimental meteorology, Spa «Typhoon». – Nuclear energy, V. 72, p.5. – p 49-58

10 Mikhailov V. N. (1998) USSR nuclear tests. The technology of nuclear tests, USSR. The impact on the environment. Measures to ensure security. Nuclear test sites and platforms // Publishing Begell-Atom, V. 2. – P. 302.

11 Pavlotskaya F. I. (1987) Distribution of plutonium in components of the natural organic substances and their role in migration in soils / F. I. Pavlotskaya, T. A. Goryachenkova // radiochemistry, V. 29, № 1. – P. 99-106.

12 Priest, N.D., Kuyanova, Y., Pohl, P., Burkitbayev M., Mitchell, P.I., Leon Vintro, L., Strilchuk, Yu.G. and Lukashenko, S.N. (2008). `Strontium-90 contamination within the Semipalatinsk nuclear test site: results of NATO SEMIRAD projects – contamination levels and projected doses to local populations`. In: Radiological Risks in Central Asia (Proc. NATO Advanced Research Workshop, Almaty, Kazakhstan, 20-22 June 2006), NATO Science for Peace and Security Series, Environmental Security, B.Salbu and L. Skipperud (Ed) (ISBN 978-1-4020-8315-0), Chapter 9, pp. 87-106.

13 Sakharov, V. K. (2010) Radioecology / V. K. Sakharov.: MIFI, –P. 320

14 «Standards of radiation safety». NRB-99

15 USSR nuclear tests. Semipalatinsk test site: providing General and radiation safety of nuclear tests. / Cole. authors. V. A. Logacheva. M.(1997 a): Second printing FU medbioekstrem at Ministry of health of Russia, – P. 97-104.

Надыров Ш., Мылкайдаров А.

Еуроазиялық экономикалық одақ жүйесіндегі Қазақстан: мүмкіндіктері мен тәуекелділігі

Мақалада орасан зор табиғи ресурстарға бай Еуроазиялық Экономикалық Одақтың (ЕАЭО), ірі өндірістік ғылыми және технологиялық әлеуетке ие ТМД кеңістігінде аса ірі біртұтас нарықты қалыптастыру үдерісі қарастырылады. Осыған орай шаруашылық аралық байланыс құрылымдарындағы өзгерістер мен ғаламдық үдерістердің дамуын және өсу тенденциясын ескеру арқылы Қазақстанның ЕАЭО жүйесіндегі орны анықталады. Осыны негізге ала отырып, жаңа әдіснама мен зерттеу әдістерін әзірлеу негізінде кеңістіктік парадигма қалыптастыру өзекті болып табылады. Мақалада мұндай парадигма әзірлеу қажеттілігі негізделеді, ол постиндустриялық елдер стандарттарына сәйкес болуы тиіс және өңірлік қала аумағы мен әлеуетті агломерацияларды қайта жаңарту мен мүмкіндіктерін дамытуға негізделген болуы керек, сонымен қатар экономикалық интеграциялық үдерістерді жеделдетуге ЕАЭО елдері арасындағы өркениеттік және технологиялық алшақтық әзірше мүмкіндік бермейді, бірақ олар энергия тасымалдаушы бай ресурстарына және стратегиялық шикізаттарына сүйене отырып ЕАЭО серпінді әлеуметтік-экономикалық дамуды жасауға қабілетті кеңістіктік санаттарын еуроаймаққа ұқсас дамыту туралы әңгіме мемлекетаралық деңгейде жүруде.

Түйін сөздер: Еуроазиялық Экономикалық Одақ, кеңістік, интеграция, технологиялық әлеует, аймақ, инновация, мемлекетаралық агломерациялар, әдіснама, ресурстар.

Nadyrov Sh., Mylkaidarov A.

Kazakhstan in the Eurasian economic union system: opportunities and risks

In the article the processes of formation of the largest common market in the CIS, with huge production, scientific and technological potential and enormous natural resources of the Eurasian Economic Union (EEU). In this context, defines the place of Kazakhstan in the EEU, given the growth trends, the development of global processes and changes in the structure of world economic relations. On this basis, it is important to develop new methodology and research methods through the development of a spatial paradigm. The article substantiates the necessity of developing such a paradigm that should be based on the development of regional reconstruction of urban areas and the potential agglomerations, the relevant standards of the post-industrial countries.However, civilizational and technological disparities between the EEU countries do not yet allow to accelerate the economic integration processes, but if they are overcome, drawing on the rich resources of energy and strategic raw materials, the EEU able to make a breakthrough in socio-economic development. Herewith we are talking about spatial categories of the inter-state level similar to the Euroregions In this case, the authors focus on the principles and features of formation not only of inter-state agglomerations, but also the network structures of the population in the border regions of Kazakhstan should be adequate to the Russian economic performance, but not to give them the degree of comfort and infrastructure saturation.

Key words: Eurasian Economic Union, space, integration, technological potential, region, innovation, interstate agglomeration, methodology, and resources.

Надыров Ш., Мылкайдаров А.

Казахстан в системе Евразийского Экономического Союза: возможности и риски

В статье рассматриваются процессы формирования крупнейшего единого рынка на пространстве СНГ с огромным производственным, научным и технологическим потенциалом, колоссальными природными ресурсами Евразийского Экономического Союза (ЕАЭС). В этой связи определяется место Казахстана в системе ЕАЭС с учетом тенденций роста, развития глобальных процессов и изменения структуры мирохозяйственных связей. Исходя из этого, актуальным является формирование новой методологии и методов исследования на основе разработки пространственной парадигмы. В статье обосновывается необходимость разработки такой парадигмы, которая должна быть основана на развитии возможностей региональной реконструкции территории городов и потенциальных агломераций, соответствующим стандартам постиндустриальных стран. Вместе с тем цивилизационные и технологические разрывы между странами ЕАЭС пока не позволяют ускорить процессы экономической интеграции, но если они будут преодолены, опираясь на богатейшие ресурсы энергоносителей и стратегического сырья, то ЕАЭС в состоянии сделать прорыв в социально-экономическом развитии.

Ключевые слова: Евразийский Экономический Союз, пространство, интеграция, технологический потенциал, регион, инновации, межгосударственные агломерации, методология, ресурсы.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 914/919:327.3

Надыров Ш., *Мылкайдаров А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: mylkaydarov@mail.ru

ЕУРОАЗИЯЛЫҚ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ОДАҚ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚАЗАҚСТАН: МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ТӘУЕКЕЛДІЛІГІ

Кіріспе

Еуразиялық экономикалық одақтың қалыптасуы Ресей, Белорусь, Қазақстан, сондай-ақ, Армения мен Қырғызстан елдерінің бірегей экономикалық кеңістіктегі экономикалық серіктестіктерінің оңтайлы әдісін жасау үдерісінің логикалық жалғасы болып табылады. Әлемдік тәжірибеде көрсетілгендей, оған қатысушылардың экономикалық, саяси, экологиялық және әскери-стратегиялық мүдделері салыстырмалы түрде ұзақ уақыт бойы бір-бірімен сәйкес келгенде интеграциялық қарым-қатынастың кез келген формасы оң көрсеткішті береді. ЕАЭО-ның мақсаты ТМД аумағында ірі өндірістік және технологиялық әлеуеті және ғаламдық табиғи ресурстары бар ең ірі бірыңғай нарықты қалыптастыру. ЕАЭО-ға мүше елдердің негізгі технологиялық және экономикалық параметрлері бойынша Еуро Одақ (ЕО) деңгейіне жетуге мүмкіндіктері бар ма? Сонымен қатар, іс жүзінде, ЕАЭО-ға мүше барлық елдердің экономикалық құрылысы дамыған елдердің технологиялық құрылым деңгейінен артта қалатындығын есте сақтау қажет. Әрине, бұл Кеңес Одағының бірыңғай халық шаруашылығы кеңесінің бірлесуі нәтижесі болып табылады. Кеңес Одағы соңғы 25 жылда өз міндеттерін жоғалтып, посткеңестік кеңістікте экономикалық бірлесудің негізгі қағидалары мен әдістерін ретке келтіре алмады. ЕО-ның орнауы «Европалық көмір және болат бірлестігі» мен «Еуроатом»-нан басталып, осыдан кейін «Ортақ нарықты» қалыптастыру қажеттілігі туындады. Еуро Одақ елдері өз жұмыстарын неліктен Кедендік Одақтан бастамады? Екінші дүниежүзілік соғыстан кейін саудаласатын тауар жоқ еді, сол себепті жалпы европалық экономикалық, технологиялық, сондай-ақ кеңістіктік конструкцияны жасамай тұрып олардың саудамен айналысулары екіталай болды.

ЕАЭО елдеріндегі интеграция ұстамына қарсыластар жеке тауарлар нарығының қысқа мерзімді мүддерлерге шамадан тыс назар аударғанымен, ЕО елдерінде әрқашанда бірінші орында саналатын стратегиялық аумақтық және ғаламдық мүдделерді назардан тыс қалдырады. Біздің ойымызша, Қазақстан, осы байланыста ЕАЭО жүйесінде, ғаламдық үдерістердегі өсу және даму мүмкіндіктері мен әлемдік шаруашылық байланыс

құрылымының өзгерістерін ескере отырып, өз орнын анықтауы қажет.

Зерттеудің материалдары мен әдістері

Қазіргі таңда ЕАЭО-ның экономикалық негізінде Ресей, Қазақстан, Белорусь елдері тұр. Олар ұзақ уақыт бойы экономикалық бірлесу бағытын ұстана отырып, Кедендік Одақтағы сауда-экономикалық қарым-қатынастарын жетілдіру туралы келісімдерге қол жеткізді. Сондықтан авторлардың зерттеу еңбектерінің материалдары қазақстандық және шетелдік әртүрлі баспаларда басылған мақалалар мен монография түрінде жарыққа шықты.

Алайда, экономикалық интеграцияның сауда емес екендігін, постиндустриялық елдердің тәжірибесіне сүйене отырып, оның бірыңғай аудандық және субаудандық міндет саласында ғылыми-технологиялық серіктестік екенін аңғарамыз. Дегенмен, экономикалық шоғырландырудың тиімді жақтары көп жағдайда екі ел арасындағы қақтығыстармен үйлеседі. Мысалы, Қазақстандағы ішкі нарықты, әлемдік қаржылық экономикалық дағдарыстың әсерінен, рубльдің құнсыздануынан және т.б. қорғау. Мұндай қақтығыстар әлі көптеп орын алады, өйткені елдердің экономикалық мүдделері өздерінің мүмкіндіктерімен үнемі сәйкес келе бермейді. Ал, ЕАЭО елдері ЕО-ның бастапқы кезеңдегі қателіктерін қайталай беретін болады. Бұл кезде даму үдерісі XX ғасырдың 50-жылдары ЕО аумағында қалыптасып жатқан микро-мезо және макро деңгейлердегі ішкі және мемлекетаралық қақтығыстарды жою барысында жүрді. Осымен бірге, Қазақстан ЕО құрамына кіретін посткеңестік елдер тәжірибесін ескеру қажет. Б.А. Гитер, Ф.Н. Янукович және т.б. ғалымдардың зерттеулеріне сәйкес экономиканың дамуы көп жағдайда институциялық ортаның сапасымен анықталады (Гитер 2011: 134). Бұл эмпирикалық зерттеулер кезінде дәлелденді (Klein 2005: 65). Осыдан шығатын қорытынды, зерттеудің жаңа әдістері мен тәсілдерін кеңістіктегі парадигмасы негізінде қалыптастыру маңызды болып табылады. Мұндай парадигма, постиндустриялық елдердің стандартына сәйкес, қала аумағы мен агломерация әлеуеті аймақтық қайта құру мен даму мүмкіндіктеріне негізделуі қажет. Сонымен қатар, ЕАЭО елдері арасындағы өркениет пен технологияның бір-бірінен алшақтығы қазірше экономикалық бірлесу үдерісінің жылдам орнығуына мүмкіндік бермейді, бірақ, егер бұл мәселелерден шығатын болсақ, онда энергия тасымалдаушы және стратегиялық шикізаттардың бай ресурсына сүйене отырып, ЕАЭО-ның әлеуметтік-экономикалық дамуында үлкен өзгеріс жасауға болады. Мұнда еуроаумақтарға ұқсас мемлекет аралық деңгейдің кеңістіктегі санаты туралы айтылып жатыр. Сонымен қатар, мемлекетаралық агломерация қағидалары мен ерекшеліктерін қалыптастыру ғана емес, сонай-ақ Ресей мен Қазақстан шекара аумағындағы халықты орналастырудың желілік құрылымы ресейлік экономикалық көрсеткіштермен сәйкес болу керек және де қолайлылық пен инфрақұрылымдық деңгейінен қалып кетпеуі керек. Бұл, әсіресе, екі ел аумағы шекарасындағы ұсақ және орта қалашықтар үшін өте маңызды болып табылады. Тек бұл жағдайда агломерациялар инновацияның, капиталдың, жаңа технологияның, тауар өндірудің полиорталық кеңістігінің және әлемдік қызмет көрсету деңгейінің центрі болуы мүмкін. Біздің көзқарасымыз бойынша 2015 ж. ішінде интеграциялық байланыстар өте тығыз болуы, ал 2020-2030 ж. аралығында мазмұны бойынша олардың экономикалық байланыс деңгейі тығыз болуы керек. Сонымен бірге, Қазақстан мен Ресейдің бірлесулік стратегиясы экономикалық ортаның үйлесімділігі негізінде бірлесулік шоғырландыру үдерісіне жағдай жасауы тиіс. Соны ескере отырып, Қазақстан мен Ресей арасындағы бірлесу өткен ғасыр соңында жоғары қарқынды даму көрсеткіштеріне ие мемлекеттермен құрылған біріктірілген территориялық құрылым құру мақсатын алға қойған, біріккен агломерацияны қоса экономикалық ортаның бірізділігі негізінде интеграциялық үдерістердің бірігуіне үлесін тигізуі тиіс.

Жаһандық экономиканың қауіптеріне тосқауыл бола алатындай аумақтық кластерлер мен бірегей мемлекет басым үлеске ие болып, аздаған үлестер халықаралық компанияларға берілетін ҰТК-ға тігінен біріктірілген үлгідегі шаруашылық құрылымдарды құру қарастырылуы тиіс. Сұрақ, ЕАЭО мемлекеттері өз алдына халықаралық экономикамен бірлесу жүргізбей бұл қиындықтарды шеше алады ма? ЕО мемлекеттері тарапынан технологиялық тәуелділік ЕАЭО құрылуын қаншалықты тежей алады? ЕО қазақстандық және ресейлік энерготасымалдаушылар мен басқа да стратегиялық шикізаттарсыз қалыпты өмір сүре алады ма? ЕО және ЕАЭО мемлекеттері еуразиялық кеңістіктік даму негізінде қаншалық құқықтық алаңын құруға дайын.

Сонымен қатар, Қазақстанда әлі күнге дейін мемлекеттің маңызды инфрақұрылымдар мен табиғи байлықтарды оңтайлы пайдалану негізінде жоспарлаудан және жоспарды орындауға дейінгі тиімді басқарудың әр деңгейін кіргізетін кеңістіктік құрылуының көп деңгейлі жалпы мемлекеттік үлгісі құрастырылмады. Сонымен қатар, мемлекеттік әдістемелік құрал-жабдықтар, ғылыми қарқынды даму болашағы геоурбанистиканың әлемдік тәжірибелерін қолданған шекаралық қалалардың бас жоспарларын қолданып, агломерациялар құру бағдарламаларын жасауға мүмкіндік береді. Осы негізде бізбен Қазақстан-Ресей қарым-қатынастарының негізінде аумақтың кеңістіктік орналасуындағы қиындықтарды шешу үшін қарқынды жұмыстар орындалды (Нугербекова 2008а: 78).

Тәжірибелік бөлім

Қазақстан солтүстік-батыс, солтүстік және шығысында экономикалық салада дамыған және тығыз байланысқан Ресей Федерациясының технологиялық-өндірістік шекарасы бойынша дамыған Орал, Батыс-Сібір, Еділ бойы экономикалық аудандарымен 6023 км-ден астам аумақпен шектесіп жатыр. Шекараның бұл аумағы сыртқы экономикалық қатынастардың дамуына қолайлы. Бұл аумақтың экономикалық-географиялық орналасуының айырмашылығы байланыс тораптарының шоғырлануы, айта кетсек: темір жол, автомобиль, өзен және құбыр жолы. Осының барлығы кеңес дәуірінен-ақ мемлекетаралық, салааралық технологиялық-өндірістік кешендердің құрылуына алып келді (МСТК).

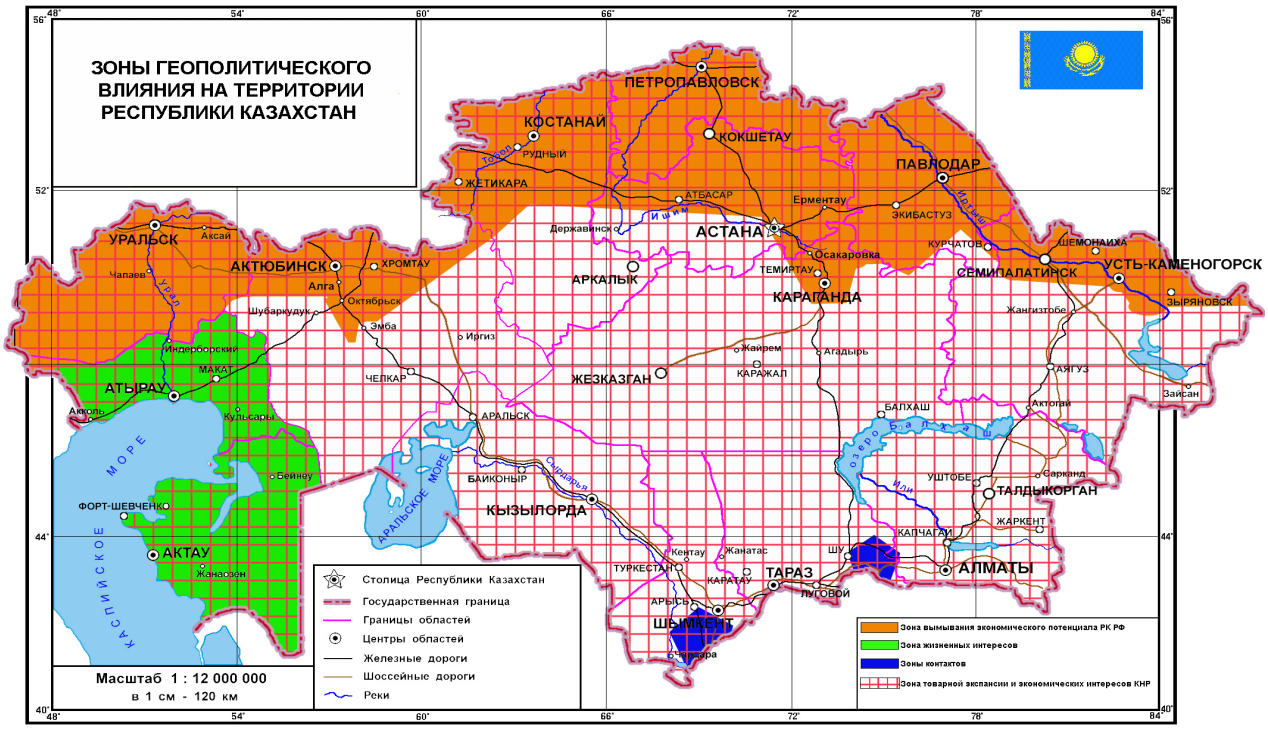
Ресей мен Қазақстанның шекаралық аумақтарының экономикалық бірлігі бүгінгі таңда да сақталып тұр. Мысалы, Орынбор, Батыс Қазақстан, Ақтөбе және Қостанай облыстарының экономикалық инфрақұрылымы жақында ғана аумақтық-географиялық қарым-қатынаспен, сонымен қатар технологиялық инфрақұрылыммен байланысқан еді. Заманауи деңгейде шекаралық серіктестік мәселелерін су жаңа құқық пен ұйым негізінде шешу қажеттілігі туындады (Башмаков 2005: 39). ЕО-ның еуроаумақтарындағы құрылым түрлері сай келетін шекаралас аумақтардың экономикалық интеграцияның, Ресейден инновациялық технологияларды ЕАЭО-ның басқа мемлекеттеріне тасымалдану мүмкіндіктері қаншалықты? Бұл үшін, біздің ойымызша, ЕО-дағы Германияның басты біріктіруші рөлін алғандағыдай Ресейдің өзіне біріктіруші рөлін алуы, сонымен қатар, ЕАЭО мемлекеттерінің саяси, экономикалық-әлеуметтік үдерістер тетіктерін басым үлесте мемлекеттік және аздаған үлесте халықаралық компанияларға қарайтын ұйымдастыру мүмкіндігін бағалау міндетті.

Әрине, ресейлік аймақтардың аумақтық-кеңістіктік құрылымдары Қазақстанның шекарасы периметрі бойымен болашақта үлкен өндірістік күш-қуатқа ие бола тұра, өзіне сіңістіріп жібермесе де оларды тәуелді етіп қоя алады.

Әрқашанда ірірек құрылым ұсақ немесе әлсіз құрылымдарды өзіне қосып алады, я болмаса өзінің мүддесіне қарай өзгертеді. Қазіргі таңда шикізат пен материалды экспорттау Қазақстан үшін тиімді болып отыр. Дегенмен осы үрдісті сақтау барысында алдағы уақыттарда Қазақстан шикізатын экспорттаумен қатар жұмыс орындарын тасып әкететін болады, яғни солтүстік Қазақстанның өндірістік әлеуеті Ресейдің көршілес аумақтарына көшіріліп жатыр (Нугербекова 2008б: 96). Егер экономикалық даму осы бағытта жалғаса берсе қандай шешім қабылдау қажет? Оның жауабы әлемдік тәжірибеден ала отырып біреу ғана деуге болады. Қазақстанның ұдайы өндірістік құрылымының сапалық параметрлері ең алдымен ресейлік шекара аумақтарының периметрі бойынша Ресейден жоғары болуы тым құрығанда онымен тең болуы тиіс. Ал, бұған қалай қол жеткізетініміз бөлек мәселе болып табылады.

Тауар айналымының көлемі мен құрылымының көп мөлшерде азаюындағы басты рөлді екі жақты қатыныстың саяси сипатқа ие болуы, технологиялық байланыстардың үзілуі, сыртқы экономикалық байланыстардың ТМД-дан сыртқы мемлекеттермен жүргізілуі атқарды. Бұл белгілі деңгейде серіктестермен байланысты негізге алатын сыртқы факторлардың әсер етуімен келісілді. Мұндай болып БВҚ, ХБ, ҚҚҚжДБ, ТҰК-тар қатары, сонымен қатар, сыртқы тауар тасымалдаушылар мен қызмет көрсетушілер, сыртқы тұтынушы, бәсекелесуші-аумақтар, қаржы ұйымдары, көліктік кәсіпкерліктер жатады. Соңғылар іс-әрекеті олардың бірте-бірте әлемдік экономика үшін шикізат көзіне айналушы болып табылатын ҚР мен РФ үшін де қарқындылығының үдемелі дамуына алып келді. Негізінде Қазақстан мен Ресей жоғары қарқынды дамыған сауда-экономикалық серіктестерімен тепе-тең серіктестікке дайын болмай шықты. Қазіргі уақытта интеграция мерзімін саясидан алғашқы кездердегі экономикалық, ғылыми-техникалық интеграция негізіне ауыстыру сипаты

бар. Сөзсіз, Қазақстан-ресейлік және Ресей-қазақстандық экономикалық байланыстар құндылығы және даму болашағы бойынша тек екі мемлекет арасында ғана емес, сонымен қатар, ЕАЭО мемлекеттері арасындағы технологиялық-өндіруші жүйеде маңызды элемент болып табылады.



1-сурет – ҚР территориясына геосаяси ықпалдылық аймағы

Сонымен қатар, қазақстандық кәсіпорындарды аса қуатты ресейлік компаниялардың өзіне қосып алу мүмкіндігі қаупі туралы сұрақ туындауы мүмкін. Ал, әлемдік тәжірибеде мұндай үрдістер жиі кездеседі. Екі елдің аумақтық және салалық құрылымының экономикасы өзара толықтыру және өзара енуі қандай жағдайда жалпы ұлттық қауіпсіздік пен экономикалық мәселелермен байланыста болады? Әрине, Қазақстан мен Ресейдің экономикалық әлеуетінің әртүрлі деңгейлері бір жақты тиімділікке немесе тепе-теңдіктің бұзылуына әкеліп соғуы мүмкін. Тепе-теңдікке экономиканың жетекші салаларының өндірістік құрылымдарының сапалық параметрлерінің мәндері бірдей немесе ұқсас болған кезде ғана қол жеткізуге болады. Мұндай сапалық параметрлерге еңбек өнімділігі, қор қайтарымы, капитал сыйымдылығы, банк пайызы, қаржы нарығы және т.б. жатады. Осылайша, РФ мен ҚР аумақтары шеңберінде ғана емес, сондай-ақ елдер ішінде де салауатты бәсеке негізінде кеңістіктік дамудың негізгі қағидаларын анықтау қажет (Надыров 2009: 181).

Елемеуге болмайтын қандай әлеуетті тәуекелдер бар. Посткеңестік елдердің тәуелсіздік дамуының барлық жылдарында ШЫҰ мен Кедендік Одақтан (КО) басқа аймақтық бастамалардың ешқайсысы жүзеге аспады (Надыров 2014: 176). Себептеріне, экономикалық дамудың және технологиялық құрылыстардың әртүрлі деңгейде болуы, сондай-ақ ел экономикасы құрылымындағы айырмашылықтар және өткен жиырма бес жылдағы халықтың ділдік өзгерісі жатады. Халықтың көп бөлігі қаржылық-экономикалық дағдарыстың күшейген әрі созылған жағдайында әлеуметтік-экономикалық мәселелер туындағанда бірлесулік бастамаларға қарсы шығып, қойылған мақсаттарға жету тәуекелін жоғарылатады. Сонымен қатар, елдердің ЕАЭО-ға кіруге ұйытқы болған себептері негізделеді.

Бұл жағдайда Ресейдің ЕАЭО елдері үшін мемлекет ретінде, экономикалық, технологиялық, гуманитарлық, интеллектуалдық серіктес ретінде тартымды болуы талап етіледі, яғни, бұл жағдайлар ЕАЭО-ға мүше елдер мүдделеріне

қарсылық тудырмайтын экономикалық одақ құруға мүмкіндік береді.

Зерттеудің бастапқы деректері мен әдістері

Біздің ойымызша келесілер жатады:

1) экономика мен технологияны дамытуда әлемдік орташа деңгейден асатын көрсеткіштерге қол жеткізу;

2) әлемдік технологиялық тізбекке жаңашыл технология бойынша кірігу;

3) ресейлік, қазақстандық және ЕАЭО-ның басқа елдерінің университет аясындағы мемлекетаралық агломерация шеңберінде әлемдік деңгейдегі ғылым-біліммен қамтамасыз етілдіретін бірлескен жоғары технологиялық ТҰК құру;

4) ЕАЭО елдерінің инновациялық технологияларына деген сұранысты зерттеу бойынша бірлескен ақпараттық-сараптама орталықтарын ұйымдастыру;

5) бір елден басқа елдің аумақтарына жаңашыл технологияларды көшіру механизмінің болуы; Қазақстан Республикасы тарапынан аймақ аралық (бірінші кезекте Ресеймен) және халықаралық аумақтық еңбек бөлінісіне қатысудың оңтайлы параметрлерін анықтау.

Осы әдістер мен қағидалардың жұмыс жасауы үшін инновациялық үдерістің жұмыс істеу алғышарттары мен жағдайлары қажет. Инновациялар ғылыми-техникалық прогрестердің (ҒТП) нәтижесі ретінде көрінетіндіктен, олармен тығыз байланыста болады. ҒТП – өндірістің еңбек өнімділігінің жоғарылауы қоршаған ортаның жаңа заңдылықтарын, құбылыстары мен ерекшеліктерін ашу арқылы өндіріс пен технологиялық құралдарды жетілдіру есебінен қамтамасыздандырылатын басты факторы болып табылады.

ЕАЭО елдерінің кемшілігіне, Ресей мен Белорусь елдерінің кейбір аумақтарын санамағанда, ірі өнертабысты ойлап шығару және технологияның жаңа бағыты мен дәуірінің құрылуының негізі болуы тиіс басты инновациялардың болмауы жатады. Ғылыми-технологиялық айналым сатысының тұрақты дамуы мен таралуында ұсақ және орта өнертабысты шығаратындар үшін инновацияның жақсаруы мүмкін емес. Жалған инновациялық орындар үшін бұл мүмкін болуы шамалы, бірақ олар не қоғамдық орта үшін әсер бере алмайды, не нашар көрсеткішті көрсетеді (Надыров 2013: 34).

Бұл жағдайда ҚР мен РФ арасындағы бірлескен агломерацияның құрылуы экономиканың қайта құрылуына шынайы негіз болып табылады (Надыров 2015).

ҚР мен РФ аумағындағы шекаралық индустриялық нысандардың кеңістік дамуы үшін бірлескен агломерацияның құрылуы Қазақстанның қоржынына мықты экономикалық дамуды, Ресей нарығын терең ұғынуды және де экономикалық қауіпсіздік зонасын алып келеді. Бұл қазақстандық-ресейлік қарым-қатынаста ең бастысы болып табылады. Себебі, бұл жағдай Қазақстанның өмірлік мүддесінің Еуразиялық континентте ұлғаюын және адамның тіршілігі үшін қолайлы саясат болып табылады.

Қазіргі таңда Қазақстанның аймақтық ғылымының алдында аумақты тұрақты кеңістіктік дамытуда жаңа қиын мәселелер тұр. Бұлар олардың тіршілік мүдделерінің белдеуін әлемдегі геоэкономикалық және геосаяси жағдайды ескере отырып кеңейтуге бағытталған. Келесідей қиын мәселелер тұр: біріншіден халықаралық үрдістерге қатысуға әлеуеті бар шекаралық аймақтарды дамыту, екіншіден трансшекаралық ресурстарға тәуелділігі, инфрақұрылыммен қамтамасыз етілуі және экономикалық даму деңгейімен шартталған бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету қажет. Мұндағы басты мәселенің мәні мынандай, Қазақстанда ЕАЭО-ның көптеген аумақтарында кеңістіктік аумақтық ұйымдастырудың бірегей формасы болатын агломерация құрылуының мүмкіндігі. Өйткені Қазақстан үшін аумақтың жинақы болмауы, халық тығыздығы төмен, зияткерлігі және инновациялық вакуумның кең аумақтары тән болып табылады.

Қорытынды

1. Бірыңғай Ресей-Қазақстан технологиялық аумағының құрылуы ЕАЭО-ның қалыптасуына көрсеткіш бола алатыны дәлелденді.

2. Қазақстан мен Ресей мемлекеттерінің шекаралық бірлесуі қазақстандық-ресейлік параметрлерге сәйкес ЕАЭО-ның құрылымын қалыптастыратын одақ болып саналатыны бекітілді.

3. ҚР мен РФ арасында ортақ агломерация құру кеңістіктік бірлесудің негізі болып, қорытынды нүктесін қоюы мүмкін.

4. Мемлекетаралық агломерациялардың инновация, капитал, технология, тауар өндірісі мен әлемдік деңгейдегі қызметтердің полиорталықтық кеңістігі болатыны дәлелденген.

Әдебиеттер

1 Гитер Б.А., Янукович Ф.Н. Социально-экономические факторы интеграции стран с переходной экономикой в Европейский союз. Глобальная социально-экономическая география // Сборник научных трудов памяти Н.В. Алисоваэ / под редакцией Н.А. Слуки. – М.-Смоленск, 2011. – С. 134-145.

2 Klein M. Capital Account Liberalization, Institutional Quality and Economic Growth: Theory and Evidence // NBER Working Paper. 2005. № 11112.

3 Пространственная организация территории и расселения населения Казахстана до 2030 года / под ред. С.Н. Нугербекова, Е.У. Темирханова, Ж.К. Бопиевой, С. М. Касымова и Ш.М. Надырова. – Астана-Алматы: АО «Институт экономических исследований», 2008. – Т. 1. – 300 с.

4 Башмаков А. Межрегиональное и приграничное сотрудничество Казахстана и России // Саясат. – №1. – 2005. – 39 с.

5 Надыров Ш.М. Подходы и методы прогнозирования основных форм пространственной организации территории Республики Казахстан //Алматинский филиал негосударственного образовательного учреждения высшего профессионального образования. «Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов»: халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары 21 қаңтар 2009 жыл. – Алматы, 2009. – С. 181 -187.

6 Казахстан в системе региональных и геополитических трансформаций в Центральной Азии: монография / под. ред. Ш.М. Надырова (Ю.О. Булуктаев, Г.Н. Нюсупова, А.А. Токбергенова, А.Т. Мылкайдаров и.д.). – Алматы: Издательство «МИР», 2014. – 176 с.

7 Надыров Ш.М. Методология пространственной организации хозяйства и социально-экономические факторы интеграции Казахстана и России в рамках Таможенного Союза // Международный научный и литературно-художественный альманах «Медный всадник» № 1 (7). – Алматы, 2013. – С. 34-39.

8 http://ural-eurasia.ru Выступление Надырова Ш.М. на 5-м заседании экспертного клуба ЭК «Урал-Евразия», УРФУ. – Екатеринбург, 2015.

References

1 Giter B. A. (2011) Yanukovych Fn. Socio-economic factors of the integration of transition economies into the European Union. Global socio-economic geography. //Collection of scientific works of the memory N. In. Alisova. Edited by N.. Sluki. Moscow – Smolensk, pp. 134-145.

2 Klein M. (2005) Capital Account Liberalization, Institutional Quality and Economic Growth: Theory and Evidence // NBER Working Paper. No. 11112.

3 Spatial organization of territory and resettlement of the population of Kazakhstan till 2030 //Under the editorship of S. N. Nugerbekov., W. E. Temirkhanova, J. K. Bopieva, S. M. and sh. M. Kasymov Nadirov (2008) – Astana –Almaty: JSC «economic research Institute», – volume 1, – 300c.

4 Bashmakov A. (2005) Interregional and border cooperation of Kazakhstan and Russia. W/ Sayasat, No. 1, p.39.

5 Nadyrov Sh. M. (2009) Approaches and methods of forecasting the basic forms of the spatial organization of territory of Kazakhstan // Almaty branch of nonstate educational institution of higher professional education. «Saint-Petersburg humanitarian University of trade unions». Materials of international scientific-practical conference 21 January 2009. Almaty, pp. 181 -187.

6 Kazakhstan in the system of regional and geopolitical transformations in Central Asia: Monograph / (under the editorship Sh. M. Nadyrov (Y. O. Buluktaev, G. N. Nusupova, A. A. Tokbergenova, A. T. Mylkaidarov)(2014) Almaty: Publishing house «MIR», 176 p.

7 Nadyrov Sh. M. (2013) Methodology of the spatial organization of the economy and socio-economic factors of the integration of Kazakhstan and Russia within the Customs Union//international scientific and literary almanac «the bronze horseman» № 1 (7), Almaty, pp. 34-39

8 http://ural-eurasia.ru Speech Nadirov Sh. M. at the 5th meeting of the EC expert club «Ural-Eurasia», the Ural Federal UNIVERSITY, Ekaterinburg, 2015.

Нюсупова Г., Калимурзина А.

Бедность как фактор снижения качества жизни населения в Республике Казахстан

Проблема бедности является наиболее актуальной проблемой в современном обществе. Бедность оказывает негативное влияние на экономическое развитие страны, приводит к устойчивым структурным диспропорциям на рынке труда, нарушает экономические и социальные связи, снижает объем сбережений населения, низкая покупательная способность бедных сокращает совокупный спрос и т.д. При этом борьба с бедностью должна быть основана на формировании социально-ориентированного государства, на обеспечении гарантированного уровня доходов для трудоспособного населения, доступности услуг образования, здравоохранения, культуры. Необходимость статистического наблюдения за уровнем бедности и дифференциацией доходов населения обусловлена высокой социальной и экономической значимостью данной проблемы. В Казахстане официальная черта бедности установлена на уровне прожиточного минимума, который определяется на основе нормативно-статистических данных: минимальный набор продуктов питания, расходы на непродовольственные товары и услуги и другие обязательные платежи. В статье исследуются понятие бедности, ее виды, а также показатели оценки бедности в Казахстане. Определены масштабы этой проблемы в Казахстане. Рассматриваются разные критерии оценки и измерения бедности как одного их важнейших показателей качества жизни населения. На основе данных национальной статистики был сделан анализ и оценка реальных масштабов бедности, рассмотрены показатели прожиточного минимума и потребительской корзины в республике.

Ключевые слова: бедность, прожиточный минимум, качество жизни населения, уровень жизни, благосостояние.

Nyussupova G., Kalimurzina A.

Poverty as a factor in lowering the quality of life in the Republic of Kazakhstan

Poverty is the most urgent problem in modern society. Poverty has a negative impact on the economic development of the country, leading to sustainable structural imbalances in the labor market, violates the economic and social cohesion, reduces the amount of savings of the population. At the same time, the fight against poverty must be based on the formation of a socially-oriented state, on ensuring a guaranteed level of incomes for the able-bodied population, access to education, health care, and culture. The need for statistical observation of the level of poverty and differentiation of the incomes of the population is due to the high social and economic significance of this problem. In Kazakhstan, the official poverty line is set at the level of the subsistence minimum, which is determined on the basis of normative and statistical data: a minimum set of food products, expenditures on non-food products and services, and other mandatory payments. The article explores the concept of poverty, its types, as well as indicators of poverty assessment in Kazakhstan. The scale of this problem in Kazakhstan is determined. Different criteria for assessing and measuring poverty as one of their most important indicators of the quality of life of the population are considered. Based on the data of national statistics, the analysis and assessment of the real scale of poverty was made, the indicators of the subsistence minimum and the consumer basket in the republic were examined.

Key words: poverty, minimum subsistence level, quality of life, level of life, well-being.

Нюсупова Г., Калимурзина А.

Кедейшілік Қазақстан Республикасы халқының өмір сүру сапасын төмендететін фактор ретінде

Қазіргі қоғамдағы өзекті мәселелердің бірі кедейшілік болып табылады. Кедейшілік мемлекеттің экономикалық дамуына кері әсерін тигізеді, еңбек нарығында тұрақты құрылымдық үйлеспеушілікке әкеледі, экономикалық және әлеуметтік байланысты бұзады, халық жинағының көлемін азайтады, кедейлердің сатып алу қабілетінің төмендігі сұраныс жиынтығын қысқартады және т.с.с. Статистикалық бақылаулар нәтижесі кедейшілік деңгейі және халық кірісінің дифференциациясы жоғарғы әлеуметтік және саяси мәселенің көрсеткішімен баяндалған. Бұл мақалада Қазақстандағы кедейшілікті бағалау көрсеткіштері қарастырылған. Халықтың өмір сүру сапасының маңызды көрсеткіштерінің бірі бағалау өлшемдері мен кедейшілік өлшемі ұсынылған. Ұлттық статистикалық көрсеткіштердің негізінде кедейшіліктің шынайы бейнесіне талдау мен бағалау жасалынған, республикадағы ең төменгі күнкөріс деңгейінің көрсеткіштері мен тұтынушылық кәрзеңкесі қарастырылған.

Түйін сөздер: кедейшілік, ең төменгі күнкөріс деңгейі, халықтың өмір сүру сапасы, тұрмыс деңгейі, халықтың әл-ауқаты.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 362.22

*Нюсупова Г., Калимурзина А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: gulnara.nyusupova@kaznu.kz

БЕДНОСТЬ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Введение

Одной из проблем, тормозящих развитие благосостояния населения Казахстана и повышение качества его жизни, является бедность населения. Бедность – это экономическое положение индивида или социальной группы, при котором они не могут удовлетворить определённый круг минимальных потребностей, необходимых для жизни, сохранения трудоспособности, продолжения рода (Алиев, 2015:105). Понятие бедности можно интерпретировать по-разному, однако определение понятия бедности зависит от выбора политических инструментов, которые могут быть использованы в решении задач по сокращению бедности (Воронкова 2007:147). Бедность является актуальной проблемой во всем мире. Она ограничивает доступ населения к ресурсам развития: высокооплачиваемой работе, качественным услугам образования и здравоохранения, возможности успешной социализации детей и молодежи и др. В рейтинге мировых проблем в 2014 г. нищета и нарастающий разрыв между богатыми и бедными являются одной из наиболее важных тем международных исследований. Последствия финансового кризиса и острая социальная напряженность существенно подрывают глобальное развитие (Richard, 2003:148).

Важным условием реализации социальной политики и перехода к новому стандарту уровня жизни в Республике Казахстан является обеспечение устойчивой занятости населения и снижение бедности. В настоящее время вопросы исследования проблем бедности и неравенства доходов становятся особенно актуальными в связи с тем, что они носят глобальный характер и требуют согласованных действий всех стран. Искоренение нищеты и бедности в Казахстане, как и в других странах, является экономическим императивом и национальной задачей, при этом значительный показатель бедности в республике обусловил необходимость разработки государственной политики по снижению бедности (Бекхожаева, 2009:17).

Материалы и методы исследования

В работе применялись следующие методы исследования: описательный, статистический, картографический. Информационную базу исследования составляют литературные источники научного характера. При написании статьи были использованы статистические данные Комитета по статистике Республики Казахстан.

Результаты и обсуждения

Подходы к определению и оценке бедности в развитых и развивающихся странах имеют существенное различие (Жусупова 2014:6). В Казахстане официальным показателем бедности является прожиточный минимум, который служит пороговым социальным показателем. Прожиточный минимум – необходимый минимальный денежный доход на одного человека, равный по величине стоимости потребительской корзины. Он устанавливает необходимый денежный доход на одного человека, достаточный для обеспечения ему минимума средств существования. Его размер зависит от реальных экономических возможностей страны и используется для целей социальной защиты.

Состав потребительской корзины определяется исходя из определенного рациона питания, обеспечивающего поступление в организм человека необходимого количества калорий, а также с учетом местных особенностей питания и доступности товаров на местном рынке. В Казахстане состав первой корзины включал 20 наименований продуктов и был утвержден в 1996 г., в 2005-м количество продуктов было увеличено до 43. С 1 января 2013 г. сформирована новая корзина, которая будет действовать до 2018 г. В развитых экономиках состав потребительской корзины гораздо шире. Так, в США в нее входят 300 продуктов и услуг, во Франции – 250, в Англии – 350, Германии – 475. В США «порог бедности» был введен в 1960-е годы и представляет собой доход семьи из 4 человек, численно равный утроенной стоимости минимальных расходов на питание. Прожиточный минимум для такой семьи составляет сумму, превышающую «порог бедности» на 20-40%. В этот минимум не включаются расходы на отдых, образование, питание вне дома и др. расходы (Батракова, 2011:121). В Англии в состав потребительской корзины включены вино и шампанское, во Франции – посещение салонов красоты, оплата услуг няни для ребенка, аренда автомобилей, проезд в такси и даже корм для кошек и собак (zakon.kz).

Основу потребительской корзины республики формируют продукты питания, на них приходится почти 60% ее стоимости (для сравнения: в европейских странах не более 20%). По общепринятым международным стандартам норма потребления килокалорий на душу населения должна находиться в диапазоне от 2200 до 3000 ккал в день. В продовольственной корзине Казахстана она ниже – 2175 ккал в день (Анализ влияния источников дохода и социальных программ на снижение бедности в Казахстане ,2011:53)

В Казахстане показатель прожиточного минимума с 1999 по 2014 гг. повысился в 5,6 раз, или на 15 674 тенге (с 3394 до 19 068 тенге). По сравнению с 2009 г. (12 660 тенге) прожиточный минимум в среднем на душу населения в Казахстане повысился на 50,6%, или на 6408 тенге (таблица 1). С 1 января 2017 г. величина прожиточного минимума в республике составляет 24 459 тенге.

Таблица 1 – Показатели бедности и неравенства в Республике Казахстан в 1999, 2004, 2009 и 2014 гг.

Показатели уровня бедности	Год			
	1999	2004	2009	2014
Прожиточный минимум, тенге	3394	5427	12 660	19 068
Доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума, %	34,0	33,9	8,2	2,8
Глубина бедности,%	13,7	8,3	1,3	0,4
Острота бедности,%	5,5	2,9	0,3	0,1

Максимальный прирост прожиточного минимума в Казахстане в территориальном разрезе в 6,3 раза составил в г. Астане с 3420 до 21 623 тенге, в Южно-Казахстанской области он вырос в 6,1 раза (с 2838 до 17 439 тенге). Минимальный прирост наблюдался в Карагандинской и Павлодарской областях, где показатель вырос только в 4,9 раза (с 3629 до 17 967 тенге и с 3530 до 17 474 тенге соответственно). Наибольшие и наименьшие показатели прожиточного минимума в 2014 г. наблюдались в Мангистауской (23 357 тенге) и Жамбылской (17 095 тенге) областях. Задачу 1 ЦРТ 1 «снизить вдвое долю людей, имеющих доход ниже величины прожиточного минимума» Казахстан выполнил в 2004 г. Однако бедность остается достаточно серьезной проблемой для Казахстана, особенно в сельских регионах (Мамырова, 2003:201). В этой связи в 2008 г. перед республикой была поставлена новая задача ЦРТ «1+»: сократить вдвое численность людей, проживающих в сельской местности, с доходом ниже величины прожиточного минимума (Poverty in Kazakhstan: causes and cures, 2004:47)

Таким образом, картина по уровню бедности в Казахстане складывается следующим образом: с 2001 г. доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума с 2001 г. показывает заметное уменьшение. Так если их доля в 2001 г. составляла 46,7% от общего числа неселения республики, то в 2014 г. – 2,8%, что в 16,6 раза ниже, чем в 2001 г. Такая динамика, как представляется, отражает не столько реальную ситуацию, сколько изменение методологии измерения в официальной статистике, так как с 2006 г. изменилась методика расчета величины прожиточного минимума. В 1999, 2004 и 2009 гг. аналогичный показатель в республике составлял 34,0%, 33,9% и 8,2% соответственно. В 2014 г. Южно-Казахстанская область лидировала по показателю бедности, доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума составляла 6,1%, тогда как в г. Астане этот показатель был минимальным и составил – 0,4%.

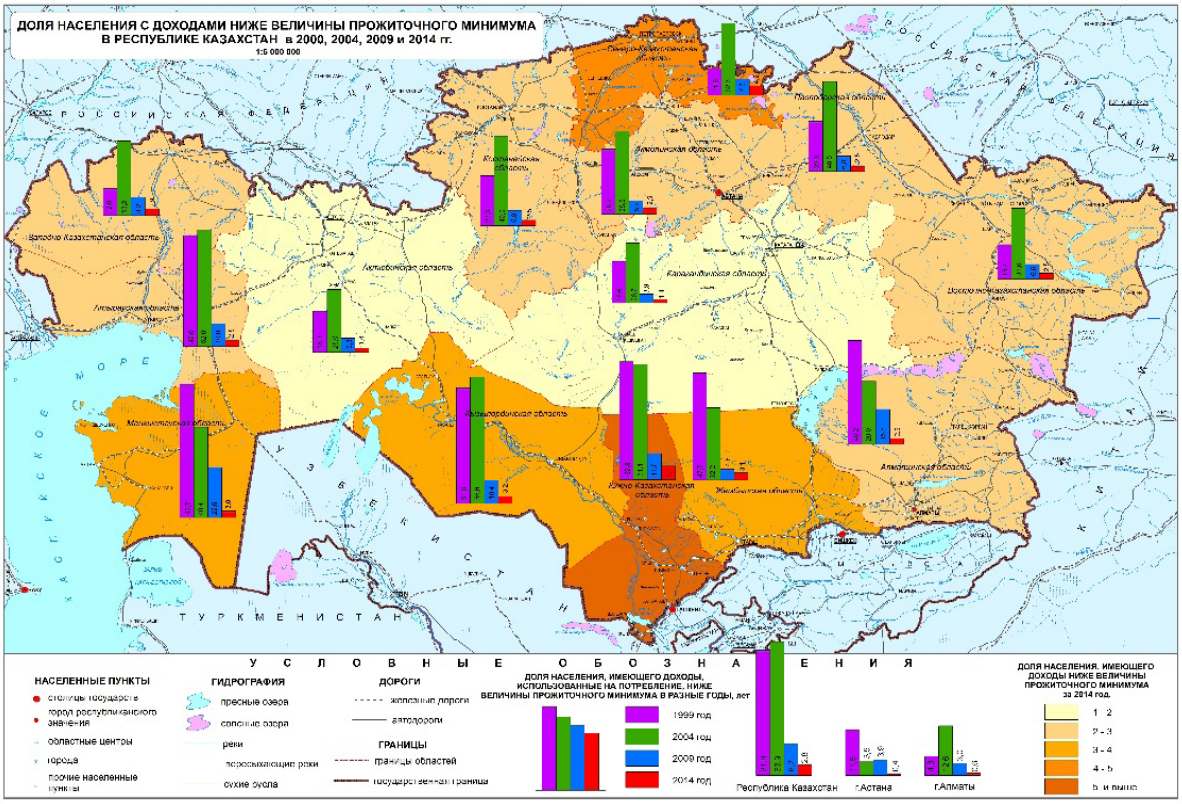


Рисунок 1 – Доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума в регионах Республики Казахстан в 2000, 2004, 2009 и 2014 гг.

Процент населения с доходами ниже величины прожиточного минимума выше среднереспубликанского значения (2,8%) наблюдался в Актюбинской, Западно-Казахстанской по 2,9%, Жамбылской (3,1%), Кызылординской (3,2%), Мангистауской (3,1%), Южно-Казахстанской (6,1%), Северо-Казахстанской (4,2%) областях. В остальных регионах республики этот показатель ниже среднереспубликанского и варьировался от 0,4% до 2,5%. В 2014 г. по сравнению с 2000 г. доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума больше всего сократилась в г. Астане (в 29 раз), Мангистауской (20 раз), Алматинской (18,5 раза) областях. Незначительно сократилась доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума в Северо-Казахстанской (в 2,8 раза), Западно-Казахстанской (в 4,1 раза) областях (рисунок 1) (Уровень жизни населения в Казахстане, 2006: 137, Уровень жизни населения в Казахстане в 2009-2013 гг., 2014:87).

Измерение абсолютной бедности через долю населения, имеющего доходы ниже величины прожиточного минимума, имеет противоречивость. Очевидно, что оценка доли населения, доходы которой ниже прожиточного минимума, зависит и от того, как считать доходы населения и каков размер прожиточного минимума.

Для реальной оценки уровня бедности предлагается использовать европейский опыт определения уровня относительной бедности, котрое опирается не на прожиточный минимум, а определяется уровнем бедности в 60% медианного, среднего дохода в стране. В 2012 г. государством с самым высоким прожиточным минимумом являлся Люксембург, где находящимся на грани бедности может считать себя тот, кто зарабатывает 18 550 евро в год. Далее следуют Дания с минимальным доходом 14 497 евро в год, Швеция (12 178 евро), Финляндия (11 800 евро), Нидерланды (11 694 евро) и Австрия (11 406 евро). Чуть выше минимальный доход населения в год оказался в Ирландии (13 760 евро) и Великобритании (13 119 евро). В Германии этот показатель был 10 953 евро в год. С самым низким порогом бедности были Румыния (1173 евро в год) и Болгария (1303 евро в год) (Шамгунова, 2011:6).

На практике применяют разные критерии для определения черты бедности: уровень прожиточного минимума, уровень половины прожиточного минимума, отсечение 15-20% наиболее бедного населения, медианный или средний доход, субъективное восприятие населением степени своей бедности и другие. Так, в Нидерландах используют 8 критериев при определении черты бедности: 4 – при определении абсолютной бедности, 1 – при определении относительной бедности и 3 – при субъективной оценке бедности. В 1983 г. диапазон значений уровня бедности в этой стране варьировал от 5,5% до 33,5% общей численности населения (Хижный, 2012:26). В оценках бедности доминирует позиция Всемирного банка, базирующаяся на использовании нескольких критериев дохода. С 1981 до 2004г. чертой бедности считался доход «1 доллар в день». В новом документе «Развивающийся мир беднее, чем мы думали, но борьба с бедностью успешно продолжается» эксперты организации пересмотрели оценки бедности. В 2005 г. ее граница была определена на уровне 1,25 дол. по паритету покупательной способности в день. И это не произвольная цифра, а усредненный показатель, рассчитанный на основе данных по 10-20 самым бедным странам мира (Shaohua, 2008:49). В 2010 г. из почти 6 млрд. населения, проживающего в странах развивающегося мира, 20,6%, или 1,2 млрд. человек существовали менее чем на 1,25 дол. в день, а число бедных, живущих менее чем на 2 дол. в день, было вдвое больше. Необходимо также отметить, что к разным группам стран целесообразнее было бы применять разные критерии оценки уровня бедности. Бедный американец или норвежец – это отнюдь не одно и тоже, что бедный россиянин или казахстанец, и уже тем более – бедный житель Сомали, Мадагаскара или Бангладеш. Так, в частности, для стран переходного типа порогом бедности считается доход в 4,3 дол. в день (до 1999 г. – 4 дол. в день), для развитых экономик – 11 дол. в день по паритету покупательской способности. Как следует из таблицы 2, при использовании более высокого критерия абсолютной бедности численность бедных в Казахстане резко возрастает. Если в 2009 г. доходы менее 2 дол. в день имели лишь около 1% населения, то на доходы в пределах 2-4 дол. в день жили уже 25% казахстанцев. Аналогичным образом складывалась ситуация в ряде постсоветских и беднейших восточноевропейских стран: Азербайджане, Болгарии, Македонии, Молдове. В то же время оценка на основе более высокого критерия черты бедности в России практически не дает увеличения числа (доли) бедных (Алиев 2015:113)

Таблица 2 – Уровень бедности в странах переходного типа при различных критериях абсолютной бедности

Страна	Год исследования	Доля населения, % с доходами в день			Доля населения с доходами ниже национальной черты бедности, %
		Менее 1,25 доллара	Менее 2 доллара	Менее 4 доллара	
1	2	3	4	5	6
Азербайджан	2008	0,4	2,8	29,9	13,2
Беларусь	2010	2,5	19,9	72,4	35,8
Армения	2011	0,1	0,1	0,6	7,3
Болгария	2007	0,0	0,4	10,7	10,6
Молдова	2010	0,4	4,4	34,6	21,9
Македония	2010	0,6	9,1	30,9	27,3
Россия	2009	0,0	0,1	5,4	13,0
Кыргызстан	2011	5,0	21,6	66,8	36,8
Таджикистан	2009	6,6	27,7	75,4	47,2
Казахстан	2009	0,1	1,1	26,0	8,2

В Казахстане, несмотря на достигнутый прогресс по сокращению бедности, значительная часть населения республики имеет низкие доходы и рискует оказаться в категории бедного населения. Для реальной оценки уровня бедности ЕС принято считать тех, чей доход составляет менее 60% от среднего показателя дохода в стране проживания. При этом учитываются также и все социальные выплаты (Уровень жизни населения в Казахстане 2009-2013 гг., 2014:10). Авторами подсчитано, что в 2014 г. аналогичный показатель составил 37 204 тенге, что выше прожиточного минимума на 18 136 тенге, или почти в 2 раза. При оценке уровня бедности «в долларовом эквиваленте», при котором для стран переходного типа порогом бедности считается доход в 4,3 дол. в день, показатель бедности для Казахстана составит 42 570 тенге в месяц. В середине 1990-х гг. при такой оценке уровня бедности больше 50% населения Казахстана попадали в категорию бедных. В 2001 г. доля населения с доходами менее чем 4 дол. в день (по ППС) составляла 68,1%, в 2009г. – 26,0%.

Удельный вес затрат населения на питание является по международным стандартам одним из ключевых показателей оценки уровня бедности. Если семья тратит 1/3 своего бюджета на питание, то такие семьи считаются бедными, а семьи, тратящие на продукты питания более половины потребительского бюджета семьи. относятся к семьям с крайней нищетой (Ибрагимова, 2011:102). Именно таким был удельный вес расходов на питание в Казахстане в 1990-е гг. Сегодня доля таких расходов в семейных бюджетах остается достаточно высокой – почти 40% (рисунок 2).

Таким образом, несмотря на снижение показателя бедности в Казахстане проблема бедности остается серьезной проблемой. Модель бедности, которая сложилась в казахстанском обществе, есть, прежде всего, результат низкого уровня доходов населения. Вместе с тем бедность в Казахстане не является всепроникающим явлением, какое это имеет место в развивающихся странах, граничащих на уровне угрозы голодной смерти. От решения проблемы бедности в значительной степени зависит успешность дальнейшего социально-экономического развития республики.

Выводы

1. Использование показателя «доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума» в Казахстане не дает точного представления о численности малоимущих и бедных. Величина прожиточного минимума значительно ниже уровня, необходимого для обеспечения устойчивого социально-экономического развития, что предполагает, что реальные масштабы бедности в Казахстане намного выше, чем это показывают официальные данные.

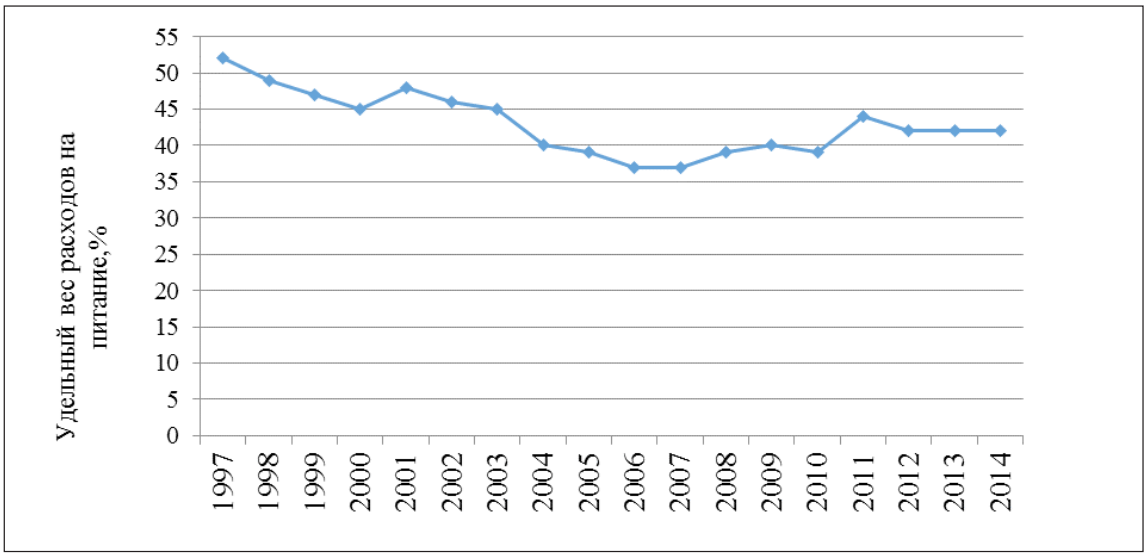


Рисунок 2 – Удельный вес расходов на питание в структуре потребительских расходов населения Казахстана в 1997-2014 гг., %
(без учета питания вне дома, напитков и табачных изделий)

2. Бедность в Казахстане в переходной период была предопределена экономическим спадом, неблагоприятными условиями на рынке труда, а также неравномерным распределением национального богатства.

3. Несмотря на значительное сокращение показателя бедности в Казахстане, она остается серьезной проблемой. В стране реализуется ряд национальных, государственных и региональных программ, направленных на сокращение масштабов бедности населения. Важными мероприятиями, направленными на искоренение бедности, являются решение проблем занятости населения с акцентом на сокращение безработицы среди женщин и молодежи, а также решение проблемы скрытой и длительной безработицы. Другой проблемой, требующей решения, является повышение реальной заработной платы как минимум половине работников, особенно работающих в социальной сфере, на государственной службе и в сельском хозяйстве. Особое внимание для снижения уровня бедности необходимо уделять защите наиболее уязвимых социальных групп: многодетным и неполным семьям, особенно проживающим в сельской местности, одиноким пожилым людям, инвалиды и мигранты.

Литература

1 Алиев Т. Бедность в Казахстане // Мировая экономика и международные отношения. – 12 (2015). – С. 105–115.

2 Аналитическая записка «Анализ влияния источников дохода и социальных программ на снижение бедности в Казахстане». – Алматы: Сандж, 2011. – С. 76.

3 Батракова Л. Основные концепции бедности населения» // Ярославский педагогический вестник. – 3 (2011). – С. 117–121.

4 Бекхожаева А. Уровень жизни и проблема бедности в Казахстане. Исследования мирового опыта // Саясат. – 4 (2009). – С. 16-21.

5 Воронкова О. Подходы к определению и измерению бедности // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 3 (2007). – С. 147-154.

6 Жусупова А. Бедность в современном Казахстане // Казахстан в глобальных процессах. – 4 (2014). – С. 6-31.

7 Ибрагимова З.Ф. Бедность: вопросы методологии, анализа и оценки. –Уфа: УГАЭС, 2011. – С. 148.

8 Мамырова Н., Акчура Ф., Человеческое развитие в Казахстане. – Алматы: ЭА, 2003. – С. 436.

9 Уровень жизни населения в Казахстане: статистический сборник. – Астана, 2006. – С. 200.

10 Уровень жизни населения в Казахстане 2009-2013 гг.: статистический сборник. – Астана, 2014. – С. 163.

11 Хижный Э. Проблема бедности в странах ЕС и в России. – М.: ИНИОН РАН, 2012. – С. 88.

12 Шамгунова Г.А. Региональное исследование уровня жизни в Казахстане. – Астана: АО «Институт экономических исследований», 2011. – С. 11.

13 Poverty in Kazakhstan: causes and cures. – UNDP book, 2004. – 112 p.

14 Richard O. Hundley, et al., The Global Course of the Information Revolution: Recurring Themes and Regional Variations (National Defense Research Institute, RAND, 2003), 163 p.

15 Shaohua, Martin, «The Developing World Is Poorer Than We Thought, but No Less Successful in the Fight Against Poverty», Policy Research Working Paper 4703 (2008):49

16 zakon.kz // http://www.zakon.kz/4584908-v-rk-produktovaja-korzina-ne.htm

References

1 Aliyev T., (2015) Bednost' v Kazahstane [Poverty in Kazakhstan]. Mirovaja jekonomika i mezhdunarodnye otnoshenija, v.59, no 12, pp. 05–115.

2 Analiz vlijanija istochnikov dohoda i social'nyh programm na snizhenie bednosti v Kazahstane (2011) [Analysis of the impact of income sources and social programs on poverty reduction in Kazakhstan] Sandzh, 76 p.

3 Batrakova L., (2011) Osnovnye koncepcii bednosti naselenija [Main concepts of poverty]. Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik, v.1, no 3, pp. 117–121

4 Bekhozhaeva A., (2009) Uroven' zhizni i problema bednosti v Kazahstane. Issledovanija mirovogo opyta [Standarts of living and poverty problem in Kazakhstan. World experience research]. Sajasat, no 4, pp. 16-21

5 Voronkova O., (2007) Podhody k opredeleniju i izmereniju bednosti [Approaches to the definition and measurement of poverty]. Jekonomicheskij vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta, no 3, pp. 147-154

6 Zhusupova A., (2014) Bednost' v sovremennom Kazahstane [Poverty in Kazakhstan]. Kazahstan v global'nyh processa, no 4, pp. 6-31

7 Ibragimova Z., (2011) Bednost': voprosy metodologii, analiza i ocenki [Poverty: methodology, analysis and assessment]. UGAJeS, 148 p.

8 Chelovecheskoe razvitie v Kazahstane (2003) [Human development in Kazakhstan], Almaty, JeA, 436 p.

9 Uroven' zhizni naselenija v Kazahstane (2006) [Standarts of living in Kazakhstan]. Statisticheskij sbornik, 200 p.

10 Uroven' zhizni naselenija v Kazahstane v 2009-2013 (2014) [Standarts of living in Kazakhstan in 2009-2014]. Statisticheskij sbornik, 163 p.

11 Hizhnyj Je., (2012) Problema bednosti v stranah ES i v Rossii [Problems of poverty in EU country and Russia], INION RAN, 88 p.

12 Shamgunova G.A. Regional'noe issledovanie urovnja zhizni v Kazahstane. – Astana: AO «Institut jekonomicheskih issledovanij», 2011.–11 s.

13 Poverty in Kazakhstan: causes and cures. UNDP book. 112 p

14 Richard O. Hundley, et al., The Global Course of the Information Revolution: Recurring Themes and Regional Variations (National Defense Research Institute, RAND, Santa Monica, 2003. -163 p.

15 Chen Shaohua, Ravallion Martin. The Developing World Is Poorer Than We Thought, but No Less Successful in the Fight Against Poverty // Policy Research Working Paper. – Washington: World Bank, 2008. – № 4703. – 49 p.

16 zakon.kz // http://www.zakon.kz/4584908-v-rk-produktovaja-korzina-ne.htm

Оспан Г., Елбасиева Б.

Орталық Қазақстан экономикалық ауданындағы моноқалалар мәселесі

Моноқалалардың мәселесі тек қана бір ғана аймақтың мәселесі емес, ол барлық Қазақстан Республикасының мәселесі. Мәселе, осы моноқалаларда республиканың 17 % халқы тұратындығы ғана емес, ол осы қалалар республиканың дамуына септігін тигізетіндей шамалары бар. Моноқалаларды кей кезде моноөндірістік қалалар деп атайды, өйткені осы қалалар тар шеңберде мамандандырылған қалалар болып табылады. Осы қалалар үшін ірі өнеркәсіп орындарының жұмыс істеп тұруы маңызды. Қазақстанда 27 моноқала бар, осы қалаларда 1,53 млн адам тұрады. Моноқалалардың қоғамдық шүйеленіс орталығына әкелген себептер: инфрақұрылымның жойылуы, жұмыссыздықтың тез артуы, тұрғындардың кедейлене бастауы және қоғамдық өмірдің деградациясы. Моноқалалардың мәселесі шикізаттардың азаюына байланысты туындады. Осыған байланысты көптеген моноқалалар күйзеліс алаңына айналды, қалалар экономикалық коллапс және әлеуметтік дағдарыс шегінде тұрды. Қазіргі таңда моноқалалардағы жаппай көші-қон мәселесі тағы да маңызды мәселе болып тұр. Жұмыс орындарын сақтап қалу, денсаулық мәселесіне көңіл бөлу, инфрақұрылымды дамыту алға қойылған мақсат болып табылу қажет. Мақалада статистикалық мәліметтер көрсетіле отырып, Орталық Қазақстандағы моноқалалардың қазіргі жағдайы толыққанды сипатталып, туындап отырған проблемалар анықталған.

Түйін сөздер: моноқалалар, экономика, әлеумет, мамандану.

Ospan G., Elbasyeva B.

Problems of mono-cities in the Central Kazakhstan economic region

Question mono-cities is not only a problem of one region but for the whole of the Republic. The problem is not only in the fact that 17% of the population lives in these cities, but these cities can contribute to the development of the country. Sometimes these are called single-industry town, because the town specialize in the production of a narrow range. For these cities is essential operation of large industrial enterprises. Kazakhstan 27 mono-cities, 1.53 million people live in these cities. The reasons that led to the destruction of one-company towns: the destruction of infrastructure, the rapid rise in unemployment, the degradation of social life. Reduction of raw materials in single-industry towns has led to many problems. In connection with this company towns have been targets of economic collapse and social crisis. At present, another problem of monotowns is the migration of the population. Preservation of jobs, health, infrastructure development is one of the most important goals for the development of single-industry towns. The article uses statistical data and describes important problems of monotowns in Central Kazakhstan and identifies problems.

Key words: monocities, economy, society, specialize.

Оспан Г., Елбасиева Б.

Проблемы моногородов в Центрально-Казахстанском экономическом районе

Вопрос моногородов – это не только проблема одного региона, но и всей республики. Проблема заключается не только в том, что 17% населения республики живет в этих городах, но и в том, что эти города могут способствовать развитию страны. Иногда эти города называют монопроизводственными, потому что эти города специализируются на узком диапазоне производства. Для этих городов имеет важное значение функционирование крупных промышленных предприятий. В Казахстане 27 моногородов, 1,53 миллиона человек живут в этих городах. Причины, которые привели к разрушению моногородов: разрушение инфраструктуры, быстрый рост безработицы, деградация общественной жизни. Уменьшение сырья в моногородах привело к многим проблемам. В связи с этим моногорода стали объектами экономического коллапса и социального кризиса. В настоящее время возникла еще одна проблема моногородов – миграция населении. Сохранение рабочих мест, здравохранение, развитие инфраструктуры является одной из важнейших целей для развитие моногородов. В статье использованы статистические данные и описаны важные проблемы моногородов Центрального Казахстана и выявлены проблемы.

Ключевые слова: моногорода, экономика, общественность, специализация.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 338.91

***Оспан Г., Елбасиева Б.**

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Астана қ.
*E-mail: gauhara_ast@mail.ru

ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАЛЫҚ АУДАНЫНДАҒЫ МОНОҚАЛАЛАР МӘСЕЛЕСІ

Қазақстандағы моноқалалардың көпшілігі кеңес кезінде пайда болған. Қазақстан басқа да кеңес республикалары сияқты қазіргі кездің өзінде шикізат көзі болып табылады. Экономиканың шикізатқа бағытталуы осындай бір бағыттағы қалалардың пайда болуына әкелді, осы қалалардың мақсаты өнеркәсіптегі жұмыс орнын толтыру болып табылады. Кеңес үкіметі кезінде осындай қалалар ерекше орында болатын, кеңес үкіметін қамтамасыз етіп отыр деп ерекше көңіл бөлетін (Давидович В.Г 1990: 13).

Моноқалалардың мәселесін шешу үшін бірнеше теориялық шешімдер бар:

Біріншіден, қалыпты жұмыс істеп жатқан өндірістердің сыйымдылығына байланысты – оңтайландыру;

Екіншіден, қалалардың экономикасын дамыту, шағын және орта бизнесті дамыту, қала тұрғындарын жұмыспен қамту;

Үшіншіден, еңбек әлеуетін еңбек жұмылдырғыштығы арқылы арттыру; (Ата-Мирзоев О.Б., 1984: 115).

Және де, қала тұрғындарының санын артуына байланысты әлеуметтік және инженерлік инфрақұрылымды жөндеу керек. Қалада тек қана өнеркәсіп жұмыспен қамтитын тұрғындар ғана қалады, ал қалғандары басқа дамып келе жатқан қалаларға көшіріледі (Переведенцев В.И. 1982: 80).

Қазіргі кезде осы қалаларда тұрғындардың 30-дан 50 % жұмыссыз, әрине статистика бұл тұрғындарды жеке меншік иелері деп атайды. Бұл, әрине, жалған. Сонымен моноқалалардың басты мәселесі экономиканың шикізатқа бағытталуы. Қазақстан бұл бағыттан бас тартпағанға дейін бұл мәселе шешілмейді (Абылхожин Ж.Б. 1997: 54). Соған байланысты Қазақстан үкіметі 2012-2020 жылдар аралығындағы моноқалаларды дамыту бойынша жоспар жасады. Қалалардың мәселесін шешу үшін сонымен қатар тұрғындармен де келісе жоспар қабылдау керек.

Моноқалалар мәселесін шешу шет елдерде жолға қойылған. Мысалы: Германиядағы Рур қаласы 1980-2002 жылдар аралығында көмір кен қорының азаюына байланысты бұл қалада 500.000 адам жұмыстан шығарылды, осыған қарамастан мемлекеттің көмегімен дағдарыстан шықты. (Преображенский В.С. 1974: 12). Бірақ, қызмет көрсету саласында 300.000 жұмыс орны пайда болды. Немесе атақты АҚШ Питсбург, ол

қара металлургияның орталығы болған еді. Ол инновация орталығы болып, жаңа 200 жаңа оқу орнының ашылуына қол жеткізді.

Қазақстан Республикасындағы моноқалаларға қатысты жоспарда бірнеше кемшіліктер бар. Олар:

АҚШ және еуропа елдерінің тәжірибелерін ешқандай өзгертусіз көшіріп алып жатыр. Мысалғы, шынайы қарасақ көптеген моноқалалар тек қана туризммен және мәдени шаралардың көмегімен өмір сүре алмайды, себебі көптеген қалаларда мәдени және тарихи жүктемелер жоқ және де туристік инфрақұрылым нашар дамыған. Тұрғын үй бағасы нақты есептелмейді және де көшіп келушілер мен тұрғылықты тұрғындар арасында түсініспеушіліктер болып жатады (Прохоров Б.Б. 1999: 112).

Ал, Орталық Қазақстан ауданында 7 моноқала бар. Солардың бірі Абай қаласы. Абай қаласының 31 963 тұрғыны бар. Нарықтың қиын кезінде көптеген мекемелер мен кәсіпорындар жабылды. Бұрынғы 4 шахтадан біреуі ғана қалды. Басқадай кәсіпорындар мен құрылыс-монтаж ұйымдарының өнімдеріне сұраныс болмай қалды.

Абай қаласында қоршаған ортаны ластайтын бірнеше ірі кәсіпорындар бар. Олар: ГРЭС «Қазақмыс Коорпорациясы» ЖШС-гі, «Арселор Миттал Теміртау» АҚ-мы, ЮТРУ «ТЭМК» ЖШС-гі болып табылады.

Қалада қоршаған ортаны ластағаны үшін төлемдер бір жолға қойылған және олардың көлемі өсуде. 2014 жылы 2015 жылға қарағанда төлемдер 72 % өскен және ол 37085 мың теңгені құраған. Ал 2015 жылы төлем 92 900 мың теңгені құрады.

Сонымен қатар қалада ластау көздерінің азайғаны байқалады. 2015 жылы ластау көздері 0,9 %-ға азайды. Олардың қатарында «Қазақмыс Корпорациясы» ЖШС, «Жартас» санаториі, ЦОФ «Восточная» және т.б. 2015 жылы қоршаған ортаны ластайтын заттар 2012 жылмен салыстырғанда 2,9 % азайып 95 000 т болды. Олардың ішіндегі ірі кәсіпорындар:

«Қазақмыс Корпорациясы» – 85 600 тонна;

«ТЭМК» ЖШС – 1 200 тонна;

«Арселор Миталл Теміртау» және «Абай» шахтасы – 3 800 тонна.

Қалада кәсіпорындардың әсерінен жердің ластануы орын алып отырады. Соның бірі 2007-2009 жылдар аралығындағы «Арселор Миталл Теміртау» және «Абай» шахтасында болды. Бөлінген жер ауданы 30 га. 2015 жылы «Қазақмыс Корпорациясы» бөлінген 3 га жерге өңдеу жұмыстарын жүргізді (Ауезова З.Т. 2010: 54).

Ал, Балқаш қаласының 2013-2015 жылғы кешенді дамуы 2012-2020 жылдар аралығындағы моноқалаларды дамыту жөніндегі Бағдарламаға сәйкес жүзеге асады. Бағдарламаның мақсаты ретінде моноқалаларды шамалы уақытта және болашақта әлеуметтік-экономикалық тұрғыдан қалыпты дамуын қамтамасыз ету болып табылады.

Берілген өлшемдерге сәйкес Балқаш қаласы дамуы әлеуеті орташа қалалар қатарына енгізілді. Жалпы 2013-2015 жылдар аралығында Балхаш қаласына 4 млрд. 821,9 млн теңге бөлінді. Соның ішінде:

- қаланы жайластыру үшін 833,1 млн теңге;
- күрделі, ағымдағы жөндеу және денсаулық сақтау мекемелерін жөндеуге 167,3 млн теңге;
- алаңдарды жөндеуге – 665,8 млн теңге (2015 жылы – 265,1 млн теңге, 2014 жылы – 265,1 млн теңге, 2015 жылы – 302,9 млн теңге);
- әлеуметтік-инженерлік инфрақұрылымға 3 млрд 988,8 млн теңге;
- жылу желілерін қалпына келтіру – 1 млрд,050 млн теңге;
- электр желілерін қалпына келтіру – 760 млн теңге;
- автокөлік жолдарын қалпына келтіру – 2 млрд.179 млн теңге.

Кешенді жоспарды жүзеге асыру 4 негізгі бағыт бойынша жүзеге асатын болады:

Бірінші бағыт бойынша қаланың бас жоспарына өзгерістер енгізу керек, сонымен қатар Балқаш қаласының жаңа мамандану бағыттарын іздестіру.

Екінші бағыт бойынша – экономиканы дамыту және шағын, орта бизнесті дамыту (индустрия картасына жобаларды сапалы түрде енгізу) ЖШС «Сары-Казына», ЖШС «Коунрад» мыс компаниясы, ЖШС «Профилекс» сияқты компанияларға инвестиция құюды жалғастыру керек, себебі мысты экспорттайтын өнеркәсіптерді сақтап қалу керек. Сонымен қатар қала құраушы өнеркәсіп ЖШС «Казақмыс» Корпорациясының жобаларын жүзеге асыру қолға алынады.

Үшінші бағыт бойынша Балқаш қаласының еңбек қорларының мобильділігін арттыру. Ол бойынша Бизнестің жол картасы 2020 бойынша жылына кем дегенде 30 адамды оқыту жоспарланған.

Әлеуметтік жұмыс орындары және жас тәжірибеші ретінде 40 адам жұмысқа орналастырылады.

2012-2015 жылдар аралығында гидрометаллургиялық цех құрамында мыс бар қоқысты қайта өңдеу бойынша жоба жасаған. Осы жобаны жүзеге асыру үшін 11 мамандық иелері керек.

Сонымен қатар аудандағы моноқалалардың қатарына Жезқазған және Сәтбаев қалалары жатады. Осы қалалардың экономикалық-әлеуметтік даму мәселелерін шешу үшін:

1. Жезқазған кен орнының, оның ішінде Восточный, Западный, Южный, Северный, Анненский, Степной кеніштерінің теңгерімді және теңгерімнен тыс қорларын, қуаты аз кен шоғырлары мен қорғалатын кентіректердің қорларының есебін жүргізу, осы кен қорларын өңдеудің ТЭН-ін жасау мен қайта өңдеуге тарту;

2. Жезқазған кен орындарындағы тау-кендік аумағында геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу;

3. Жезқазған ойпатында пайдалы қазбалардың барлық түрлерінің қорларын анықтау және геологиялық барлау жұмыстары нәтижесінде геологиялық-геофизикалық құжаттары бойынша кешенді талдау жасау;

4. Жезқазған ойпатының оңтүстік-шығыс бөлігінде және Күлен аймағында барлау жұмыстарын жүргізу;

5. Жезқазған мыс қорыту зауытынан қалатын 1000 тонна көлеміндегі қалатын минералды түзілімдегі қоқысты қайта өңдеу;

6. Жезқазған ЖОО бітірген жас мамандарды тарта отырып, тау-кен өнеркәсібіне керекті қосалқы бөлшектердің өндірісін ұйымдастыру;

7. Сәтбаев қаласында сауда-ойын кешендерін дамыту;

8. Сәтбаев қаласында жұмыртқа өндірісін дамыту, ол үшін қаладағы құс фабрикасын жаңарту және кеңейту;

9. Сәтбаев қаласында суармалы егіншілікті дамыту үшін Жартас карьерінен ұзындығы 7 км болатын инженерлік-коммуникациялық инфрақұрылым салу;

10. Жезқазған қаласындағы ауданы 21 га болатын қалалық саябақты қайта жөндеу;

11. Жезқазған қаласындағы қатты тұрмыстық қалдықтар полигонының инфрақұрылымын салу (электрмен, сумен жабдықтау);

12.Сәтбаев және Жезқазған қалаларында қатты тұрмыстық қалдықтарды басқару жүйесін өзгерту.

Аудандағы моноқалалардың бірі – Қаражал қаласы. Қала 1963 жылы құрылған. Қаражал қаласының құрамына Жәйрем кенті кіреді. Жалпы қаланың ауданы 12 700 шаршы метр.

Есептік деректер бойынша 2015 жылдың 1 қаңтарында қалада тұрғындар саны 19 250 адам, олардың 11 200 адамы (58,2%) экономикалық белсенді халық.

Қаражал қаласы Қарағанды қаласынан 350 шақырым жерде орналасқан. Қала темір және авто жолдардың тоғысында орналасқан. Қаражал қаласы Қазақстан Республикасының экономикалық даму және сауда Министрлігінің (қазіргі экономикалық және бюджеттік жоспарлау Министрлігі) критерийлері бойынша экономикалық әлеуеті орташа қала сипатына ие болды.

Қаражал қаласы ыңғайлы геоэкономикалық жағдайға ие. Қалада 2015 жылдың қорытындысы бойынша өнеркәсіптің көлемі 19 млрд 454 млн теңге болды. Аудандық өнеркәсіп өнім үлесі бойынша 1,6 %-ды құрайды.

Қалада 2009-2015 жылдар ішінде тұрғындар санының артқаны байқалады. Осы жыл аралығында қалада тұрғындар саны 1,2 %-ға (немесе 235 адамға) өсіп, 19300 адамды құрады. Қала халқы санының өсуі табиғи өсім көрсеткіштерінің оң болуына байланысты.

2012-2016 жыл ішінде қаладағы еңбек нарығында экономикалық белсенді жұмыспен қамтылған халық санының азаюы және жұмыссыздық деңгейінің төмендеуі сияқты оқиғалар орын алды. Мысалға, жұмыссыздық 2012 жылы 5,4 % болса, 2016 жылы ол деңгей 6,4 %-ға жетті.

2006-2012 жылдардағы жұмыссыздықтың төмендеу себебі жұмыс істеп тұрған қала құраушы кәсіпорындардың («Жәйрем Кен байыту комбинаты» акционерлік қоғамы және «Өркен» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің «Өркен Атасу» өкілдігі) өндіріс көлемінің жоғарылауы. Жұмыспен қамтылған халықтың негізгі еңбек саласы – өнеркәсіп.

«Индустриаландыру картасы», «Бизнестің жол картасы 2020», «Жұмыспен қамту 2020» бағдарламалары бойынша инвестициялық жобаларды жүзеге асыруды ескере отырып, осы жобаларды жүзеге асыру үшін қала тұрғындарын келесі мамандықтар бойынша жұмыспен қамту жоспарланып отыр: ұсақтаушылар, экскаваторшылар, бұрғылау қондырғыларының машинистері, жүкті өзі түсіретін үлкен жүк көліктерінің жүргізушілері, қазушылар, бекітушілер, дәнекерлеушілер, реттеушілер (Урланис Б.Ц. 1996: 359). Керек жағдайда аталған мамандықтар бойынша қысқа мерзімді оқыту курстары (біліктілікті арттыру және қайта даярлау курстары) ұйымдастырылатын болады.

Тұрақты 200 жұмыс орнын құрайтын полиметалл кенін өңдеу мен байыту фабрикасының құрылысын салу («Жәйрем кен байыту комбинаты» акционерлік қоғамы).

Сәйкес тауарларды өндіретін, жұмыстар мен қызмет көрсететін жергілікті, оның ішінде, Қаражал қаласында орналасқан компаниялардың мүмкіншіліктерін анықтау мақсатында, Қарағанды облысында орналасқан ұлттық холдингтар мен компаниялар филиалдарының тауарларды, жұмыстарды және қызметтерді сатып алуына талдау жүргізу (Тимчук Н.Ф. 1994: 24).

Қала құраушы кәсіпорындар «Жәйрем кен байыту комбинаты» акционерлік қоғамы және «Өркен» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің «Өркен Атасу» өкілдігі «Еңбек-Қарағанды» республикалық мемлекеттік кәсіпорнының өндірістік алаңдарында арнайы киімдерді тіккізу тапсырыстарын орналастыруды жоспарлап отыр

Қаражал қаласының бұрынғы маманданyын кайта қалпына келтіру бойынша:

1. 250 тұрақты жұмыс орнын аша отырып жылына 4,0 миллион тонна полиметалл кенін өңдейтін және байытатын Қиыр батыс кенішін кеңейту («Жәйрем кен байыту комбинаты» акционерлік қоғамы).

2. Батыс Қаражал шахтасын 280 тұрақты жұмыс орнын құрайтындай және жылына 1,8 миллион тонна темір кенін өндіретін жобалық қуаттылығына дейін кеңейту («Өркен» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі «Өркен Атасу» өкілдігі).

3. Қаражал қаласы Шалғы кентінде кенді және кенді емес минералды шикізатты (алтын, цинк, вольфрам) өңдеу бойынша кешен құрылысын салу мен пайдалану, «Қарағанды геологиялық барлау» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі, 50 жұмыс орны құрылады.

4. «Үлкен Қытай» мен «Орта Қытай» кен орындарында темір кенін өндіру және байыту фабрикасының құрылысын салу.

5. Бестөбе кен орнында барит кенін өндіретін қуаттылығы 200 000 тонна болатын байыту фабрикасының құрылысын салу. 100 жұмыс орны құрылады.

Саран қаласының негізі 1954 жылы 20 қаңтарда құрылды. Саран қаласы Қарағанды қалалық агломерациясындағы урбандалған аймақта маңызды геоэкономикалық орын алады.

Пайдалы қазбалары: тас көмір, қоңыр көмір, күйіктас саз, құмдақты-қиыршық тас, әктас, керамзитті саз (Досмагамбетов С.К 2003:109).

Саран қаласына орта экономикалық әлеует тән. Қаланың экономикасы индустриялды маманданған. Қалада тау-кен өнеркәсібі, құрылыс материалдары, машинақұрастыру, пластмассалық бұйымдар және резинатехникалық, металл өнеркәсібі жұмыс жасайды.

Өнеркәсіптік саланың үлесіне өңдеуші өнеркәсіптің үлесі зор – 88,9 %, электрмен қамтамасыз ету, газбен қамтамасыз ету – 5,7%, тау-кен өндірісіне – 4,6 %, сумен қамтамасыз ету – 0,8%.

2015 жылдың 1 қаңтарында халық саны 51,1 мың адам және 2014 жылдан 1 % артқан. Саран қаласында жұмыспен қамтылғандар 56,5 %. Саран қаласында жұмыспен қамту қазіргі кезде үлкен мәселе болып отыр. Жұмыс күші көп болғанымен, сұраныс жоқ, сонымен қатар білімді де білікті мамандар аз, әйелдер мен жастардың жұмыс жасауына мүмкіндік беретін жұмыстың аздығы.

Қалалық әкімшілікте 1 кенттік округ бар. Статистика бойынша 2015 жылы қалада тұратын халық санында қазақтар: 15,2%; орыстар: 59,2%; украиндер: 6,1%; немістер: 5,6%; татарлар: 5,2%; белорустар: 2,1%; басқа ұлт өкілдері: 6,6%. 2015 жылы халықтың 1000 тұрғынына жалпы коэффициенттер: туылу – 9,51 өлім – 14,04 табиғи кему – 4,53. Қалада 2015 жылға 319 шаруашылық жүргізуші субъекті тіркелген, оның ішінде 7 ірі, 32 орта, 280 шағын субъектілері тіркелген. Негізгі экономикалық бағыт: резеңке бұйымдарын өндіру. Қаланың негізгі кәсіпорындары: «Саран резеңке техника» ЖШС, «Қарағанды резеңке техника» ЖШС, «Миттал Стил Теміртау» АҚ-ның бөлімшелері. Өндірілетін өнімнің негізгі түрлері – резеңке-техникалық бұйымдары.

Моноқаланың алдағы дамуы үшін бұрыннан қалыптасып қалған салаларды жетілдіру және жаңа тармақтарын табу пайдалы болатын еді. Бұрыннан қалыптасқан көмір және резинатехникалық өнеркәсіппен қатар азық-түлік, тау-кен, тігін, жеңіл өнеркәсіпті дамыту жолға қойылған (Покшишевский В.В. 1998 :37).

Аудандағы тағы бір моноқала еліміздің индустрия орталығы – Теміртау қаласы. Қаланы дамыту үшін аймақтың табиғи-климаттық жағдайын толық зерттеу керек, қауіпті табиғи әсерлерді зерттеу керек, қаланың басты мәселесі экологиялық жағдайды жақсарту бойынша шараларды толыққанды жүзеге асыру мәселесін қарастырып, рекреациялық, әлеуметтік, көліктік және инженерлік инфрақұрылымдарды, өндірісті жаңдандыру қажет.

Теміртау қаласының қала құрылысын дамытудың басты мақсаты – қолайлы және эстетикалық тартымды өмір сүру ортасын құруды, халық пен болашақ ұрпақтың өмір сүру сапасын

жақсартуды қамтамасыз ететін қаланың экологиялық орнықты және үйлесімді дамуы (Гайсина С.Н. 1999: 14).

Осы мақсатқа қол жеткізу:

• қала құрылысы туралы шешімдерді қала тұрғындары және қалалық әкімшілік өзара бірлесе шешу;

• қаладағы тұрғын үй мәселесін, өнеркәсіпті, табиғи-демалыс сияқты халықтың әлеуметтік жағдайын жақсартатын мәселелерге көп көңіл болу керек;

• қауіпсіз өнеркәсіп орындарымен қамтамасыз ету;

• таза сумен қамтамасыз ету;

• Қазіргі таңда Теміртау қаласының экологиялық мәселесі бірінші орында тұр. Экологияны жақсарту үшін:

• қаладағы экологиялық жайсыз аймақтарда тұратын тұрғындарды түбегейлі сауықтыру;

• антропогендік әсерден бұзылған табиғи кешендерді қайта қалпына келтіру, шаруашылық әсерінен жоғалып кеткен Самарқанд су қоймасын қалпына келтіру және жаңғырту;

• қаланы жасылдандыру;

Сонымен қатар, көліктік тасқындардың даму қарқынын есепке ала отырып, бас айналма магистральды ақылы және 1-кезектегі 4 жолақты қозғалыс ете отырып, реконструкциялау (Осакаровка елді мекеніне дейін) жоспарлануда.

Қазіргі кезде Теміртау қаласының барлық тұрмыстық қалдықтары қаланың оңтүстік-батысына апарылынады. Осы жерде тұрмыстық қоқыс қоймаланады, тамақ кәсіпорындарының қалдықтары мен жануарлар өлекселері жабылады, кейін олар ашық траншеяларға көміледі (Шарыгин М.Д.1999: 23).

Алдағы мақсатта Теміртау мен Қарағанды қалаларының ортасында тұрмыстық қоқысты өңдейтін зауытты орналастыру болып табылады. Осы зауыт тек қана ірі екі қаланың ғана емес, басқа да Саран, Абай, Шахан, Шахтинск қалаларының да тұрмыстық қалдықтарын өңдеуге мүмкіншілігі болады.

Орталық Қазақстандағы моноқалалардың бірі – Шахтинск қаласы. Бұл қалада басқа қалалар сияқты өндірістік қала болып табылады. Қаланың негізі 1961 жылы құрылған. Қаланың пайда болуы жоғары сапалы коксті көмір орны Тентек кен орнымен байланысты (Двоскин Б.Я. 1986: 245 б.).

Шахтинск қаласы Қарағанды агломерация аумағында орналасқан, ол агломерация ядросынан тұрады (Қарағанды және Теміртау қалалары), сонымен қатар географиялық тұрғыдан шағын қалалардың және кенттердің (Долинка, Новодолинский, Шахан, Северо-Западный) біркелкі желілі ядросына тақау орналасқан. Қала батысында және оңтүстігінде Нұра ауданымен, ал шығысында Абай ауданымен және солтүстігінде Саран қаласымен шекараласады

Шахтинск қаласы – Қарағанды облысының өндірістік ауданы. Қаланың өнеркәсіптік базалық саласы болып өңдеу саласы (Апрель Кулагер ЖШС – ет өңдеу және шұжық өнімдерін өңдеумен айналысатын кәсіпорын) және өндіру саласы, электрэнергиясын, газды және суды тарату болып табылады («Шахтинская ТЭЦ» АҚ). Қаланың маңында 4 шахта жұмыс істеп тұр (Шевелев С.А. 1999:23).

Қаланың көмір өндіретін кәсіпорындары «АрселорМиттал Теміртау» АҚ құрылымдық бөлімшелері «Шахтинская», «Казахстанская», «Тентекская», «Ленин» атындағы шахталар болып табылады.

Металлургиялық сала аймақта «Құрылысмет» ЖШС зауыттарымен ұсынылған.

2010–2015 жылдар кезеңінде Шахтинск қаласының еңбек нарығында жағдай жұмыссыздық деңгейі төмендеуімен және экономикалық белсенділік деңгейімен сипатталады.

Қаладағы экономикалық белсенді тұрғындар саны: 2010 жылы – 36,9 мың адам, 2015 жылы – 41,3 мың адам. Осы мезгілде экономикалық белсенді тұрғындар саны 11,9 % өскен.

Қаланың жұмыспен қамтылған тұрғындар санының еңбек ұсыныстарының негізгісі – өндіріс (80%). (Семенов П.Е. 1994: 301).

Моноқаланы дамыту үшін «Бизнестің жол картасы 2020», индустриаландыру картасы, «Жұмыспен қамту 2020» сияқты инвестициялық жобаларды негізге ала отырып, қала халқы келесідей жұмыс түрлерімен қамтылады деп күтілуде.

Тағы бір жоспар бойынша қалада химия саласы бойынша жоба «Синтетикалық жуғыш заттарды өндіру» зауытын «Монета Дитерджентс» жауапкершілігі шектеулі серіктестік ұсынады. Жоспар бойынша онда 250 жұмыс орны құрылады. Жобаның жалпы құны 3 млрд теңге және өндірістік қуаттылығы 60 000 т болады.

Аудандағы Сәтбаев, Шахтинск, Приозерск, Қаражал қалалары мен Абай, Ақтоғай, Жаңаарқа, Нұра, Ұлытау, Қарқаралы аудандарының өздерінің табиғи ресурстарын тауысты. Бұл тікелей моноқалалардың мәселесі болып отыр. Осыған байланысты аудандарда жаңадан геологиялық барлау жасау керек және де тұрғындарды жанама жұмыс орындарымен қамтамасыз ету керек.

1-кесте – Шахтинск қаласында жұмыспен қамтылған тұрғындар санын болжау

Көрсеткіштер	өлш. бірл	2011	2012	2013	2014	2015
Жалпы жұмыспен қамтылғандар	адам	33400	33926	34491	35052	35826
Оның ішінде:						
Тау-кен кәсіпорындары	адам	7700	8130	8260	8263	8410
Шағын және орта бизнес	адам	4910	4956	4910	5020	5110
Өздігімен жұмыспен қамтылғандар	адам	9 400	9300	9570	9759	10080
Басқалар	адам	11390	11540	11751	12010	12226

Әдебиеттер

1 Абылхожин Ж.Б. Очерки социально-экономической истории Казахстана. – Алматы, 1997. – 97 б.

2 Ата-Мирзоев О.Б., Артықбаев Р.Д., Салиев А.С. Особенности воспроизводства и формирование семейной структуры населения в многонациональной урбанизированной среде (на примере Ташкента)// Всесоюзная научная конференция: Народонаселение и совершенствование планирования социальной инфраструктуры. – Баку, 1984. – С. 115-117.

3 Ауезова З.Т. Нарықтық экономика жағдайында қалалық қоныстанудың өзгеру ерекшеліктері // Ізденіс, 2010. №3 (2). -105-108 б.

4 Боярский А.Я. Население и методы его изучения. – М.: Статистика, 1995. – 264 с.

5 Воейков А.И. Распределение население Земли в зависимости от природных условий и деятельности человека. – М.: Наука, 1996. – С. 33-45.

5 Досмагамбетов С.К. Центральный Казахстан: природа и природные ресурсы, события и люди, реформы и развитие. – Алматы, 2003. – 109 с.

6 Гайсина С.Н. Проблемы бездетности и механизм социальной защиты населения // Известия. Серия общественных наук. – №3. – 1999. – С. 6-14.

7 Давидович В.Г. Расселение в промышленных узлах. – М.: Наука, 1990. – 13 б.

8 Демографический ежегодник Казахстана. – Алматы, 2009, 2008. – Б. 5-43.

9 Двоскин Б.Я. Экономико-географическое районирование Казахстана. – Алматы: Наука,1986. – 245 б.

10 Назарбаев Н.А. Критическое десятилетие. – Алматы: Атамұра, 2008. – 224 б.

11 Покшишевский В.В. Население и география. – М.: Мысль, 1998. – 37 б.

12 Переведенцев В.И. Воспроизводство населения и семья // Социологические исследования. – М., 1982. – №2. – Б. 80-88.

13 Покшишевский В.В. География населения зарубежных стран. – М., 1975. – Б. 104-112.

14 Прохоров Б.Б. Экология человека, Социально-демографические аспекты. – М.: Наука, 1999. – 112 б.

15 Преображенский В.С., Райх Е.Л. Проблемы экологии человека и география // Теория географических исследований экологии человека. – М.: Наука, 1974. – Б. 12.

16 Қазақстан өңірлері. – Алматы, 2006. – Б. 11-56.

17 Слуцкий Е. О новом коэффициенте средней плотности населения // Вестник статистики. – 1923. – № 4-6.

18 Стат.сб. Уровень жизни населения в Казахстане. – Алматы, 2009. – 70 б.

19 Статистический сборник. Труд и занятость в Казахстане. – Алматы, 2009. – 23 б.

20 Семенов П.Е., Косов В.Ф. Проблемы развития и размещения производительных сил Казахстана. – М.: Наука, 1994. – 301 б.

21 Тимчук Н.Ф. Методы экономического обоснования развития городов и районов. – Киев, 1994. – 24 б.

22 Токмаганбетова Р.Ю. Анализ демографической структуры Кызылординской области в условиях экологической дестибилизации // Вестник КазГУ. Серия география. – Алматы, 2000. – №1(10). – 146 б.

23 Татимов М.Б. Социальная обусловленность демографических процессов. – М.: Наука, 1996. – 148 б.

24 Урланис Б.Ц. Народонаселение: исследования, публицистика: сборник статей. – М.: Статистика, 1996. – 359 б.

25 Численность и размещение населения в Республике Казахстан. – Т. 1. – Алматы: Жалын, – 99 б.

26 Шарыгин М.Д. Региональная организация общества в условиях ускорения социально-экономического развития страны // Материалы 3 научной сессии Совета по территориальной организации общества «Теоретико-методологические проблемы территориальной организации общества». – Алматы, 1999. – Б. 68-70.

27 Шевелев С.А. Деверсификация производства в условия транзитной экономики // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук по спец. 030412– география. – Алматы, 1999. – 23 б.

28 Еленин М.Р., Сатуова Ж.А. Статистические данные 2009 г.

29 Darkness on the Edge of Monotown// RIA Novosti. 2009-06-04

References

1 Abylhozhin ZH.B. (1997) Ocherki socialno-ehkonomicheskoi istorii Kazahstana [Essays on the socio-economic history of Kazakhstan]. –Almaty– 97 p.

2 Ata-Mirzoev O.B., Artykbaev R.D., Saliev A.S. (1984) Osobennosti vosproizvodstva i formirovanie semeinoi struktury naseleniya v mnogonacionalnoi urbanizirovannoi srede (na primere Tashkenta)// [Peculiarities of reproduction and formation of the family structure of the population in a multinational urbanized environment (on the example of Tashkent)]. Vsesoyuznaya nauchnaya konferenciya: Narodonaselenie i sovershenstvovanie planirovaniya social'noj infrastruktury.- Baku, P 115-117.

3 Auezova Z.T. (2010) Naryktyk ekonomika zhagdaiynda halalyk konystanudyn өzgeru erekshelikteri [Features of the conditions of market economy, changes in the urban settlement]. // Izdenis, №3 (2). -105-108b.

4 Voeikov A.I. (1996) Raspredelenie naselenie Zemli v zavisimosti ot prirodnyh uslovi i deyatelnosti cheloveka [Distribution of the world population depending on natural conditions and human activity]. -Moskva:Nauka, B. 33-45.

5 Dosmagambetov S.K. (2003) Centralnyi Kazahstan: priroda i prirodnye resursy, sobytiya i lyudi, reformy i razvitie [Central Kazakhstan: nature and natural resources, events and people, reforms and development]. – Almaty, 109 B.

6 Gaisina S.N. (1999) Problemy bezdetnosti i mekhanizm socialnoj zashchity naseleniya [Problems of childlessness and the mechanism of social protection of the population]. // Izvestiya. Seriya obshchestvennyh nauk. №3, B. 6-14.

7 Davidovich V.G. (1990) Rasselenie v promyshlennyh uzlah [Settlement in industrial centers].- M.:Nauka, 13 b.

8 Demograficheski ezhegodnik Kazahstana [Demographic Yearbook of Kazakhstan]. (2009,2008) Almaty, B. 5-43.

9 Dvoskin B.YA. (2008) Ekonomiko – georaficheskoe rajonirovanie Kazahstana [Economic and geographical zoning of Kazakhstan]. –Almaty: Nauka,(1986).- 245 b.

10 Nazarbaev N.A. Kriticheskoe desyatiletie [Critical decade]. -Almaty: Atamұra, 224 B.

11 Pokshishevski V.V. (1998) Naselenie i geografiya [Population and geography]. -M.:Mysl', 37 b.

12 Perevedencev V.I. (1982) Vosproizvodstvo naseleniya i semya [Reproduction of population and family] .– Sociologicheskie issledovaniya ,- M.: g, №2, – B. 80-88.

13 Pokshishevskij V.V. (1975) Geografiya naseleniya zarubezhnyh stran [Geography of the population of foreign countries] M. B.104-112.

14 Prohorov B.B. Ekologiya cheloveka, Social'no-demograficheskie aspekty [Human ecology, Socio-demographic aspects]. – M., Nauka, (1999),- 112 b.

15 Preobrazhenski V.S., Rajh E.L. (1974) Problemy ehkologii cheloveka i geografiya [Problems of human ecology and geography]. //Teoriya geograficheskih issledovanij ehkologii cheloveka. – M.:Nauka, – B. 12-22.

16 Kazakhstan өnirleri [regions of Kazakhstan]. – Almaty, (2006.)- B. 11-56.

17 Sluckii E. O (1923) novom koehfficiente sredne plotnosti naseleniya [On the new average population density coefficient].- Vestnik statistiki, №4-6

18 Stat.sb. (2009) Uroven' zhizni naseleniya v Kazahstane [The standard of living of the population in Kazakhstan]. – Almaty, 70 b.

19 Statisticheskij sbornik. (2009) Trud i zanyatost' v Kazahstane [Statistical compilation. Labor and Employment in Kazakhstan].-Almaty, 23 b.

20 Semenov P.E., Kosov V.F. (1994) Problemy razvitiya i razmeshcheniya proizvoditel'nyh sil Kazahstana [Problems of development and location of the productive forces of Kazakhstan] – M.:Nauka, – 301b

21 Timchuk N.F. Metody ekonomicheskogo obosnovaniya razvitiya gorodovi raionov.- Kiev: (1994) .- 24 b.

22 Tokmaganbetova R.YU. (2000) Analiz demograficheskoi struktury Kyzylordinskoi oblasti v usloviyah ekologicheskoj destibilizacii [Analysis of the demographic structure of the Kyzylorda Oblast in conditions of environmental destabilization]. Vestnik KazGU. Seriya – geografiya,- Almaty, №1(10), 146 b.

23 Tatimov M.B. (1996) Socialnaya obuslovlennost demograficheskih processov [Social conditioning of demographic processes].- M.: Nauka, 148 b.

24 Urlanis B.C. (1996) Narodonaselenie: issledovaniya, publicistika [Population: research, journalism] // Sbornik statei. – M., Statistika, 359 b.

25 Chislennost' i razmeshchenie naseleniya v Respublike Kazahstan [The number and distribution of the population in the Republic of Kazakhstan], t.1,Almaty, ZHalyn, – 99 b.

26 Sharygin M.D. (1999) Regionalnaya organizaciya obshchestva v usloviyahuskoreniya social'no-ekonomicheskogo razvitiya strany [Regional organization of society in conditions of acceleration of social and economic development of the country] // Materialy 3 nauchnoj sessii Soveta po territorial'noj organizacii obshchestva «Teoretiko metodologicheskie problemy territorial'noj organizacii obshchestva» – Almaty: -B. 68-70.

27 Shevelev S.A. (1999) Deversifikaciya proizvodstva v usloviya tranzitnoi ekonomiki [The diversification of production in a transit economy] // Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata ekonomicheskih nauk po spec. 030412– geografiya. Almaty, 23 b.

28 Elenin M.R, Satuova ZH.A. (2009) Statisticheskie dannye [Statistical data] (2009) goda. www. akorda.kz

29 Darkness on the Edge of Monotown (2009) // RIA Novosti. (2009)-06-04

Temirbayeva K.

Biogeography and phylogeography

Biogeography is the study of the patterns and causes of the distribution of living things. There are a number of approaches to solving biogeographical issues, including historical biogeography, ecological biogeography and phylogeography. Phylogeography is the study of the genetic and geographic structure of populations and species. Phylogeography usually uses genetic information to examine genealogical history and patterning within species and populations. This information is used to determine the relationships of biogeographical regions and species histories. Utilized genetic markers are often unitarily inherited, for instance, mitochondrial or chloroplast DNA sequences and such they track the genealogical history of either the maternal or the paternal lineage. In article was discussed the role of phylogeography in historical biogeography and some of its connecting functions within the framework of the biodiversity sciences.

Key words: biogeography, historical biogeography, modern biogeography, phylogeography, species distribution

---

Темирбаева К.

Биогеография және филогеография

Биогеография бұл тірі ағзалардың таралу себебі мен заңдылықтарын зерттейді. Биогеографиялық, оның ішінде тарихи биогеография, экологиялық биогеография және филогеографиялық сұрақтарды шешуде бірнеше тәсілдер бар. Филогеография – бұл түрлер мен популяциялардың генетикалық және географиялық құрылымын зерттейді. Филогеография әдетте түрлер мен популяциялар ішіндегі паттерн қалыптасуы мен генеалогиялық тарихын зерттеу үшін генетикалық ақпаратты қолданады. Бұл ақпарат биогеографиялық облыстар мен түрлердің өзара байланысын анықтау үшін қолданылады. Генетикалық маркерлер бірыңғай түрде беріліп отырады, мысалы, митохондриялық немесе хлоропластық ДНҚ тізбектері, олар аналық немесе аталық жағынан генеалогиялық тарихты қадағалайды. Мақалада филогеографияның тарихи биогеографиядағы орны және оның биоалуантүрлілік туралы ғылымдар аясындағы байланыстырушы қызметтері қарастырылған.

Түйін сөздер: биогеография, тарихи биогеография, қазіргі биогеография, филогеография, түрлердің таралуы.

Темирбаева К.

Биогеография и филогеография

Биогеография – это изучение закономерностей и причин распределения живых существ. Существует ряд подходов к решению биогеографических вопросов, включая историческую биогеографию, экологическую биогеографию и филогеографию.Филогеография – это исследование генетической и географической структуры популяций и видов. Филогеография обычно использует генетическую информацию для изучения генеалогической истории и формирования паттерна внутри видов и популяций. Эта информация используется для определения взаимосвязей биогеографических областей и видов. Используемые генетические маркеры часто унитарно наследуются, например, последовательности митохондриальных или хлоропластных ДНК. Таким образом, они отслеживают генеалогическую историю либо материнской, либо отцовской линии. В статье рассмотрены роль филогеографии в исторической биогеографии и некоторые ее связующие функции в рамках наук о биоразнобразии.

Ключевые слова: биогеография, историческая биогеография, современная биогеография, филогеография, распространение видов.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

UDC 574.9

Temirbayeva K.

Al-Farabi Kazakh National University,
Kazakhstan, Almaty
E-mail: kamshat.temirbayeva@gmail.com

BIOGEOGRAPHY AND PHYLOGEOGRAPHY

Biogeography is a branch of geography that studies the past and present distribution of the world's many species. Biogeography has strong ties to biology, ecology, evolution studies, climatology, and soil science (Briney, 2017).

The study of biogeography gained popularity with the work of Alfred Russel Wallace in the mid-to-late 19th Century, who is often called the «Father of Biogeography». Today, biogeography isdivided into three main fields of study: historical biogeography, ecological biogeography, and conservation biogeography. Each field, however, looks at phytogeography (the past and present distribution of plants) and zoogeography (the past and present distribution of animals)(Briney, 2017).

Major historical factors that influence current distributions include vicariance and dispersal. Vicariance is the splitting of distributions, such as when ancient landmasses split and separate due to continental drift, or when mountain ranges divide lowland populations. Dispersal is movement of organisms or their propagules (such as seeds). The relative contribution of vicariance and dispersal to current plant distributions is much debated (Wiens, 2012).

Modern biogeographic research combines information and ideas from many fields, from the physiological and ecological constraints on organismal dispersal to geological and climatological phenomena operating at global spatial scales, and evolutionary periods (Barryand Moore, 2005).

Modern biogeography often employs the use of Geographic Information Systems (GIS) to understand the factors affecting organism distribution, and to predict future trends in organism distribution. Mathematical models and GIS are employed to solve ecological problems that have a spatial aspect to them (Whittaker, 1998).

Recently, the number and variety of new approaches and methods in historical biogeography has grown steadily (Crisci et al, 2003; Lomolino et al, 2006; Wiens, 2012).One of the main topics of recent debate concerns the role within historical biogeography of phylogeography, the extraordinarily popular approach that began in the late 1980s (Avise et al, 1987). Avise (2000) defined phylogeography as «a field of study concerned with the principles and processes governing the geographic distributions of genealogical

lineages, especially those within and among closely related species. Phylogeography gained much of its current popularity by providing a linkage, via molecular population genetic and phylogenetic analyses, between those disciplines concentrating on population and species responses to relatively recent evolutionary processes or paleoclimatic events in Earth history with those that have traditionally been more concerned with the association between biological diversification and geological events in Earth history (Fig.1).

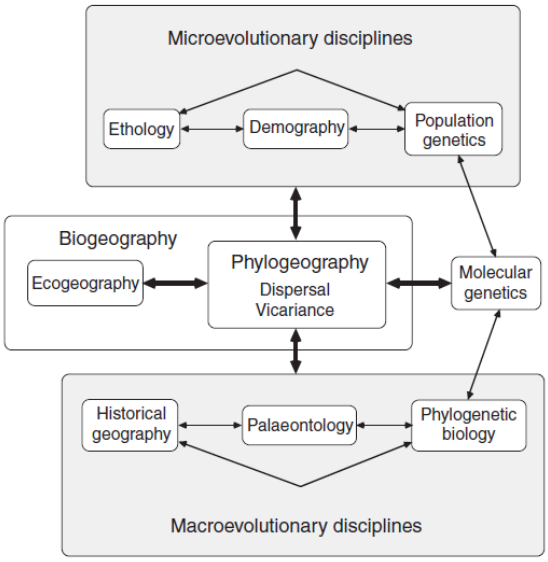


Figure 1 - The general place of phylogeography, and some of its empirical and conceptual bridging functions, within the biodiversity sciences (Avise, 2009)

Riddle and Hafner (2006) in their investigations considered a depiction of objectives and questions most appropriately addressed within the conceptually and analytically different arenas of statistical phylogeography, and area-based historical biogeography, and illustrating the «bridging» position of comparative phylogeography (Fig. 2, 3).

The main objectives of phylogeographic studies are:

•Sample many individuals within one or a few closely related species;

• Cover the species' geographic range;

• Sequence DNA;

• Analyze spatial patterns of genetic variation within and across species;

• Study migration and gene flow across a landscape;

• Investigate population fragmentation and speciation.

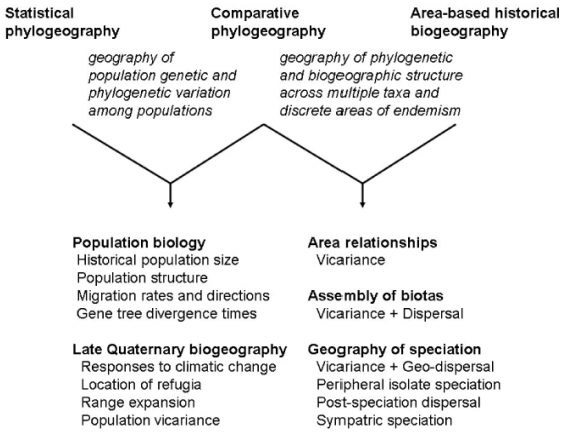


Figure 2 – «Bridging» position of comparative phylogeography (Riddle and Hafner, 2006)

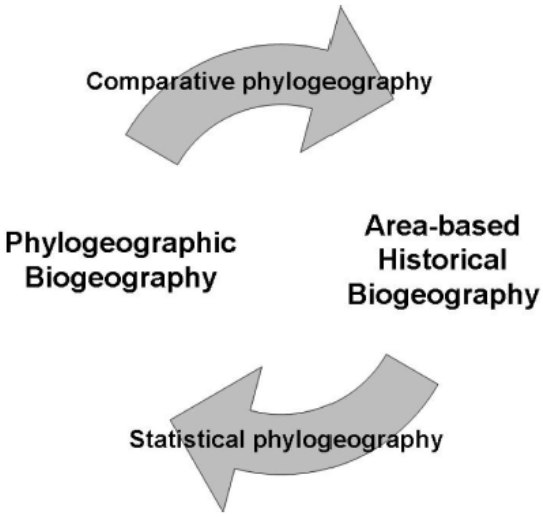


Figure 3 – Illustration of one depiction of the synergistic and reciprocal nature of phylogeographic biogeographic and area-based historical biogeographic perspectives and approaches, in which comparative and statistical phylogeography provide the hypothesis generating and hypothesis testing bridges, respectively, between the two approaches (Riddle and Hafner, 2006)

Phylogeography has a central role in evolutionary biology, at the boundary of microevolution and macroevolution, and this, in part, has led to the exponential increase in 'phylogeographic' publications since the first in 1987 (Avise et al. 1987). However, the success of phylogeography has not been due to academic interest alone, phylogeography also has proven an immensely useful approach to questions of species conservation and resource management. Phylogeography is a rich, integrative discipline

that demands consideration of, among others, paleontology, historical geography, molecular evolution, and ecology (Avise, 2000). It's application and products are of interest to ecologists, evolutionary biologists, conservationists, and managers of coastal resources alike.

References

1 Avise J.C., Arnold J., Ball R.M., Bermingham E., Lamb T., Neigel J.E., Reeb C.A. and Saunders N.C. (1987) Intraspecific-phylogeography – the mitohodrial-DNA bridge between population-genetics and systematics.Annual Review of Ecology and Systematics, 18, pp. 489-522.

2 Avise J. (2000) Phylogeography: The History and Formation of Species. Harvard University Press, Cambridge, MA.

3 Avise J.C. (2009) Phylogeography: retrospect and prospect. Journal of Biogeography, 36, pp. 3-15.

4 Barry C.C. and Moore P. (2005) Biogeography: an ecological and evolutionary approach. Malden, MA: Blackwell Publications.

5 Bermingham E. and Moritz C. (1998) Comparative phylogeography: concepts and applications. Molecular Ecology, 7, pp. 367-369.

6 BrineyA. (2017) Biogeography. An Overview and History of the Study of Biogeography.

7 Crisci J.V., Katinas L. and Posadas P. (2003) Historical Biogeography: an Introduction. Harvard University Press, Cambridge, MA.

8 Lomolino M.V., Riddle B.R. and Brown J.H. (2006) Biogeogtaphy, 3rd ed. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.

9 Riddle B.R. and Hafner D.J. (2006) Phylogeography in Historical Biogeography: Investigating the Biogeographic Histories of Populations, Species and Young Biotas. Pp. 161-176.

10 Whittaker, R. (1998). Island Biogeography: Ecology, Evolution, and Conservation.New York: Oxford University Press.

11 Wiens J.J. (2012) Why Biogeography matters: historical biogeography vs. phylogeography and community phylogenetics for inferring ecological and evolutionary processes. The International Biogeography Society – frontiers of biogeography, 4.3.

Tokbergenova A., Kiyassova L., Zulpykharov K., Kozhabekova Z.

Features of formation of landscape of the South-Kazakhstan region

The article considers the features of landscape formation of the South-Kazakhstan region. The landscape structure of the South Kazakhstan region is significantly determined by the latitudinal position of the territory, hypsometric differences and confinement to large geomorphological regions, such as the foothill plains and mountains of the Western Tien Shan, the raised denudation plain of Betpakdala, the sandy massifs of Kyzylkum and Moyynkum, the valley complexes of the Syr Darya and Shu rivers. The landscapes of the South Kazakhstan region are characterized by considerable diversity, high fragmentation and mosaic. According to bioclimatic differences in the territory of the region, a desert type of landscapes is singled out. In the article also considered climatic features of the Southern Kazakhstan area where four agroclimatic area was allocated. Distribution across the territory of the area of surface and underground waters features of soil and vegetation cover.

As a result of a research the main features of landscapes of the Southern Kazakhstan area are defined, spatial structures of landscapes are allocated.

Key words: landscape, landscape structure, territory, agroclimatic area, soil and vegetation cover, plain, plateau.

Токбергенова А., Киясова Л., Зулпыхаров К., Кожабекова З.

Оңтүстік Қазақстан облысы ландшафттарының қалыптасу ерекшеліктері

Бұл мақалада Оңтүстік Қазақстан облысының ландшафттарының қалыптасу ерекшеліктері қарастырылады. Оңтүстік Қазақстан облысының ландшафттық құрылымы аумақтың енділігімен, гипсометриялық түрлілігімен және тау беткей жазығы және Батыс Тянь-Шань таулары, көтеріңкі денудациялық Бетпақдала жазығы, Құзылқұм және Мойынқұм құмды массиві, Сырдария және Шу өзендерінің аңғарлы жиынтығы сияқты ірі геоморфологиялық аудандарға жақындығымен анықталады. Оңтүстік Қазақстан облысының ландшафты әртүрлігімен, бөлінуінің көптілігімен және өрнектілігімен сипатталады. Облыс аумағында ландшафттардың шөл түрі биоклиматтық ерекшеліктеріне сәйкес бөлінеді. Сонымен қатар, Оңтүстік Қазақстан облысының климаттық ерекшеліктері, атап айтсақ 4 агроклиматтық ауданға бөлінуі, облыс аумағы бойынша жерасты және жерүсті суларының таралуы, топырақтық өсімдік жамылғысы ерекшеліктері қарастырылды.

Зерттеу нәтижесінде Оңтүстік Қазақстан облысы ландшафттарының негізгі ерекшеліктері анықталып, ландшафттардың кеңістіктік құрылымы көрсетілген.

Түйін сөздер: ландшафт, ландшафттық құрылым, аумақ, агроклиматтық аудан, топырақты-өсімдік жамылғысы, жазық, үстірт.

Токбергенова А., Киясова Л., Зулпыхаров К., Кожабекова З.

Особенности формирования ландшафтов Южно-Казахстанской области

В статье расматриваются особенности формирования ландшафтов Южно-Казахстанской области. Ландшафтная структура Южно-Казахстанской области определяется широтным положением территории, гипсометрическими различиями и приуроченностью к крупным геоморфологическим районам, таким как предгорные равнины и горы Западного Тянь-Шаня, приподнятая денудационная равнина Бетпакдала, песчаные массивы Кызылкум и Мойынкум, долинные комплексы рек Сырдарьи и Шу. Ландшафты Южно-Казахстанской области характеризуются значительным разнообразием, высокой дробностью и мозаичностью. Согласно биоклиматическим различиям на территории области выделяется пустынный тип ландшафтов. Наряду с этим были рассмотрены климатические особенности Южно-Казахстанской области, где было выделено четыре агроклиматических района, распределение по территории области поверхностных и подземных вод, особенности почвенно-растительного покрова. В результате исследования определены основные особенности ландшафтов Южно-Казахстанской области, выделены пространственные структуры ландшафтов.

Ключевые слова: ландшафт, ландшафтная структура, территория, агроклиматический район, почвенно-растительный покров, равнина, плато.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

UDC 911.2

[1*]Tokbergenova A., [1]Kiyassova L.,
[1]Zulpykharov K., [2]Kozhabekova Z.

[1]Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty
[2]South Kazakhstan State Pedagogical Institute, Kazakhstan, Almaty
[*]E-mail: aigul.tokbergenova@kaznu.kz

FEATURES OF FORMATION OF LANDSCAPE OF THE SOUTH-KAZAKHSTAN REGION

Introduction

As a natural system, each terrain has important properties: self-organization, self-regulation, and self-renewal – all of which facilitate sustainable development of an ecosystem and its ability to resist degradation and crisis processes. Sustainability of terrain is associated with the ability of its components to conserve their structure and function under external influences. (Laiskhanov S.U., et al. 2016:2469).

The territory of the South Kazakhstan region is characterized by a complex geological and geomorphological structure and is located within the eastern part of the Turan plate and the western spurs of the North Tien Shan fold system. The structural denudation plains are represented within the Betpakdal plateau.

The territory of the region underwent transformation during the entire geological period of formation of the Earth's surface. The oldest metamorphic formations of the pre-Paleozoic period are fragmentarily encountered within the axial parts of anticlinoria in the mountains of Karatau, Western Tien Shan.

On the design of the surface, most of the territory of the South Kazakhstan region belongs to the plain. In the central and south-eastern part of the region is represented by mountains. During the Mesozoic and Cenozoic, the flat part of the region underwent vertical oscillations, as a result of which the alternation of marine and continental deposits occurring on the folded Paleozoic base was observed (Kassin 194:169).

Field of study

The diversity of the physico-geographical conditions of the South Kazakhstan region (tectonic, geological-geomorphological, climatic, soil-vegetative), a considerable extent of the territory from north to south, predetermined a significant landscape diversity of the territory.

South-Kazakhstan region is completely included in the desert natural-geographical zone.

Materials and Methods of research

The study of the features of formation landscape of the South-Kazakhstan region was based on the following methods: comparative – geographical, spatial analysis method, descriptive, statistical. Information base of a research is made by references of scientific character.

Results and Discussion

The climate of the South Kazakhstan region is characterized by extreme heterogeneity, which is due to the intracontinental position of the territory, orographic conditions, significant latitudinal strike and openness of the territory from the north.

The climate of the region, especially in its plains is brightly continental, warm and dry. The average annual air temperature is positive and varies between 7.7 ° C in the north and 13.9 ° C in the south.

In winter, the territory of the South Kazakhstan region is under the influence of the powerful western spur of the Siberian anticyclone, which causes low cloudiness, a lowered temperature and elevated wind regime. Winter in the area is short, with frequent thaws, soft. The coldest month is January, the average air temperature in the north is -7.8 -10.9 ° C, reaching an absolute minimum of -38.0 ° C, and in the south it rises to -1.0 -2.2 ° C (Agroklimaticheskiy spravochnik po Yuzhno – Kazahstanskoy oblasti 1961:56) The significant temperature difference is explained by the fact that the northern part of the region is open to cold air masses, while the southern part (especially the intermountain valleys of the Western Tien Shan) is protected by mountain ranges.

The snow cover is insignificant and unstable (especially in the southern regions). In the north of the region, it lasts 2-3 months, and in the far south can be absent altogether. The average height of the snow cover in the north is 10-20 cm, in the foothills – 15-25 cm, and in the mountains 30-40 cm and more.

A warm period with an average daily air temperature above 0 ° C lasts 8 months in the northern part of the region and about 10 months in the southern part. The temperature transition through 0 ° C is observed from the end of the first decade of March in the north and the second decade of February in the south of the South Kazakhstan region. The period of active vegetation of agricultural crops occurs at an average daily air temperature above 10 ° C and is noted in the first ten days of March in the south of the region and in the second decade of April in the northern regions of the region.

The South Kazakhstan region belongs to areas of insufficient moisture, characterized by a low amount of precipitation and large amounts of evaporation. In the distribution of precipitation over the territory of the region, a large unevenness is observed, due to the complexity of the relief and a significant latitudinal strike. The general regularity is the increase in the amount of precipitation from the north-west to the southeast, which is associated with an increase in the relief in this direction.

In the territory of the South Kazakhstan region, four agro climatic regions have been identified (Agroklimaticheskie resursyi Chimkentskoy oblasti 1979:207).

1. A very dry, hot agro climatic region occupies the north of the South-Kazakhstan region and is separated from the rest of its territory by the mountains of Karatau. The area covers the Betpakdala plateau, the sands of the Moyynkum, the floodplain of the river. Shu. The sum of the temperatures above 10 ° C is 3600-3900 ° C, ATC = 0.1-0.3. Precipitation is small. So, for a period with a temperature above 10 ° C, the amount of precipitation does not exceed 45-125 mm. The area is poorly populated and little developed. Large desert territories of the region are used as spring-autumn and winter pastures.

2. Very dry and very hot agroclimatic area is confined to the valley of the river. Syr Darya, Syr-Darya plain, northern and northeastern part of the sands of Kyzylkum and the territory of the Hungry Steppe. The sum of air temperatures above 10 ° C is 4000-4600 ° C; ATC = 0.1-0.3. Precipitation during the warm period is not more than 60-150 mm. This region is characterized by the predominance of such agricultural specializations as vegetable growing and beef cattle breeding. In addition, the conditions of the southern part of the region are favorable for cotton growing.

3. Dry foothill area is confined to the ridges Karatau, Kar-Zhantau, Boraldaytau. The sum of positive temperatures above 10 ° C varies between 3300-4400 ° C; ATC = 0.3-0.5. The average annual rainfall varies between 500-600 mm and more. This area is recommended for rainfed and irrigated agriculture.

4. The mountain agroclimatic region includes the Karatau Range and the spurs of the Western Tien Shan. The sum of temperatures above 10 ° C is 3300 ° C and less, ATC > 0,5. The area is most provided with moisture. The average annual precipitation is 600-800 mm and more. The area is recommended for use as summer pastures and selective for farming.

The Early Holocene (11-7 ka) sees the establishment in south Kazakhstan of the modern desert and semi-desert zones (the last one expanded to the NE when compared to the modern one), followed on the north by open woodland; the Late Holocene sees the contraction of the semidesert and the substitution of the open woodland by the modern dry steppe and forest steppe zone.(Renato Sala, JeanMarc 2013:5).

Surface and groundwater. Geographical position, geological and geomorphological structure and peculiarities of climatic conditions in the South Kazakhstan region caused uneven distribution of surface and ground waters over the territory of the region. Nevertheless, among the regions of southern Kazakhstan, the South-Kazakhstan region is the most provided local water resources.

The surface waters of the study area are extremely unevenly distributed and belong to the Aral Sea basin. There are more than 135 rivers and temporary watercourses on the territory of the region (Water resources of Kazakhstan (reference book) 2002:305), which are confined mainly to mountainous and foothill areas. In the sands of Kyzylkum and Moyynkum, as well as within the Betpakdala plateau, there is no river system at all. The most developed hydrographic network in the central and eastern region of the region, where many small rivers flow from the Karatau ridge and the Tien Shan mountains. Opening of rivers from ice within the South Kazakhstan region is observed in the first half of February, and freezing in December.

The main waterway is the Syr Darya River, which in its middle reaches crosses the region almost in the meridional direction. Within the region the length of the river is 540 km. The Syr Darya originates in the eastern part of the Ferghana Valley on the territory of Uzbekistan and flows into the Aral Sea. The food of the river is snow, much less rain and glacial (Filonets P.P., Omarov T.R.1973:122). The area of the Syr Darya catchment area within Kazakhstan is 240 thousand square kilometers. Average long-term water discharge in the river. Syr Darya in the range at the exit from the Shardarya reservoir is 37 cubic meters. Km / year. The mineralization of water in the river varies between 0.7 and 2.5 g / l. The chemical composition of water in the river is due to increased dryness of the climate and human economic activity. Before the expansion of irrigation activity, the mineralization of water was 0.5 – 0.6 g / l and the chemical composition was bicarbonate calcium. At present, it has become sulfate with a predominance of sodium and magnesium ions.

The Arys River is the main tributary of the Syr Darya, originating within the Talas Alatau. Within the South Kazakhstan region, the river has a length of 378 km. The catchment area is 14 thousand square kilometers. The average long-term expenditure of the Arys River in the lower reaches is 36 m3 / s, the mineralization of water in the river does not exceed 1 g / l and the chemical composition is mainly calcium bicarbonate.

Most rivers (Kurkeles, Keles, Bugun) flowing from the southwestern slope of the Karatau range, have intermittent beds and, as a rule, do not reach the Syr Darya. These rivers feed mainly spring water; The mineralization does not exceed 0.3-0.5 g / l. The average long-term runoff is 0.96 cu. Km per year (Vodnyie resursyi Kazahstana (spravochnik) 2002:305).

In the north of the region the main waterway is the river. Shu. The area of the basin within Kazakhstan is 62.5 thousand square meters. Km. The length of the river is 800 km. The Shu River to the territory of the South-Kazakhstan region comes downstream, is characterized by a discontinuous channel and is lost in the sands of Moyynkum. The food of the river is snow and due to groundwater. The river runoff module on the plain does not exceed 0.5 l / s 1 sq. Km. Km. Mineralization of water in the lower reaches is 1.5-2.3 g / l, which corresponds to the brackish water category. The chemical composition is sulfate-calcium and sodium (Semenova M.I. 1959:45). In the territory of the South Kazakhstan region there are about 25 lakes of various sizes. Almost all the lakes are inactive and are characterized by a sharp fluctuation in the water level and increased mineralization. The largest lakes are Akzhar, Kyzylkol, Kaldykol, Shevykbeldy and a series of lakes near the village of Suzak (Filonets P.P., Omarov T.R.1973:122).)

Lake Kyzylkol is the deepest in the region and is located west of the village of Kumkent. The area of the lake is 16.2 square meters. Km, the maximum depth varies within 8 meters, the volume of the water mass is about 60 million cubic meters. M.

For the generation of electricity, irrigation of sown areas and water supply of industrial centers, artificial reservoirs have been built on the territory of the South Kazakhstan region. At present, there are 24 operating reservoirs on the territory of the region. The largest in the region is the Shardara reservoir, used for generating electricity and irrigation and located in the Shardara, Saryagash and Maktaaral districts in the middle reaches of the Syr Darya River.

In the South Kazakhstan region, a network of irrigation canals is widely developed to provide water to agricultural areas, the largest of which are the Arys-Turkestan Canal (200 km long and usable capacity 97.8 million cubic meters), Dostyk, Kyzylkum, Big Kele, and others. (Sostoyanie ispolzovaniya vodnyih resursov Yuzhno-Kazahstanskoy oblasti 2000:26).

Thus, at present the value of total water resources in the South Kazakhstan region in the average water year is 17.95 cubic meters. Km / year, which is only 3.34 cu. Km / year accounted for local runoff, which indicates the dependence of water availability of the South Kazakhstan region on the Republic of Uzbekistan.

Differences in the geological structure, geological and geomorphological conditions (the presence of mountain ranges, foothill plains and large intermountain depressions), the dismemberment and drainage of most of the territory of the South Kazakhstan region have caused the uneven distribution of groundwater.

According to hydro geological zoning, the western, southern and central part of the South Kazakhstan region belongs to the Syr Darya complex basin of reservoir and block-layered non-pressure and pressure waters. The main groundwater resources within the flat part of this region are concentrated in the Neogene-Quaternary and Upper Cretaceous aquifer complexes. The basins of fractured and fissured-karst groundwaters are associated with mountain systems, and the paleogene, Paleozoic and Carboniferous deposits are aquiferous complexes (Akhmedsafin U. M. 1952:89.)

In general, in the territory of the South Kazakhstan region, the territory where the main population, including rural, is concentrated, is provided with diluted groundwater resources, which are the main source of drinking water supply.

Features of soil and vegetation cover. The nature of spatial spillover processes predominantly linear and locally-areal. This zone is confined draw-polyline plains consisting of stratified loam, sandy loam, sand with oneyearthistle-agricolo-shrub, sagebrush-golfinopoulou, oneyearthistle vegetation on meadow-gray soils and saline solonetzes and solonchaks meadow, ephemeral, ephemeral-wormwood, sedge-keyreu plants on takyr soils, ephemeralmint-flavored -sedge, oneyear-ephemeral-grass vegetation on the light gray soils of thesouthern light.(Nyussupova G.N., Tokbergenova A.A., Zulpykharov K.B. 2016:130)

The soil-vegetation cover within the South Kazakhstan region is distinguished by a significant diversity due to the diversity of the relief and frequent changes in the litho logic composition of the soil-forming rocks. According to natural and climatic conditions, the territory of the South Kazakhstan region is divided into a desert plain and mountainous zone, characterized by a wide range of vertical zonality, manifested in differences in soil and vegetation cover.

For the high-altitude nival belt within the heights of more than 3800 m (within the Ugamsky and Talas ranges), the absence of soil cover is characteristic. Vegetation is represented by scale lichens and single pillow-shaped ones.

For the highland zone within the South-Kazakhstan region, the alpine and subalpine belts are distinguished. The Alpine belt extends within the limits of absolute marks of 3000-3800 m. The soil-vegetation cover has a fragmentary distribution. The soil cover is represented by mountain meadow and mountain meadow-steppe alpine primitive soils, on which sparse low-grass alpine meadows formed by various species of fescue, alpine meadow grass, Timothy alpine meadow, alpine vampire, forget-me-not, capote, primrose, rhodiola and other brightly formed Blooming species (Zhikhareva G. A., Kurmangaliyev A. B., Sokolov A. A. 1969: 411).

The high-mountain subalpine belt is located within the absolute altitudes from 2400 m to 3000 m. The soil cover is formed by mountain meadow-steppe subalpine soils with predominance of low-grass meadow subalpine vegetation with a projective covering up to 80% (Karta rastitelnosti Kazahstana i Sredney Azii M 1:2500000, 1995:165. Popov M.A. 1940:102). On the southern slopes there are areas occupied by low-grass fescue steppes with a projective coverage of up to 60% on mountain-steppe subalpine soils. Fragmentary within the zone under the curls of the archaic elfin, the mountain dark subalpine soils develop.

For the mid-mountain zone located within the absolute marks 2000-2400m (the Karzhantau ridge, the Dzhabagly ridge, the Ugam ridge, the central part of the Karatau range), the predominant soils are mountain brown and much less – mountain gray-brown soils.

To the slopes of the northern exposure to the mountain brown soils are archaeological woodlands formed by archa of the hemispherical, thalassian, Turkestan and shrubby-wood communities formed by the spiree of wild beast, various kinds of honeysuckle, cotoneaster, apple, hawthorn, almond, etc. In open areas, meadow-steppe herbage-grass communities are not very common (Steppe Timothy feather, Asian oyster, Dzhungarian foxtail, Common

acuminate, Veronica long-leaved) (Sobolev P.A. 1966:201).

On the southern slopes on mountain gray-brown soils shrubs with significant participation of grassy-coarse-grained communities formed by grasshoppe, barley are formed. In the herbage, the participation of savannoid herbage increases: species of ferula, eremurus, elecampane, St. John's wort, zizifora, etc .; From shrubs prevail spiraea, honeysuckle, rosehip (Pochvennaya karta Kazahskoy SSR, M.1:250000. 1976:132)

Within the lowlands, especially in the area of the southwestern ranges of Karatau and Aksu, landscape-forming importance belongs to mountain gray-brown soils. The vegetation cover has a more gradual character, which is manifested in the increase in the composition of the grass stand of the participation of xerophytic species.

High foothill plains within the South Kazakhstan region are confined to absolute elevations of 800 – 1200 m and border the ridges of the Western Tien Shan and Karatau. The soil cover in the upper part of the foothill plains is represented by gray-brown soils formed on loesslike loams and in some places, Paleogene-Neogene loose deposits (Semenova M. I. 1959:45.)

The natural vegetative cover in these landscape-ecological conditions is represented by so-called coarse-grained semi-savannas (Popov M.A. 1940:102), which consists of wheatgrass, ephemera and ephemeroids (bluegrass, bulbous species, euglops). As part of the grass stand, large-scale trawls (eg, elecampane, Ferula Karatava, Regel's eremurus, species of Zopnik and Astragalus) are of great interest. The herbage is characterized by a considerable height of plants, reaching more than 100 cm high and a significant projective covering (up to 90%).

In the intermountain valleys of North Karatau within this belt there is a notable significant participation in the herbage of Artemisia Karatav, which is an endemic species. On the depressions and along the watercourses the distribution of mixed-grass communities on meadow and meadow-gray-brown soils is characteristic.

The lower part of the foothill zone is characterized by a significant variety of landscape-ecological, geological and natural-climatic conditions, which causes a variety of soil-vegetation cover. The foothill plains of the Western Tien-Shan and South Karatau, located to the south-west, west and north-west of the city of Shymkent, are characterized by a hilly-ruggedly undulating terrain and absolute elevations of 300-600 m. In the soil cover, the common southern grey land predominate, which are formed on loesslike loams. The vegetation cover is represented by herbage-ephemeroid communities with insignificant participation of shrubs (dog-rose) and wormwood (Sobolev P. A. 1966:201). Spring annuals and perennials are formed by bluegrass bulbous, owl, various kinds of fire, egilops, poppies, etc. Various herbs are formed by high-grass species (psoralea, bindweed). The height of the prevailing species does not exceed 30-40 cm, nevertheless, the projective coverage is significant and amounts to 80%. On meadows and in river valleys meadow-grey land soils with grass-mixed herbs are common.

The hilly-rimmed foothill plains located to the southwest of the North Karatau Range and the lower parts of the lower reaches of the Northern Karatau Range are characterized by the prevalence in the soil cover of common northern grey lands, which are provincial analogues of common southern grey lands (Zhikhareva G.A., Kurmangaliyev A.B., Sokolov A.A. 1969:411). In the study area, the common northern normal grey lands are distinguished, eroded and underdeveloped. The wormwood-ephemeroid communities are confined to the first; the projective covering and species composition vary from the degree of erosion or full-profile.

To the south of the city of Arys and to the west, up to the Arys-Syrdarya ancient alluvial plain, there are gently sloping foothill plains formed by ephemeroid-ephemeral communities on the gray soils of the light southern regions. In the composition of vegetation, significant participation belongs to bluegrass, malcolma, velcro. Species of ferul, keireuk are rare. Projective coverage of the grass stand is insignificant and amounts to 50-60%. The height of the grass stand is on the average 20-25 cm.

To the north of the town of Arys the foothill plains are characterized by a flat relief, prevalence in the soil cover of grey land of light northern with ephemeral-wormwood communities. Of wormwood, landscape-forming are white earth, finely divided, and citrine. Large herbs, such as ferula, shaira are represented fragmentarily (Semenova M. I. 1959:45.)

In the north of the region within the Betpakdala plateau, landscape-forming importance belongs to the gray-brown soils of light mechanical composition, dominated by black-beetle, turanopolynnoye and locally Keireukovo-saxaul vegetation.

The Aeolian plains in the region are represented by the sands Moyynkum and Kyzylkum. For the sands of Moyynkum, flat and ridge-hilly sands with worm

wood-saxaul and psammophyte-nokustarnikoy vegetation are characteristic. In places of close groundwater occurrence there is a significant participation of meadow communities formed by reindeer, reed and other species (Pochvennaya karta Kazahskoy SSR, M.1:250000. 1976:132)

Within the sandy massif of Kyzylkum, hilly and ridge-hummocky sands with wormwood, psammophyte shrub, white salsaul and sedge vegetation predominate. In the depressions of the relief, patches of takyrs and solonchaks are fragmentarily distributed.

On solonetzes of desert, fragmentarily located on the territory of the South Kazakhstan region, biorgun, saltworm communities with a projective covering of no more than 35-40% and height of the grass stand no more than 15-20 cm are common.

In the valleys of the Syrdarya and Shu rivers in meadow, meadow-bog soils and meadow solonchaks, cereal, halophytic-grass, azhrek, shrub, tamarisk, halophytic-salt and other communities predominate. Biorgun, wormwood, communities on solonetzes of desert and takyr-like soils are confined to raised deserted areas (Zhikhareva G. A., Kurmangaliyev A. B., Sokolov A. A. 1969:411).

The spatial structure of zonal landscapes. The landscape structure of the South Kazakhstan region is significantly determined by the latitudinal position of the territory, hypsometric differences and confinement to large geomorphological regions, such as the foothill plains and mountains of the Western Tien Shan, the raised denudation plain of Betpakdala, the sandy massifs of Kyzylkum and Moyynkum, the valley complexes of the Syr Darya and Shu rivers. The landscapes of the South Kazakhstan region are characterized by considerable diversity, high fragmentation and mosaic. According to bioclimatic differences in the territory of the region, a desert type of landscapes is singled out (Geldyieva G.V., Veselova L.K.1992:125). On the basis of morphostructural features, in the territory of the South Kazakhstan region, the plain and mountain classes of landscapes are distinguished. Differences in the structure of the relief within the first-order morphostructures, the nature and the degree of vertical and horizontal dissection, allowed sub-classes in relatively flat, relatively elevated plains and hummocky terrains to be distinguished among the flat landscapes. For mountain landscapes, high-altitude, middle-mountain and low-mountain subclasses are distinguished. In the landscape structure of the South Kazakhstan region, about 80% of the territory belongs to the flat class, with landscapes of relatively lowered and relatively elevated plains occupying a dominant position.

Landscapes relative to the lowered plains in the territory of the South Kazakhstan region are widely distributed and are represented by accumulative landscapes of lacustrine, lacustrine-alluvial, alluvial, alluvial-proluvial, deluvial-proluvial, eolian plains.

Landscapes with respect to elevated plains in the South Kazakhstan region include denudation structural strata and socle plains and plateaus located in the north, in the central and eastern parts of the region, and in the nature of the relief they are flat, wavy, and hilly-rimmed.

Plain hummocky terrains landscapes in the South Kazakhstan region are tectonic-denudation, erosion-denudation and are insignificantly represented in the east and southeast of the region. According to the nature of the relief, the low-mountain plains are subdivided into ridge and adyrian (hilly-ridged) valleys.

Mountain landscapes in the territory of the South Kazakhstan region are low-mountainous, medium-mountainous and high-mountainous and confined to the central and south-eastern part of the region.

Conclusion

The formation of valley natural complexes of the South Kazakhstan region is caused by geological and geomorphological features of river valleys, the hydrological regime of the rivers themselves, channel processes underlying the formation of the main elements of the river system (river valleys, interflow channels, channels, meanders, and old people). On the territory of the South Kazakhstan region, the valley landscapes of the Plain part of the region are confined to the Syr Darya, Shu, Arys, Badam, and other rivers.

Valley complexes, confined to Mountain Rivers, have limited distribution in the southeast of the region. As a result of a research the main features of landscapes of the Southern Kazakhstan area are defined, spatial structures of landscapes are allocated.

References

1 Agroklimaticheskiy spravochnik po Yuzhno – Kazahstanskoy oblasti (1961), [Agroclimatic reference book on South Kazakhstan region]. Leningrad, 56 p.

2 Agroklimaticheskie resursyi Chimkentskoy oblasti (1979), [Agroclimatic resources of the Shymkent, region], 207 p.

3 Akhmedsafin U. M. Podzemnyie vodyi Kazahstana // Ocherki po fizicheskoy geografii Kazahstana (1952), [Underground waters of Kazakhstan// sketch on physical geography of Kazakhstan]. Alma-Ata, 89 p.

4 Filonets P. P., Omarov T.R. (1973). Ozera Tsentralnogo i Yuzhnogo Kazahstana [Lakes of the Central and Southern Kazakhstan] Alma-Ata, Nauka, 122 p .

5 Geldyeva G. V., Veselov L. K. (1992) Landshaftyi Kazahstana [Landscapes of Kazakhstan] Alma-Ata, Nauka, p. 125.

6 Kassin N. (1947), Materialyi po paleogeografii Kazahstana [Materials on paleogeography of Kazakhstan] Alma-Ata, 169 p.

7 Karta rastitelnosti Kazahstana i Sredney Azii M 1:2500000. (1995) [Map of vegetation of Kazakhstan and Central Asia] S-P, 165 p.

8 Laiskhanov S.U., et al. Dynamics of Soil Salinity in Irrigation Areas in South Kazakhstan.http://www.pjoes.com/pdf/25.6/Pol.J.Environ.Stud.Vol.25.No.6.2469-2475.pdf

9 Nyussupova G.N., Tokbergenova A.A, Zulpykharov K.B. Landscape-Ecological Zoning of Agricultural Areas in South Kazakhstan Region. 130 p. GEOMED 2016 4th International Geography Symposium May 23 □ 26, 2016 □ Kemer, Antalya, TURKEY. http://geomed.mehmetakif.edu.tr/

10 Pochvennaya karta Kazahskoy SSR, M.1:250000 (1976) [Soil map of the Kazakh SSU] M. GUGK, 132 p.

11 Popov M.G. (1940) Rastitelnyiy pokrov Kazahstana [Vegetable cover of Kazakhstan] M-L, 102 p.

12 Renato Sala, JeanMarc Deom geography and cultural landscapes of Kazakhstan. 5 p. http://www.lgakz.org/Texts/LiveTexts/Geo%20&%20CultLandscapes%20KZ%20%20En.pdf

13 Semenova M. I. (1959) Priroda i hozyaystvo Yuzhno-Kazahstanskoy oblasti [Nature and economy of the South Kazakhstan region] Alma-Ata, 45 p.

14 Sobolev P.A. (1966) Kormovyie resursyi Kazahstana [Feed supplys of Kazakhstan] Alma-Ata, 201 p.

15 Sostoyanie ispolzovaniya vodnyih resursov Yuzhno-Kazahstanskoy oblasti (2000) [Condition use of water resources of the Southern Kazakhstan region] Kokshetau, 26 p.

16 Vodnyie resursyi Kazahstana (spravochnik) (2002) [Water resources of Kazakhstan (reference book)] Almatyi, Gyilyim, 305 p.

17 Zhihareva G.A., Kurmangaliev A.B., Sokolov A.A. (1969), Pochvyi Chimkentskoy oblasti. Pochvyi Kazahskoy SSR. [Soils of the Shymkent region. Soils of the Kazakh SSU] V.12. – Alma-Ata: Izd-vo «Nauka». – 411 p.

2-бөлім

МЕТЕОРОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГИДРОЛОГИЯ

Раздел 2

МЕТЕОРОЛОГИЯ И ГИДРОЛОГИЯ

Section 2

METEOROLOGY AND HYDROLOGY

Дәулетқалиев С.,
Арыстамбекова Д.,
Ақжарқынова А.

Елек өзені алабындағы өзендердің ең жоғарғы ағындысын қалпына келтіру

Бұл мақалада Ілек өзені алабындағы өзендердің көктемгі максималды ағындысының (ең жоғарғы су өтімдерінің, $Q_{мах}$, м^3/с) мәндерін қалпына келтіру әдістері қарастырылды. Максималды ағынды ($Q_{мах}$, м^3/с) көктемгі ағынды қабаты (h, мм) мәндерімен қалпына келтірілді. Өз кезегінде, көктемгі ағынды қабаты (h, мм) жылдық ағынды ($Q_{ор}$, м^3/с) арасындағы байланыс арқылы қалпына келтірілді. Жылдық ағындының байқалмаған мәндері аналогия әдісі арқылы анықталды. Есептік кезеңді таңдау үшін айырымдық интеграл қисықтары тұрғызылды. Ағынды қабаты мен максималды су өтімдері арасындағы байланыс графиктері тұрғызылып, корреляция коэффициенттері анықталды. Байланыс графиктерінің регрессия теңдеулері туралы мәліметтер келтірілді. Қарастырылып отырған алаптың 17 гидрологиялық бекеттері үшін көпжылдық 1940-2012 жылдық есептік кезең үшін максималды ағынды нормасы мен оның өзгергіштік (вариация) коэффициенттері есептелді. Осы бекеттер бойынша максималды ағынды нормасы мен вариация коэффициентін көпжылдық кезеңге келтіру тиімділігі бағаланды. Байқалған және қалпына келтірілген максималды ағынды мәліметтері қарастырып отырған ауданның су ресурстары мен максималды су өтімдерін бағалауда қолданылады.

Түйін сөздер: есептік кезең, максималды (ең жоғарғы) ағынды, интеграл қисығы, корреляция коэффициенті, регрессия теңдеуі, тиімділікті бағалау.

Davletgaliev S.,
Arystambekova D.,
Akzharkynova A.

Restoration of maximum flow of the rivers of river basin Elek

The article were considered methods of restoration of values of the maximum flow (maximum discharge, Q_{max}, m^3/s) of the spring flood of the river basin Elek. The maximum flow were restored (Q_{max}, m^3/s) depending on values the runoff depth of the spring flood. In turn, the runoff depth of the spring flood (h, mm) were restored depending on annual flow, (Qav, m^3/s). Values of the annual flow for years of lack of observations were determined by an analogy method. For the choice of settlement period differential integrated curves were constructed. Graphics of communication have been constructed and correlation coefficients between the runoff depth of the spring flood and the maximum flow were determined. Data the regression equation were provided. Norm of the maximum flow and its coefficients of variability (variation) were counted for the settlement long-term period 1940 – 2012 on 17 gauge stations of the considered basin. Assessment of efficiency reduction by the long-term period norm of the maximum flow and coefficient of variation on the considered rivers was made. The observed and restored data of the maximum flow are used for assessment of water resurs and the maximum flow of considered basin.

Key words: settlement period, maximum flow, integrated curve, correlation coefficient, regression equation, norm of flow, variation coefficient, assessment efficiency evaluation.

Давлетгалиев С.,
Арыстамбекова Д.,
Акжаркынова А.

Восстановление максимального стока рек бассейна р. Елек

В статье рассмотрены методы восстановления величин максимального стока (максимальный расход воды, $Q_{мах}$, м^3/с) весеннего половодья рек бассейна р. Илек. Максимальный сток восстановлен ($Q_{мах}$, м^3/с) в зависимости от величин слоя весеннего стока. В свою очередь, слой весеннего стока (h, мм) восстановлен в зависимости от годового ($Q_{ср}$, м^3/с). Величины годового стока за годы отсутствия наблюдений определены методом аналогии. Для выбора расчетного периода построены разностные интегральные кривые. Построены графики связи и определены коэффициенты корреляции между слоем весеннего стока и максимальными расходами воды. Приведены данные уравнений регресии. По 17 гидрологическим постам рассматриваемого бассейна посчитана норма максимального стока и ее коэффициенты изменчивости (вариация) за расчетный 1940 – 2012 гг. многолетний период. Произведена оценка эффективности приведения к многолетнему периоду нормы максимального стока и коэффициента вариации по рассматриваемым постам. Наблюденные и восстановленные данные максимального стока используются для оценки водных реурсов и максимальных расходов воды рассматриваемого бассейна.

Ключевые слова: расчетный период, максимальный сток, интегральная кривая, коэффициент корреляции, уравнение регрессии, норма стока, коэффициент вариации, оценка эффективности.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 556.167

Давлетқалиев С., *Арыстамбекова Д., Ақжарқынова А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: d_arystambekova@mail.ru

ЕЛЕК ӨЗЕНІ АЛАБЫНДАҒЫ ӨЗЕНДЕРДІҢ ЕҢ ЖОҒАРҒЫ АҒЫНДЫСЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ

Кіріспе

Орталық Азия шөлді және шөлейтті аймақ болғандықтан тіршілік көзі және экономика жүйесі Тянь-Шань және Памир биік тауларынан бастау алатын су ресурстарына көп жағдайда тәуелді. Бүгінде бұл Қазақстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түрікменстан және Өзбекстан 63 миллионнан астам халқы бар бұрынғы кеңес мемлекеттері болып табылады.

Халықтың жалпы саны осы ғасырдың соңына қарай едәуір ұлғаяды деп күтілуде, ал кейбір болжамдар бойынша халық саны 2100 жылға қарай екі еселенеді деп айтылуда (Katy Unger-Shayesteh, 2013: 4).

Ағынды көлемінің азаюы бүкіл ғаламшардың көптеген аудандарында күрделі мәселеге айналып отыр, әсіресе адамның қажеттілігін қанағаттандыра алмайтын, жауын-шашын мөлшері аз, шөлді және шөлейтті аудандарда (Luciano Telesca, 2013: 3789).

Жазық өзендердің көктемгі ағындысы жылдық ағындының едәуір бөлігін құрайды: далалы зонадағы өзендерде – орташа есеппен 60 – 70 %, орманды далалы 50 – 60 %, және орманды – 50 %. Сондықтан, көктемгі су тасу кезеңінің негізгі сипаттамаларын есептеу (максималды су өтімі және ағынды көлемі) үлкен қызығушылық тудыруда (Комаров, 1959: 3).

Жазық өзендерде көктемгі су тасуы еліміздің жазық аумағында жүріп отыратын өзінше бір табиғи құбылыс. Көктемгі, былайша айтқанда қарлы су тасуды зерттеу кең ауқымды сұрақтарды қамтитын күрделі ғылыми мәселе болып табылады.

Қарастырылып отырған Елек өзенінің алабы еліміздің батыс бөлігінде орналасқан Жайық – Каспий су шаруашылық алабына жатады. Жайық – Каспий алабындағы өзендердің жылдық және минималды ағындысын қалпына келтіру, алаптағы су ресурстарын зерттеу және бағалау көптеген еңбектерде кездеседі (Давлетгалиев, 2008: 247); (Давлетгалиев, 2014: 33); (Давлетгалиев, 2009: 22); (Давлетгалиев, 2011: 56); (Дмитриев, 2007: 125); (Цыценко, 2011: 75); (Давлетгалиев, 2015: 73).

Зерттеу ауданы

Мақалада ҚР Батыс бөлігінде орналасқан Елек өзені алабына жататын негізгі өзендердің көктемгі кезеңдегі максималды ағындысын қалпына келтіру қарастырылады.

Зерттеліп отырған алап жауын-шашынның аз түсуімен, булану шамасының үлкен болуымен және ондағы климаттың құрғақ болуымен сипатталады. Ауа райы құрғақ болғандықтан, бұл аймақтардағы өзендер де су қорына тапшы.

Өзендер мен кішігірім ағынсулардың негізгі қоректенуі қыс мезгіліндегі түскен жауын-шашын есебінен құралады. Беттік ағындының қалыптасуына жылы мезгілдерде түсетін жауын-шашынның тек аз ғана үлесі тиесілі. Аймақтағы өзендердің көпшілігі жер асты суларымен мүлдем қоректенбейді деуге болады.

Алаптағы су режимінің ең жоғарғы көрсеткіші тек көктем айларында байқалады. Көктемгі су тасу кезеңіне жылдық ағындының көп бөлігі тиесілі. Су тасу кезеңдерінде мұндағы өзендердегі су өтімі ірі өзендердің (су жинау алабы 10 000 км^2 болатын) көпжылдық орташа су өтімінен 200-300 есе асып түседі. Тіпті, кішігірім ағынсулар мен сайлардың өзінде бұл көрсеткіш бірнеше мың есе артық болады.

Алаптағы өзендердің көпшілігі жаз мезгілінде кеуіп, құрғап, ал күз, қыс айларында қатып қалады.

Бастапқы мәліметтер

Жалпы гидрологиялық зерттелгендігіне келетін болсақ, Ақтөбе облысы аумағындағы өзендерге жүйелі бақылаулар 1912 жылдан бастап жүргізіле бастады.

Ұлы Отан соғысынан кейінгі жылдары ел экономикасы айтарлықтай дамыды. Пайдалы қазбалардың жүйелі түрде игерілуі, кен орындарының көптеп ашылуы суға деген сұранысты арттырды. Осы мақсатта Батыс Қазақстан аумағындағы су ресурстарын зерттеу қолға алына бастады.

Алаптағы өзендер мен ағынсулар негізінен ҚазССР гидрометеорологиялық қызметі мен МГИ басқармасымен зерттелінген.

Алаптағы өзендер арналары мен аңғарлар құрылымының күрделілігі су режимі жөнінде нақты мәлімет алуға кедергі келтірді. Өзен арналарындағы деформация, шөп басу және басқа да факторлар салдарынан нақты су өтімі мен су деңгейін анықтау кезінде көптеген қиындықтар кездесті.

Зерттеліп отырған Елек өзені алабы өзендерінің мәліметтер базасын қалыптастыру үшін баспаға шыққан «Ресурсы поверхностных вод» және «Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши» кадастрлық мағлұматтар бар кітаптар қолданылды (Ресурсы поверхностных вод, 1970: 210); (Ресурсы поверхностных вод, 1966: 265); (Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, 1984: 96).

Зерттеу нәтижелері және талдау

Қарастырылып отырған өзендердің көктемгі максималды ағынды мәндері қолда бар кадастрлық материалдарда толық болмағандықтан бақылау қатарларын қалпына келтіру ұқсас өзенді (өзен – аналог) таңдау бойынша есептік көпжылдық кезеңге келтірілді, яғни 1940 – 2012 жылдар аралығы. Ал қатардың репрезентативтілігін тексеру үшін айырымдық интеграл қисықтары тұрғызылды (1-сурет).

Көптеген өзендерде бақылау қатары жеткіліксіз болғандықтан, яғни ағынды нормасын 5÷10 %-ға және вариация коэффициентін 10÷15 %-ға дейін рұқсат етілген салыстырмалы қателікте есептеу мүмкіндігі жоқ болғандықтан ағынды шамасы бақыланбаған жылдар аналог – өзендер (тұстамалар) арқылы көпжылдық кезеңге келтіріледі. Аналог – өзенді таңдау барысында есептік тұстама мен аналог – тұстамадағы өзен ағындысының тербелісі синхронды болуы басты критерий болып табылады. Бұл критерий жұп немесе көптік корреляция арқылы сипатталады. Сонымен қатар төменде келтірілген шарттар орындалуы тиіс (СП-33-101-2003, 2004: 45):

$$n^{/} \geq (6\text{-}10),\ R \geq R_{кр};\ R / \sigma_R \geq A_{кр};\ K / \sigma_к \geq B_{кр}, \quad (1)$$

мұндағы, $n^{/}$ – қарастырып отырған тұстамадағы және аналог-тұстамадағы бірдей байқалған бақылау жылдарының саны ($n^{/} \geq 6$ бір аналог кезінде, $n^{/} \geq 10$ екі не одан көп аналогтар болғанда); R – қарастырып отырған тұстамадағы және аналог-тұстамадағы ағынды шамаларының арасындағы жұптық немесе көптік корреляция коэффициенті, К – регрессия теңдеуінің коэффициенті; $\sigma_к$ – регрессия коэффициентінің орташа квадраттық қателігі; $R_{кр}$ – жұптық немесе көптік корреляция коэффициентінің критикалық мәні (әдетте ол ≥ 0,70 болады); $A_{кр}$, $B_{кр}$ – R/σ_R и $K / \sigma_к$ қатынастарының сәйкесінше критикалық мәндері (әдетте ол ≥ 2,0) (Пособие

по определению расчетных гидрологических характеристик, 1984: 68).

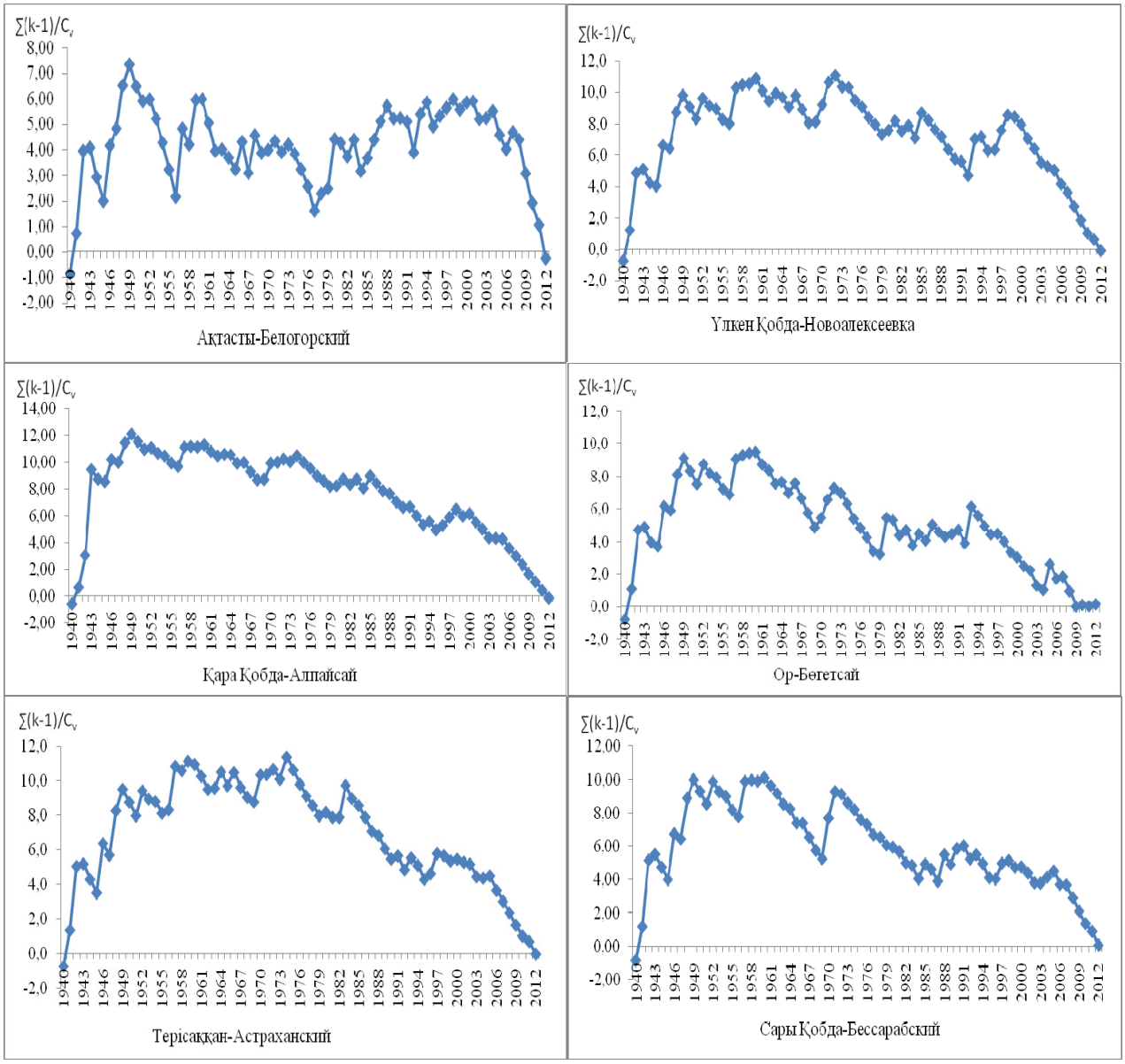
Гирологиялық сипаттамалары аз зерттелген аудандарда $R_{кр}$, $A_{кр}$ и $B_{кр}$ мәндері азайтылуы мүмкін, көбінесе R шамасы 0,6-ға дейінгі мәндерін қолдануға болады.

Қалпына келтірілген мәліметтердің дисперсиясының жүйелік азаюын жою үшін келесі формула қолданылады:

$$Q_i^{/} = \frac{(Q_i - \overline{Q}_{n^{/}})}{r} + \overline{Q}_n, \qquad (2)$$

мұндағы, Q_i – регрессия теңдеуі бойынша есептелген гидрологиялық сипаттамалардың жылдық мәндері;

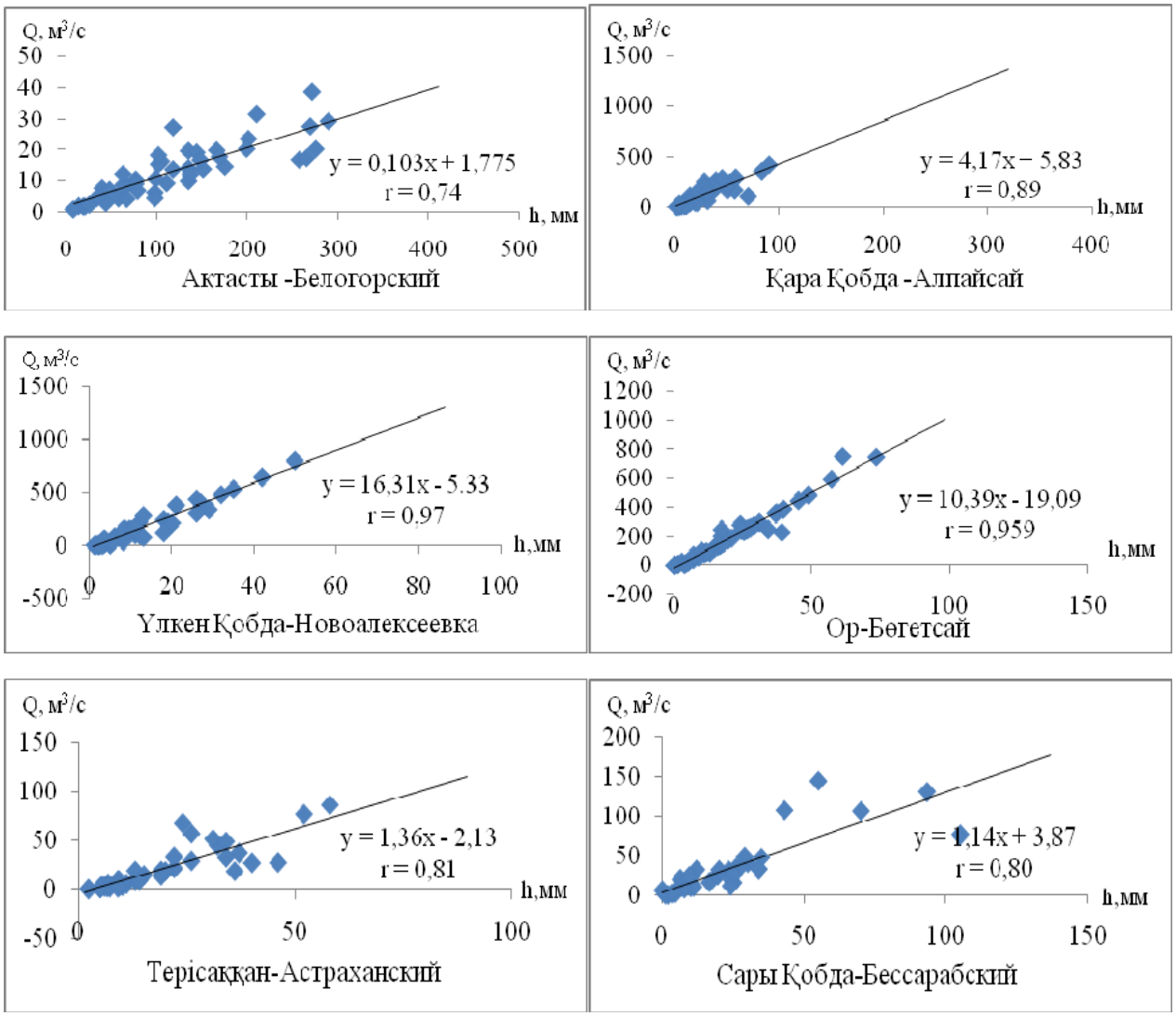
$\overline{Q}_{n^{/}}$ – бірдей байқалған бақылау жылдарындағы гидрологиялық сипаттамалардың орташа мәні (СП-33-101-2003, 2004: 45).



1-сурет – Елек өзенінің басты салаларының максималды ағынды қатарларының айырымдық интеграл қисықтары

Осы шарттарға сәйкес қарастырып отырған алаптың негізгі өзендерінің көктемгі максимал су өтімдерін ($Q_{max,}$ м^3/с) қайта қалпына келтіру үшін ең алдымен, сол зерттеліп отырған өзеннің бақыланбаған орташа жылдық су өтімдері ($Q_{ор,}$ м^3/с) көпжылдық кезеңге қалпына келтіріледі. Содан кейін көктемгі ағынды қабатының (h, мм) мәндерін сол орташа жылдық су өтімдері арқылы табамыз. Әдетте, көктемгі ағынды қабаты (h, мм) мен максималды су өтімдерінің ($Q_{max,}$ м^3/с) арасындағы байланыс жоғары болғандықтан екі параметр арасындағы байланыс теңдеуі арқылы бақыланбаған максималды су өтімдерінің мәндерін анықтаймыз.

Байланыс графиктерінің бірнешеуі 2-суретте көрсетілген.



2-сурет – Елек өзені салаларының максималды су өтімдері мен көктемгі ағынды арасындағы байланыс графиктері

Елек өзенінің негізгі салалары – Ор, Қобда, Сарықобда және Қарақобда өзендері және тағы басқа өзендер бойынша бақылау қатарын қалпына келтіру жұмысы орындалды. Мысалы, Үлкен Қобда өзені – Новоалексеевка бекеті бойынша максималды су өтімі мәндері қалпына келтірілді, байланыс тығыздығы r=0.97. Қара Қобда өзені – Алпайсай бекеті бойынша байланыс тығыздығы r=0.89, Ор өзені – Бөгетсай бекеті бойынша r=0.87, Терісаққан өзені – Астраханский бекетінде r=0.81, Сары Қобда өзені – Бессарабский бекетінде r=0.80, Ақтасты өзені – Белогорский бекетінде r=0.74 құрады.

1-кесте – Елек өзені алабы бойынша максималды ағынды мәндерін қалпына келтіру туралы мәліметтер

Өзен – елді-мекен	Алаптың ауданы, км^2	Бақыланған жылдар	Регрессия теңдеуі	Есептеу кезеңі	Теңдеудің сипаттамалары				Қалпына келтірілген жылдар	Аналог – өзен
					R	σ_R	R/σ_R	k/σ_k		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ор – Бөгетсай	7430/60	1958-97,2000-12	y=9,24x-0,09	1991-97,2002-03,2005-12, n=17	0,87	0,063	13,8	7,03	1940-90,98-2001,2004	Көктемгі ағынды қабаты
Ор – Еңбекші	1620/60	1967-91	y=4,22x+16,6	1968-69,70-78,1980-90, n=22	0,72	0,112	6,38	4,58	1940-67,91-2012	//
Уртя-Буртя – Дмитровка	375	2003-12	y=0,76x+0,75	2003,2005-12, n=9	0,7	0,195	3,57	2,74	1940-2002,2004	//
Елек – т.ж. рзд.№47	1090	1955-85,1987-89	y=2,49x+28,0	1954,58-84,87-90, n=32	0,72	0,089	8,09	5,73	1940-53,56-57,91-2012	//
Елек – Ақтөбе	11000	1938-1912	y=14,7x+18	1940-70, n=31	0,87	0,045	19,6	9,68	2000-02,2012	//
Елек – Целинный	14575	2004-12	y=2,83x+76,1	2003, 2005-10, 2012, n=8	0,7	0,23	3,03	2,38	1940-2002,2004,2011	//
Елек – Шелек	37300	1949-12	y=56,5x-4,95	1949-54,56-74, n=25	0,99	0,002	431	46,4	1940-48,55,98-2001-02,2007-08	//
Актасты – Белогорский	45	1946-98, 2006,2008-12	y=0,103x+1,775	1948,1953-54,57,1959-79 n=25	0,74	0,093	8	5,45	1940-47,49-52,55-56,58,97,99-2007,2011-2012	//
Қарабұтақ – Қарабұтақ	117	1979-95	y=0,47x+1,40	1981-90 n=10	0,87	0,088	9,79	5,19	1940-79,1991-2012	//
Қосистек – Қосистек	281	1957-61,1963-12	y=0,96x+3,34	1956-61,1963-70,2001-04,2000-12 n=31	0,71	0,105	6,8	4,88	1940-56,78,1991-2000	//
Қарғала-Каргалинское	5000	1957-2001,2003-12	y=6,29x+31,9	1957-75, n=19	0,87	0,059	14,7	7,48	1940-56,1976-92	//
Терисбутак-Белогорский	19,8	1947-90	y=0,033x+1,559	1958-72, n=15	0,74	0,124	6	4,16	1940-51,53-57,91-2012,2002,2006-07	//
Үлкен Қобда – Новоалексеевка	8110/20	1961-99,2001-12	y=16,31x-5,33	1962-85, n=24	0,97	0,015	64,4	17,3	1940-61,1998-99	//
Үлкен Қобда – Қоғалы	1420	1981-91,2003-12	y=12,8x-17,2	1983-84,86-91,2006,2008-12 n=14	0,93	0,041	22,7	8,88	1940-82,85,1992-2005,2007	//
Қарақобда-Альпайсай	2240	1962-2012	y=4,17x+5,83	1962-74,76-78, n=16	0,89	0,058	15,3	7,37	1940-62,76,83,85	//
Сарықобда-Бессарабский	675	1957-93	y=1,14x+3,87	1961-63,1966-70,72-85, n=22	0,8	0,087	9,19	5,72	1940-61,64-66,72,87,90,96-2012	
Терісаққан-Астраханский	446	1958-95	y=1,36x-2,13	1960-80 n=21	0,81	0,079	10,2	6,14	1940-57,59,1996-2012	

Елек өзені алабы бойынша көктемгі су тасу кезеңіндегі максималды ағынды мәндерінің қалпына келтірілген жылдары және регрессия теңдеулері алаптың негізгі бекеттері үшін 1-кестеде көрсетілген (1-кесте).

Максималды ағынды нормасын көпжылдық кезеңге келтірудің тиімділігін сандық бағалау үшін тиімділік көрсеткіші қолданылады ($К_у$):

$$K_y = \left[\left(1 - \sqrt{1 - R^2 - nR^2/N}\right)/\left(1 - \sqrt{n/N}\right)\right] * 100\ \% \quad (3)$$

мұндағы R – жұп корреляция коэффициенті,

N – көпжылдық кезең 1940-2012 жж, N=73;

n – бірлескен бақыланған жылдар саны;

R – корреляция коэффициенті.

Вариация коэффициентін көпжылдық кезеңге келтірудің тиімділік көрсеткіші ($К_{cv}$) төмендегі ұқсас өрнек бойынша анықталады:

$$K_{Cv} = \left[\left(1 - \sqrt{1 - R^4 - nR^4/N}\right)/\left(1 - \sqrt{n/N}\right)\right] * 100\ \% \quad (4)$$

Тиімділік көрсеткіші көпжылдық N кезеңіне келтіру кезіндегі орташа мәннің және вариация коэфициентінің қателіктерінің азаю пайызын сипаттайды.

Жоғарыдағы (3) және (4) формулаларды қолдана отырып максималды ағынды мен вариация коэффициентін көпжылдық кезеңге келтірудің тиімділігі бағаланды. Есептеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

2-кесте – Максималды су өтімдерінің нормасы мен вариация коэффициенттері және олардың көпжылдық кезеңге келтірудің тиімділігін бағалау

№ р/р	Өзен – елді-мекен	Бірдей байқалған бақылау кезеңі, n жыл	Көпжылдық кезең, N жыл	1940-2012 ж. есептік кезең ішіндегі максималды ағынды параметрлері		Тиімділік көрсеткіші, %	
				$Q_{norm\ max}$, м³/с	Cv	K_y	K_{Cv}
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ор – Бөгетсай	17	73	216	1,05	34,6	48,1
2	Ор – Еңбекші	21	73	93,9	0,94	68,1	34,0
3	Уртя-Буртя – Дмитриевка	8	73	85,2	0,72	85,5	16,4
4	Елек – т.ж. рзд №47	32	73	129	0,90	66,7	23,5
5	Елек – Ақтөбе	31	73	754	0,75	94,1	52,9
6	Елек – Целинное	7	73	176	0,60	92,8	84,5
7	Елек – Шелек	25	73	1306	0,98	64,2	17,9
8	Қарғала – Каргалинское	19	73	439	0,64	94,0	44,0
9	Қарабұтақ – Қарабұтақ	10	73	54,4	0,94	93,6	43,2
10	Қосистек – Қосистек	24	73	104	1,39	51,6	20,9
11	Ақтасты – Белогорский	25	73	121	0,70	82,3	26,2
12	Терісбұтақ – Белогорский	15	73	5,98	0,78	74,5	23,6
13	Үлкен Қобда – Новоалексеевка	28	73	300	1,07	26,7	72,9
14	Үлкен Қобда – Қоғалы	14	73	190	1,05	67,8	67,5
15	Қара Қобда – Альпайсай	16	73	137	1,03	94,3	54,7
16	Сарықобда – Бессарабский	20	73	35,1	1,19	82,2	58,3
17	Терісаққан Астраханский	21	73	28,5	1,10	80,0	36,4

Егер тиімділік көрсеткіші $К_у$ – (максималды ағынды нормасы) және $К_{Cv}$ (вариация коэффициенті) ≥ 60 % болған жағдайда, онда көпжылдық кезеңге келтіру тиімді деп саналады.

Қорытынды

Есептеу нәтижелерін қорыта айтқанда, Елек өзені алабының негізгі өзендерінің көктемгі су тасу кезеңіндегі максималды ағындысы көпжылдық кезеңге қалпына келтірілді және оның статистикалық параметрлері ($Q_{norm\ max}$, Cv) есептелді.

Практикада қалыпты жылдық ағындыны және оның есептік қамтамасыздық шамаларын есептеуде анықтау қателігі 5-10%-ды қамтамасыз ете алмайтын қысқа бақылау қатарымен жұмыс істеуге тура келеді. Мұндай жағдайларда қолда бар қысқа бақылау қатары бойынша анықталған қалыпты жылдық ағындыны бақылау қатары ұзақ болатын аналог – өзендер арасындағы байланыс графиктері арқылы есептік көпжылдық кезеңге келтіріледі.

Елек өзені салаларының максималды ағынды мәндерінің бақыланбаған жылдарын қалпына келтіру үшін негізгі шарттар ескерілді, яғни көктемгі ең жоғарғы су өтімдері мен ағынды қабаты арасындағы байланыс тығыздығы $r > 0.70$ деген шартты қанағаттандырады.

Максималды ағынды нормасын көпжылдық кезеңге келтірудің тиімділік көрсеткіші 94,3 – 26,7 % болса, ал вариация коэффициентінің тиімділік көрсеткіші 84,5 – 16,4 % аралығын құрады.

Қалпына келтірілген максималды ағынды бақылау жүргізілген жылдардағы мәліметтермен қоса, жылдық ағындының параметрлерін есептеуге және қарастырылып отырған ауданның су ресурстары мен максималды су өтімін бағалауда қолданылады.

Әдебиеттер

1 Давлетгалиев С.К., Джусупбеков Д.К. Жайық – Жем алабы өзендерінің жылдық ағынды қатарларын қалпына келтіру // Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию географического факультета. – Алматы: Қазақ университеті, 2008. Б. 247-248.

2 Давлетгалиев С.К. Оценка нормы годового стока бассейна р. Илек // Вопросы географии и геоэкологии. – Алматы, 2009. – № 3. – С. 22 – 26.

3 Давлетгалиев С.К. Поверхностные водные ресурсы Жайык-Каспийского бассейна в границах Республики Казахстан // Гидрометеорология и экология. – 2011. – № 1. – С. 56 – 65.

4 Давлетгалиев С.К., Оспанова М.С. Восстановление рядов минимального стока основных рек бассейна Илек // Вопросы географии и геоэкологии. – Алматы, 2014. – № 4. – С. 33 – 37.

5 Давлетгалиев С.К. Оценка водных ресурсов Жайык-Каспийского бассейна по водохозяйственным участкам // Гидрометеорология и экология. – 2015. – № 4. – С. 73 – 80.

6 Дмитриев Л. Водные объекты и водные ресурсы Урало-Каспийского бассейна. Информационный бюллетень // Современные проблемы Урало-Каспийского бассейна. – Атырау, 2007. – С. 125 – 127.

7 Katy Unger-Shayesteh, Sergiy Vorogushyn, Daniel Farinotti, Abror Gafurov, Doris Duethmann, Alexander Mandychev c, Bruno Merz «What do we know about past changes in the water cycle of Central Asian headwaters? A review» // Scientific journal: Global and Planetary Change. № 110, 2013, pp. 4-25.

8 Комаров В.Д. Весенний сток равнинных рек Европейской части СССР, условия формирования и методы прогнозов. – М.: Гидрометеоиздат, 1959. – 295 с.

9 Luciano Telesca, Michele Lovallo, Amin Shabanc, Talal Darwichc, Nabil Amacha «Singular spectrum analysis and Fisher–Shannon analysis of spring flow time series: An application to Anjar Spring, Lebanon» // Scientific journal: Physica A. – № 392, 2013. – Pp. 3789 -3797.

10 Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 5 КазССР, вып. 2. Бассейн Урала (среднее и нижнее течение р. Эмбы). – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – С. 223.

11 Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 152 с.

12 Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 12. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Вып. 3. Актюбинская область. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – 514 с.

13 Ресурсы поверхностных вод СССР. Том. 12. Вып. 2. Урало-Эмбинский район. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 511 с.

14 СП-33-101-2003. Определение основных расчетных характеристик. – М.: Госстрой России, 2004. – 71 с.

15 Цыценко К.В., Владимирова Т.И. Водные ресурсы бассейна р. Урал и их изменения // Гидрометеорология и экология. – 2011. – № 1. – С. 75 – 83.

References

1 Davletgaliev S.K., Dzhusupbekov D.K. (2008) Zhaiyk – Zhem alaby ozenderining zhyldyk agyndy katarlaryn kalpyna keltiru [Restoration of annual flow of the rivers Zhayyk – Zhem basin]. Almaty: Qazaq universiteti, pp. 247-248.

2 Davletgaliev S.K. (2009) Ocenka normy godovogo stoka basseina r. Ilek [Assesment of the normal runoff of Ilek river basin]. Almaty, no 3, pp. 22 – 26.

3 Davletgaliev S.K. (2011) Poverhnostnye vodnye resursy Zhaiyk – Kaspiiskogo basseina v graniccah Respubliki Kazakhstan [Surface water resources of the Zhayyk – Caspian basin in borders of the Republic of Kazakhstan]. Gydrometeorologya i ecology, no 1, pp. 56 – 65.

4 Davletgaliev S.K., Ospanova M. S. (2014) Vosstanovlenie ryadov minimalnogo stoka osnovnyh rek basseina Ilek [Restoration of ranks of the minimum runoff of the main rivers of Ilek river basin]. Voprosy geografii i geoekologii, Almaty, no 4, pp. 33 – 37.

5 Davletgaliev S.K. (2015) Ocenka vodnyh resursov Zhayik – Kaspiickogo basseina po vodohozyastvennym uchastkam [Assessment of water resources of the Zhayyk – Caspian basin on water management sites]. Gydrometeorologya i ekologya, no 4, pp. 73 – 80.

6 Dmitriev L. (2007) Vodnye obiekty i vodnye resursy Uralo – Kaspiiskogo basseina [Water objects and water resources of the Ural – Caspian basin]. Informacionnyi bulleten, Atyrau, pp. 125 – 127.

7 Katy Unger-Shayesteh, Sergiy Vorogushyn, Daniel Farinotti, Abror Gafurov, Doris Duethmann, Alexander Mandychev c, Bruno Merz (2013) What do we know about past changes in the water cycle of Central Asian headwaters? A review. Scientific journal: Global and Planetary Change, no 110, pp. 4-25.

8 Komarov V.D. (1959) Vesennii stok ravninnyh rek Evropeiskoi chasti SSSR, uslovya formirovaniya i metody prognozov [Spring flow of the flat rivers of European part of the USSR, condition of formation and methods of forecasts]. M: Gidrometeoizdat, 295 p.

9 Luciano Telesca a, Michele Lovallo, Amin Shabanc, Talal Darwichc, Nabil Amacha (2013) Singular spectrum analysis and Fisher–Shannon analysis of spring flow time series: An application to Anjar Spring, Lebanon. Scientific journal: Physica A, no 392, pp. 3789 -3797.

10 Mnogoletnye dannye o rezhime i resursah poverhnostnyh vod sushi (1984) [Long-term data on the mode and resources of surface water of the land]. Vol.5, KazSSR, issue. 2. Basin of Ural, L.: Gidrometeoizdat, 223 p.

11 Posobie po opredeleniyu rashetnyh gidrologicheskih kharakteristik (1984) [An educational grant by definition of settlement hydrological characteristics]. L.: Gidrometeoizdat, 152 p.

12 Resursuy poverhnostnyh vod SSSR (1966). T.12. Nizhnee Povolzhie i Zapadnuy Kazakhstan [Resources of surface water SSSR, vol. 12, Lower Volga region and Western Kazakhstan]. Issue 3. Aktuybinskaya oblast, L.: Gidrometeoizdat, 514 p.

13 Resursuy poverhnostnyh vod SSSR (1970). T.12, [Resources of surface water SSSR, vol. 12]. Issue 2. Uralo-Embinskiy rayon, L.: Gidrometeoizdat, 511 p.

14 SP-33-101 – 2003 (2004) Opredelenie osnovnyh rasshetnyh gydrologicheskih haracteristik [Definition of the main settlement characteristics]. M.: Gosstroi Rossii, 71 p.

15 Tsycenko K.V., Vladimirova T.I. (2011) Vodnye resursy basseina r. Ural i ih izmenenya [Water resources of the Ural river basin and their change]. Gydrometeorologya i ekologya, no 1. pp. 75 – 83.

Жүсіпбеков Д.,
Арыстамбекова Д.

Сарысу алабы өзендерінің көктемгі ағындысының сипаттамаларын бағалау

Берілген жұмыста Сарысу алабы өзендерінің көпжылдық кезеңдегі көктемгі су тасу ағынының статистикалық параметрлері қарастырылған. Көктемгі ағындының негізгі сипаттамаларына ағынды қабатының нормасы және максимал су өтімдері жатады. Алапта әртүрлі су шаруашылығы шараларын тағайындауда осы параметрлердің сенімділігін білу қажет. Қарастырылып отырған алап бойынша көктемгі ағындының сипаттамалары өткен ғасырдың 60-ыншы және 70-інші жылдары алынған. Бұл мәліметтер соңғы жылдардың деректері мен климаттық және антропогендік факторларды ескеріп қайта анықтауды қажет етеді. Келесі жұмыстар жасалынды: бақылау қатарлары көпжылдық кезеңге келтірілді, көктемгі ағынды қабатының статистикалық параметрлері анықталды. Өзендер режимі жайында қолда бар деректерге байланысты ағынды қабатының нормасы келесі жолмен есептелді: су өтімдерінің фактілік мәліметтері бойынша, көпжылдық кезеңге келтірілген қатар бойынша (1932-2012 жж.), соңғы антропогендік жүктеме орын алған кезеңге (1966-2012 жж.) және шартты табиғи кезең (1932-1966) үшін. Қарастырып отырған алаптағы өзендердің көктемгі ағындысы қабатының қамтамасыздық қисықтары тұрғызылды. Ағынды қабатының есептік және соңғы таңдалып алынған кезеңдері үшін әртүрлі қамтамасыздықтағы шамалары бағаланды.

Түйін сөздер: есептік кезең, көктемгі ағынды қабаты, статистикалық сипаттамалар, ағынды нормасы мен вариация коэффициентін анықтау дәлдігін бағалау, тиімділік көрсеткіші, қамтамасыздық қисығы.

Jussupbekov D.,
Arystambekova D.

Estimation of spring runoff characteristics of river basin of Sarysu

This paper considers determination of statistical parameters for spring flood runoff by the river basin of Sarysu, for the long-term period. The main parameters of distribution curve determining calculation hydrological characteristics are the norm of runoff and coefficient of variation. In case of purpose of various water management actions in the basin, it is necessary to know reliability of these parameters. Data are provided in four options: according to actual data of observations of water discharge, on (1940-2012) given to the long-term period, for the last thirty-eight-year period (1975-2012) and for the conditional and natural period (1940-1974). It presents a series of observations made for the long-term period, determines statistical parameters for the depth of spring flood runoff as well as constructs the probability curves of the depth of spring flood runoff by study areas. The paper also gives an estimation of the probability values of the depth of spring flood runoff for the calculation period and for the last period.

Key words: calculation period, depth of spring flood runoff, statistical parameters, estimation of accuracy of determination of runoff norm and variation coefficient, asessment efficiency evaluation, probability curves.

Джусупбеков Д.,
Арыстамбекова Д.

Оценка характеристик весеннего стока бассейна реки Сарысу

В данной работе рассматривается определение статистических параметров стока весеннего половодья бассейна реки Сарысу. Основными параметрами кривой распределения, определяющими расчётные гидрологические характеристики, являются норма и коэффициент вариации стока. При назначении различных водохозяйственных мероприятий в бассейне необходимо знать достоверность этих параметров. Данные приводятся в четырёх вариантах: по фактическим данным наблюдений за расходами воды, по приведённым к многолетнему периоду (1940-2012 гг.), за последний тридцативосьмилетний период (1975-2012 гг.) и за условно-естественный период (1940-1974 гг.). Проведены следующие работы: ряды наблюдений приведены к многолетнему периоду, определены статистические параметры слоя стока весеннего половодья, построены кривые обеспеченности слоя стока весеннего половодья по исследуемым районам. Оценены обеспеченные величины слоя стока весеннего половодья за расчетный период и за последний выбранный период.

Ключевые слова: расчетный период, слой стока весеннего половодья, статистические характеристики, оценка точности определения нормы и коэффициентов вариации, показатель эффективности, кривые обеспеченности.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 556.048(078,8)

***Жүсіпбеков Д., Арыстамбекова Д.**

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: Daulet.Dzhusupbekov@kaznu.kz

САРЫСУ АЛАБЫ ӨЗЕНДЕРІНІҢ КӨКТЕМГІ АҒЫНДЫСЫНЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫН БАҒАЛАУ

Кіріспе

Мұз және қар жамылғысы мұздану алабында маңызды рөл атқарады. Климаттың өзгеруі қар жамылғысы мен сумен қамтамасыз ету жағдайын болашақта ұзақ мерзімге су ресурстарын күрделі басқаруды талап етеді (Dibesh Khadka, 2014: 49).

Шөлді және шөлейтті орта экологиялық деградациялануға және шөлейттенуге сезімтал болып келеді. Сондықтан экологиялық деградациялану Біріккен Ұлттар Ұйымының мәселелері ішіндегі қауіптілік деңгейі жоғары деп танылды. Шөлді және шөлейтті орта жер шарының үштен бір бөлігін алып жатыр (Christina Eisfelder, 2014: 17).

Орманды дала және дала зоналары үшін басқа жыл мезгілдеріне қарағанда жыл ішінде алатын үлесінің жоғары болуына және су қоймалары мен тоғандарды толтыруға қолданылуына байланысты көктемгі ағындыны оқып зерттеу маңызды болып табылады. Сонымен қатар, көптеген өзендердің көктемгі ағындысы гидрографында жерасты ағындысын «қиып» тастағаннан кейін далалық, шөлейтті аймақтардың кішігірім өзендерінің және уақытша ағын суларының беттік ағындысын анықтауға мүмкіндік береді, ал көктемгі беттік ағынды өз кезегінде көп жағдайда сол өзендердің жылдық ағындысы болып келеді. Көктемгі ағындының орташа шамасына әсер ететін негізгі фактор зоналды таралатын қар қорлары болып табылады, сондықтан көктемгі орташа ағынды қабаты да зоналды көрініс болады. Бірақ көктемгі ағындының бір бөлігі көлдерде жинақталады, топырақ-грунттардың қуыстарын толтырады, ормандар мен батпақтарда ұсталынады, сол себепті көктемгі ағынды қабаты жылдық ағындыға қарағанда жергілікті азоналды факторлар әсеріне ұшырағыш болып келеді, сондықтан көктемгі ағындының ендік зоналдылығы жылдық ағындыға қарағанда жергілікті факторлардың әсерінен басымырақ бұзылады.

Өзендердің көктемгі ағындысы сипаттамаларын анықтау су шаруашылығында маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Көктемгі ағынды көлемінің нормасы және су тасудың максимал су өтімдерінің шамалары гидротехникалық имараттарды жобалауда және пайдалануда кеңінен қолданылады. Олар өзен

ағынының басқа сипаттамаларын анықтауда басты параметрлер болуына байланысты, бір жағынан өзінше гидрологиялық эталон ретінде қолданылады.

Гидрологиялық есептеулер мен болжамдарда, сондай-ақ гидротехникалық имараттарды жобалауда өзендер сулылығының көпжылдық өзгерісі мәліметтерінсіз жұмыстың орындалуы мүмкін емес. Әрине, қандай да бір өзеннің режимі жөнінде бақылау қатары көп болса, сол өзеннің есептік гидрологиялық сипаттамалары сенімді және жоғары негізделген болып келеді.

Қарастырылып отырған алап бойынша көктемгі ағындының сипаттамалары өткен ғасырдың 60-ыншы және 70-інші жылдары алынған. Бұл мәліметтер соңғы жылдардың деректері мен климаттық және антропогендік факторларды ескеріп қайта анықтауды қажет етеді.

Зерттеу нысаны

Зерттеу нысаны – Қазақстанның жазықтық аймағында орналасқан Нұра-Сарысу су шаруашылығы алабы.

Нұра-Сарысу алабы өзендерінің режимінің қалыптасуы көптеген жағынан келесі азоналды факторлармен анықталады: жергілікті жердің басым көп бөлігі жазықтық сипатта болып келуімен, бұл жағдай өз кезегінде өзендердің арнасынан шығып кең жайылуына мүмкіндік береді; алапта көптеген майда тұйық ойыстардың (шұңқырлардың) болуымен, олар ағындыны ұстап, су тасудың көтерілуін төмендетеді; құмдауыт массивтердің көптеп кездесуімен, мұндай жерлерде беттік ағындының біраз бөлігі ысырапқа ұшырайды.

Жазықтықтың көп бөлігінде еріген қар сулары тұйық қазаншұңқырларға келіп түседі.

Қазақстанның жазықтық аймағында ағынды сулардың қалыптасу жағдайлары басқа аудандарға қарағанда көп жағынан өзгеше болып келеді. Бұл аумақтың климаты континентальді, жылдық жиынтық жауын-шашын мөлшері өте төмен, өзендердің ағындысы негізінен 80-90%-ға дейін көктемгі су тасу кезінде еріген қар суымен анықталады. Жаңбырдан пайда болатын ағынды шамасы өте аз, бірақ топырақтың күзгі ылғалдануы әр жылдары кең шектерде өзгереді (5-10 мм-ден 70-80 мм-ге дейін). Соңғы шама ең кіші ылғал сыйымдылыққа жақын. Топырақтың қату тереңдігі жоғары, сондықтан қар еру кезеңінде топырақтың су өткізгіштігі іс жүзінде толық оның ылғалдану дәрежесімен анықталады. Бұл аумақтың топырағы – гумусы аз қара топырақ, сондай-ақ каштанды топырақ. Жеткілікті жоғары ылғалданған жағдайда мұндай топырақ іс жүзінде су өткізбейді немесе мұнда су өткізбейтін «жапқыш» қабат орнайды. Топырақтың ылғалдануы төмен болған жағдайда ол еріген қар суын бірталай тереңдікке сіңіруге қабілетті.

Қазақстанның жазықтық аймағы ауа массаларының кедергісіз енуіне мүмкіндік жасайды. Мұнда арктикалық, полярлық және тропиктік массалар енеді. Әртүрлі массалардың ену қайталанушылығы уақыт бойымен өзгеріп отырады және республиканың әр бөлігінде біркелкі емес (Байдал М.Х., 1964: 238), (Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1989: 126), (Семенов В.А., 1986: 33).

Жылдық жиынтық жауын-шашын мөлшері аумақ бойынша орташа алғанда 140-тан 380 мм-ге дейін өзгереді, сонымен бірге, изогиетаның ендік бағыты аймақтың шығысында рельеф сипатына байланысты бұзылады, сондай-ақ, мүмкін, ішік су қоймалары – Каспий теңізі және бұрынғы Арал теңізі белгілі бір рөл атқарады. Суық кезең үшін бұл жауын-шашынның 20-40%-ы тиесілі, әрі аумақ бойынша таралуы ала-құла.

Жекелеген жылдары жауын-шашын көпжылдық орташа мәнінен тым ауытқуы мүмкін. Мысалы, Петропавл қаласында олардың жылдық шамасы 164-тен 615 мм-ге дейін, яғни 4 есеге дерлік өзгереді. Тұрақты қар жамылғысы аумақтың солтүстігінде қарашаның басында орнайды, ал оның еруі сәуірдің ортасына дейін созылады. Көктем алдындағы қар қоры аумақ бойынша оңтүстік-батысында Қазақтың ұсақ шоқысының биік жерлерінде 35 мм-ден Көкшетау таулары ауданында 80-90 мм-ге дейін өзгереді. Олардың уақыт бойымен құбылмалылығы (вариация) да жоғары: кейбір жылдары олар бір-бірінен 4-5 есеге өзгешеленеді (Климат Казахстана, 1959: 58), (Байдал М.Х., 1964: 238), (Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1989: 126).

Сарысу өзені Бұғылы және Ақтау таулары-ның 700–900 м биіктік беткейлерінен басталатын Жаксы Сарысу және Жаман Сарысу өзендерінің 761 км-ден кейін Атасу кенті тұсында қосылуынан басталады. Сарысу өзені Қызылорда облысында орналасқан Телекөл және Ащыкөл жүйелеріне құйып аяқталады. Құрғақшылық жылдары өзен көлдерге жетпейді. Өзендердің қосылатын жерінде «Поливное» су қоймасы салынған. Сарысу өзенінің жалпы су жинау алабының ауданы 816 мың км^2 (Ресурсы поверх-

ностных вод СССР, 1965: 26), (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1966: 169).

Негізгі салалары – Қаракеңгір және Кенсаз. Өзеннің сумен толысуы негізінен қардың еру кезіне сәйкес келеді. Суының тартылып қалуы өзеннің жоғары бөлігінде, орта ағысы мен төменгі бөлігінің жекелеген уаскелерінде шілде мен қаңтар айлары аралығында байқалады. Тұрақты ағыны – оң саласы Қаракеңгір құйғаннан кейін Қаражар мекенінде орташа су өтімі 7,3 м³/с-ті құрайды. Суының тасуы сәуір айында; жоғарғы бөлігінде мамырдың ортасына дейін созылады. Суының тасуының ортасында суының минерализациясы 450– 750 мг/л, ал межень мезгілдерінде 5,5 г/л-ге дейін өседі. Өзен қарашаның аяғы мен желтоқсанның басында мұзбен жабылады, наурыздың аяғы мен сәуірдің басында мұздан арылады. Көктемгі қар еру кезеңінде жылдық ағындының 90-98 % -ы өтеді. Одан кейін өзеннің суы тартылып, біртіндеп қарасуларға (плёсы) бөлінеді. Олардың бірқатарында су аздаған тұзды болып келеді. Өзеннің суы өнеркәсіпті сумен қамтамасыз етуге және жерді суаруға қолданылады (Гальперин Р.И., 2011: 321).

Зерттеу әдістері

Жоғарыда айтылғандай, көктемгі ағындының негізгі сипаттамаларына ағынды қабатының нормасы (h мм) және максимал су өтімдері (Qmax) жатады. Өзен режимі жайында қолда бар деректерге байланысты ағынды нормасы (немесе ағынды қабатының нормасы) келесі жолмен есептеледі:

а) өзен ағындысына жүргізілген тікелей бақылау мәліметтері бойынша, мұнда ағынды нормасын берілген қателік шегінде анықтауға мүмкіндік береді;

б) қысқа бақылау кезеңінде (n ≥ 6 лет) алынған орташа ағындыны көпжылдық бақылау жүргізілген аналог-өзенге келтіру жолымен;

в) бақылау мүлдем болмаған жағдайда – гидрологиялық аналогия әдісі бойынша, яғни берілген ауданның басқа өзендерінде жүргізілген бақылауларға талдау жүргізу нәтижесінде алынған орташа ағынды сипаттамалары негізінде.

Бақылау мәліметтері болған жағдайда ағынды нормасы басқа кез келген статистикалық қатарлардың орташа шамасы сияқты келесі формуламен анықталады (Гальперин Р.И., 2011: 321):

$$\overline{Q_N} = \frac{Q_1 + Q_2 + ... + Q_{N-1} + Q_N}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{N} Q}{N}, \quad (1)$$

мұнда $\overline{Q_N}$ – ағынды нормасы, м³/с,

Q_1, Q_2…..Q_N – N кезеңдегі ағындының жылдық мәндері.

Қатардың вариация C_v және C_s асимметрия коэффициенттері үшпараметрлі гамма-үлестірім және биномальді үлестірім арқылы параметрлерінің ығысуы ескеріліп, келесі формулалармен еептеледі:

$$C_v = (a_1 + a_2 / n) + (a_3 + a_4 / n)\overline{C}_v + (a_5 + a_6 / n)\overline{C}_v^2, \quad (2)$$

$$C_s = (b_1 + b_2 / n) + (b_3 + b_4 / n)\overline{C}_s + (b_5 + b_6 / n)\overline{C}_s^2, \quad (3)$$

мұнда $a_1, \ldots, a_6$; $b_1, \ldots, b_6$ – (Рождественский А.В., 1990: 124) әдебиеттегі 3 және 4 кестелер бойынша анықталады;

$\overline{C}_v$ және $\overline{C}s$ – моменттер әдісінің белгілі формулаларымен анықталатын вариация және асимметрия коэффициенттерінің ығысқан мәндері.

Егер көпжылдық $\overline{Q_N}$ шамасының салыстырмалы қателігі 5-10 %-дан аспайтын болса, онда бақылау кезеңі есептік жылдық ағынды нормасын орнатуға жетерлік деп саналады.

Жылдық ағынды нормасын және оның есептік қамтамасыздықтағы шамасын есептеуде іс жүзінде көбінесе қажетті дәлдіктегі (5-10%) нәтижені алуға мүмкіндік бермейтін қысқа бақылау қатарларымен жұмыс істеуге тура келеді. Мұндай жағдайларда қолда бар қысқа

қатар бойынша алынған орташа жылдық ағынды ұзақ бақылау қатарлары бар аналог-өзендер арқылы есептік көпжылдық кезеңге келтіріледі. Егер қатар бақылау жүргізілген саны n ≥ 6 болса, онда қысқа қатарды көпжылдық кезеңге келтіру аналитикалық әдіс – регрессия теңдеуі арқылы атқарылады (Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик, 1984: 325), (Свод правил СП 33-101-2003, 2004: 43), (Рождественский А.В., 1990: 276).

Ағынды нормасын көпжылдық кезеңге келтірудің тиімділігін бағалау үшін тиімділік көрсеткіші атты коэффициент (К) қолданылады:

$$Ky = \left[1 - \sqrt{1 - R^2 + nR^2 / N} \,/\, (1 - \sqrt{n / N})\right] \cdot 100\%, \qquad (4)$$

мұнда R – жұп корреляция коэффициенті, n – бақылау қатар жүргізілген жылдар саны.

Вариация коэффициентінің көпжылдық кезеңге келтірудің тиімділік көрсеткіші төмендегі формуламен анықталады:

$$K_{cv} = \left[(1 - \sqrt{1 - R^4 + nR^4 / N}) \,/\, (1 - \sqrt{n / N})\right] . \, 100\% \qquad (5)$$

Келтірудің тиімділік көрсеткіші қатарды N кезеңге келтіруде орташа мәннің кемуін пайызбен сипаттайды.

Есептік гидрологиялық сипаттамаларды анықтайтын үлестірім қисығының негізгі параметрлері ағынды нормасы мен вариация коэффициенті болып табылады. Алапта әртүрлі су шаруашылығы шараларын тағайындауда осы параметрлердің сенімділігін білу қажет.

Ағынды нормасы мен вариация коэффициентін анықтаудың дәлдігін бағалау, әсіресе Қазақстанның жазықтық өзендері үшін ерекше маңызды, себебі бұл өзендердің ағыны жоғары өзгергіштігімен және көбінесе реттелгендігімен сипатталады. Бұған тағы да аумақтың нашар зерттелуін, су өтімдерін өлшеу материалдарының сапасының төмендігін және көптеген өзендер мен бекеттерде бақылау қатарларының қысқа болып келуін қосуға болады.

Қарастырып отырған жұмыста үлестірім қисығының параметрлерінің анықталу дәлдігі фактілік бақылау мәліметтері бойынша, көпжылдық кезеңге (1932-2012 жж.) келтірілген қатар бойынша және соңғы антропогендік жүктеме орын алған 47 жылдық кезеңмен (1967-2012 жж.) бағаланған (Арыстамбекова Д.Д., 2016: 107).

Таңдамалы қатарлардың орташа мәндерінің орташа квадраттық қателіктері келесі формуламен анықталды (Свод правил СП 33-101-2003, 2004: 45).

$$\sigma_{\overline{Q}} = (\sigma_Q / \sqrt{\ddot{\imath}})\sqrt{(1+r)(1-r)} . \qquad (6)$$

Бұл формула қатардың көршілес мүшелері аралығындағы автокорреляция коэффициенті r < 0,5 жағдайында қолданылады, жылдық ағынды қатары үшін бұл коэффициент, әдетте, r=0,2-0,3.

Мысалы, зерттеліп отырған ауданның өзендері үшін n > 30 жыл жағдайында көктемгі ағынды қабаты қатарының автокорреляция коэффициенті аудан бойынша r = 0,20 и r = 0,30 құрайтындығы орнатылды. Максимал су өтімдерінің автокорреляциясы ауданның барлық өзендері үшін 0,10 қабылданды.

Эмпирикалық және аналитикалық функцияларының үлестірімдерінің келісімділігіне талдау жүргізу көктемгі ағынды сипаттамаларының үлестірімдері Крицкий-Менкельдің Cs = 2Cv жағдайындағы қамтамасыздық қисығына сәйкес келетіндігін көрсетті. Сондықтан вариация коэффициенттерінің орташа квадраттық қателіктері төмендегі формуламен есептелді (Крицкий С.Н., 1981. 146):

$$\sigma_{Cv} = \frac{Cv}{n + 4Cv^2}\sqrt{\frac{n(1+Cv^2)}{2}}\left(1 + \frac{3Cvr^2}{1+r}\right) . \qquad (7)$$

Көпжылдық кезеңге келтірілген қатардың нормасы мен вариация коэффициентінің дәлдігін бағалау қызығушылық тудырады.

Көпжылдық кезеңге келтірілген қатардың орташа мәнінің стандартты қателігін бағалау үшін С.Н. Крицкий және М.Ф. Менкель формуласы қолданылуы мүмкін:

$$\sigma_{\overline{Q}N} = \sqrt{\frac{1+r'_{QN}}{1-r'_{QN}}}\frac{\sigma_Q}{\sqrt{n}}\sqrt{\frac{N-(N-n)R^2}{N}} \quad (8)$$

мұнда r'_{QN} – көпжылдық N кезеңге келтірілген Q қатарының автокорреляция коэффициенті;

R – келтірілетін ұзақ бақылау мен аналог қатарлардың бірдей бақылау жүргізілген кезеңіндегі (n) қатараралық корреляция коэффициенті.

Вариация коэффициентінің стандартты қателігін бағалау келесі формуламен жүргізіледі (Свод правил СП 33-101-2003, 2004: 45).

$$\sigma_{CvN} = \frac{Cv}{n+4Cv^2}\sqrt{\frac{n(1+Cv^2)}{2}}(1+\frac{3Cvr^2}{1+r})\times\sqrt{\frac{N-(N-n)R^4}{N}}\,. \quad (9)$$

(4) және (5) өрнектері бір регрессия теңдеуін қолдану арқылы көпжылдық кезеңге келтірілген орташа мән мен вариация коэффициентінің дәлдігін анықтауға жарамды. Ал, (8) және (9) формулалар эквивалентті кезеңдерді $N_э$ ескеру арқылы, яғни эквивалентті бақылау мәліметтерінің ақпарат көлемі ескеріліп алынған.

Гидрологиялық сипаттамалар қатарының мүшелерін кезең-кезеңмен қайта қалпына келтіруде, яғни әртүрлі кезеңге бірнеше регрессия теңдеуін қолданғанда эквивалентті-тәуелсіз ақпарат көлемін қайта қалпына келтірілген әр кезең үшін анықтау қажет, ал жалпы ақпарат көлемі осы ақпараттардың қосындысы түрінде есептелуі тиіс.

Бақылау мәліметтеріне эквивалентті ақпарат көлемі норма $N_{\acute{Y}\overline{Q}}$ және орташа квадраттық қателік үшін келесі формулалармен анықталады (Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик, 1984: 325).

$$N_{\acute{Y}\overline{Q}} = \frac{N}{[1+\frac{N-n}{n-2}(1-R^2)]} \quad (10)$$

$$N_{\acute{Y}\sigma} = \frac{Nn}{n+(N-n)(1-R^4)} \quad (11)$$

мұнда n – келтірілетін және аналог қатарларының бірлесіп бақылау жүргізілген жылдар саны;

(N – n) – регрессия теңдеуі бойынша қатардың қайта қалпына келтірілген мүшелер саны;

R – жұп немесе жиынтық корреляция коэффициенті.

(10) және (11) формулалар көмегімен анықталған эквиваленттік кезеңдердің орташа квадраттық қателіктерін, егер n орнына Nэ қойылса, онда (6) және (7) формулалар арқылы анықтауға болады Жұмыста көктемгі ағынды қабаты нормасы мен максимал су өтімдерінің дәлдігін бағалау (6) және (7) формулалар бойынша анықталды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Сарысу алабы өзендерінің ағынды қабатының нормасы және оның өзгергіштігі.

Сарысу алабы өзендерінің ағынды қабатының нормасы 10 бақылау бекеті бойынша анықталды. Көктемгі ағынды сипаттамалары төрт нұсқа бойынша анықталды: 1) су өтімдерінің фактілік мәліметтері бойынша, 2) көпжылдық кезеңге келтірілген қатар бойынша (1932-2012 жж.), соңғы антропогендік жүктеме орын алған кезеңге (1966-2012 жж.) және 4) шартты табиғи кезең (1932-1966) кезең үшін (1-кесте).

Әртүрлі қамтамасыздықтағы ағынды сипаттамаларын бағалау үшін қажетті екінші маңызды параметр жылдық ағындының вариация коэффициенті болып табылады. Нормативтік құжаттардың (Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик, 1984: 325), (Свод правил СП 33-101-2003, 2004: 45) талабына сәйкес ағынды нормасын есептеудің қателігі 15%-ден аспауы керек.

Біз таңдап алған есептік екі кезеңнің – 1932-2012 жж. мен 1966-2012 жж. ағынды нормалары қателіктері жоғарыда аталған құжаттардың талабына сай келеді. 2-кестенің мәліметтеріне сәйкес бұл екі кезеңнің көктемгі ағынды нормаларын салыстыру нәтижесі соңғы 47 жылдық есептік кезең үшін (1966-2012 жж.) 1932-2012 жылдық есептік кезеңге қарағанда ағынды қабаты нормасының алаптың барлық дерлік өзендерінде біршама кемігендігін көрсетеді. Соңғы кезеңде ағынды мөлшерінің кемуі алаптың барлық қарастырып отырған өзендері үшін 0,3-30,7%-ды, ал орташа алғанда – 13,3%-ды құрады. Мы-

салы, ағынды нормасының ең жоғары ауытқуы Сарысу – рзд. № 189 (57) бекетінде (30,7%), ал ең төменгі ауытқу – 0,30–0,70% шамасында Нарсай–Жезды (Марганец) к. және Қарағанды – Ұлытау а. бекеттерінде орын алды.

Есептеу нәтижелері көктемгі ағынды қабатының вариация коэффициенттері шамаларының төмендеуі барлық дерлік өзендерде байқалатындығын көрсетеді, тек Жаман-Сарысу – с. Жаңаарка және Нарсай-Жезды (Марганец) к. өзендерінде оның аздап өскені (5-6%) білінеді.

Қысқа бақылау қатарын көпжылдық кезеңге келтіргеннен кейін көктемгі ағынды қабаты нормасын бағалау дәлдігі орташа алғанда 10-14%-ға, ал вариация коэффициентін бағалау дәлдігі аздап қана (болмашы) 1-4%-ға, орташа алғанда 3,2%-ға өсті.

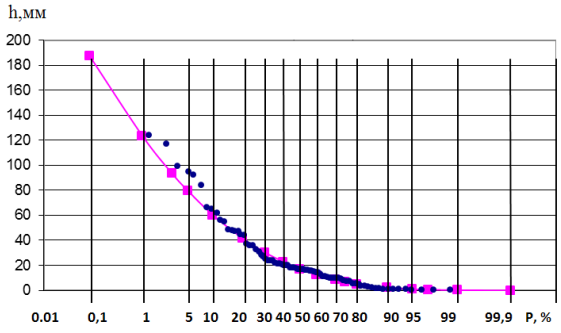
Сонымен, Сарысу алабы өзендерінің көктемгі ағынды қабатының параметрлерін есептеу нәтижелері жекелеген бекеттерде болмаса ағынды қабаты нормасы мен ағындының вариация коэффициенттерін есептеудің дәлдігін бағалау нұсқауларының талаптарына толық сәйкес келмейді. Параметрлерді бағалаудың дәлдігінің төмендігі көктемгі ағындының аса жоғары өзгермешілігімен, шаруашылық әрекеттің әсерін ескерудің қиыншылықтарымен және бақылау қатарларының қысқалығымен түсіндіріледі.

Көктемгі ағынды қабатының нормасы мен оның бақылау қатарының вариациясын көпжылдық кезеңге келтірудің тиімділігі (эффективность) бағаланды. Есептеулер (4) және (5) формулалар арқылы жүргізілді.

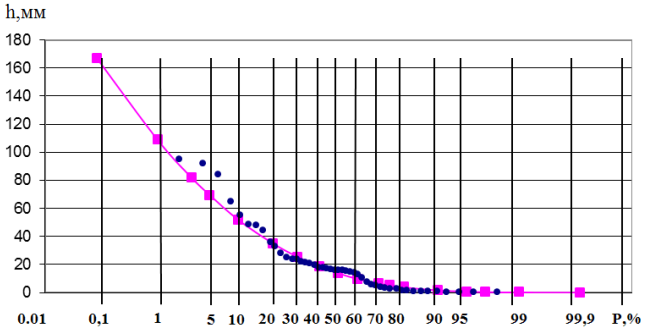
Көктемгі ағынды қабатының нормасының және вариация коэффициентінің тиімділік көрсеткіштері сәйкесінше 98-44% және 92-41%-ды құрады.

Көктемгі ағынды қабатының әртүрлі қамтамасыздықтағы шамаларын анықтау.

Сарысу алабы өзендерінің көктемгі ағынды қабатының әртүрлі қамтамасыздықтағы шамалары 1932-2012 жылдарға келтірілген көпжылдық кезеңге және соңғы 1966-2012 жылдық кезеңге анықталды. Бұл кезеңдердегі ағынды қабатының нормасы мен вариация коэффициенті және олардың әртүрлі қамтамасыздықты шамалары 2-кестеде келтірілген. Ағындының үшінші параметрі – асимметрия коэффициенті бақылау мәліметтерінің теориялық қисықпен сәйкес келу дәрежесімен анықталды (1-сурет). Сарысу алабының көптеген өзендерінің деректеріне талдау жүргізу арқылы олардың көктемгі ағындысы қабатының үлестіріміне барынша жақын сәйкес келетін қамтамасыздық қисығы – Cs=2Cv жағдайындағы Пирсонның III типті қисығы екендігі анықталды.



а)



б)

1-сурет – Жақсы Сарысу – Сарысу а. бекеті бойынша көктемгі ағынды қабатының Cs=2Cv жағдайындағы 1932-2012 жж. (а) және 1966-2012 жж. (б) кезеңдерінің қамтамасыздық қисықтары

Қорытынды

Ағынды нормасы мен вариация коэффициентін анықтау Қазақстанның жазықтық өзендері үшін маңызы ерекше, себебі бұл өзендердің ағыны жоғары өзгергіштігімен және көбінесе реттелгендігімен сипатталады. Бұған тағы да аумақтың нашар зерттелуі, су өлшеу материалдары сапасының төмендігін және көптеген өзендер мен бекеттерде бақылау қатарларының қысқа болып келуін қосуға болады. Гидротехникалық имараттарды жобалау, ауылшаруашылығы жұмыстарын жүргізу және апатты көктемгі су тасуларынан қорғану мәселелері ағындының мұндай параметрлерін дәл анықтауды қажет етеді.

1-кесте – Сарысу алабы өзендерінің әртүрлі кезеңдердегі көктемгі ағынды қабатының параметрлері

№ п/п	Өзен – бекет	F, км^3	Бақылау кезеңі	Бақылау саны, жыл	Көктемгі ағынды қабатының параметрлері											
					Бақылау жүргізілген кезең үшін			1932-1965 жж. кезеңі үшін			1932-2012 жж. есептік кезеңі үшін			1966-2012 жж. кезеңі үшін		
					h, мм	Cv	Cs	h, мм	Cv	Cs	h, мм	Cv	Cs	h, мм	Cv	Cs
1	Сарысу – рзд. № 189 (57)	26900	1963, 1965-1994, 1996, 2000-2012	45	1,6	1,45	2,74	3,6	1,30	1,90	2,5	1,44	2,44	1,7	1,34	2,30
2	Сарысу – ст. Қызылжар	34600	1960-1983, 1985-1986, 2008-2012	31	2,6	1,01	1,24	5,4	1,34	2,01	4,1	1,35	2,48	3,2	1,16	2,15
3	Атасу – свх.Ақтау	1500	1971-1982, 1985-1990	18	7,6	1,04	1,51	3,5	1,26	2,55	4,4	1,17	2,47	5,1	1,10	2,47
4	Жаман-Сарысу – рзд. Айса	5910	1952-1972, 1974-1983, 1985-1990, 1992-1997	43	3,3	1,31	3,07	3,2	1,21	1,90	2,8	1,26	2,09	2,4	1,27	2,37
5	Қара-Кенгір – Жыланды өз. сағасынан 5,0 км (12 км) жоғары	9860	1932-1966, 1969-1982, 1984-1987	53	12,0	0,94	2,01	10,3	1,14	2,66	11,7	0,95	2,24	12,7	0,82	2,14
6	Жаман-Сарысу – Жаңаарка к.	9200	1958-1996	39	0,8	1,52	1,86	1,4	1,54	2,27	1,1	1,70	2,45	0,9	1,80	2,63
7	Жақсы-Сарысу – Сарысу а.	570	1933-1983, 1985-1990	57	23,0	1,19	2,13	31,3	0,98	1,87	25,6	1,06	1,85	21,5	1,10	1,76
8	Жезді – рзд. Жезді	2410	1952-1966, 1968-1975, 1981-1983	26	18,3	0,87	1,10	18,1	1,14	2,58	20,5	0,95	2,14	22,2	0,83	2,00
9	Нарсай – Жезді (Марганец)	93,8	1956-1975, 1981	21	3,8	1,15	1,17	3,4	0,89	2,05	3,4	0,98	1,83	3,3	1,04	1,81
10	Қарағанды – Ұлытау а.	9,00	1957-1960, 1962-1970, 1972-1988	25	141	0,66	1,55	139	0,78	2,32	141	0,66	1,99	142	0,56	1,49

2-кесте – 1932-2012 жж. және 1966-2012 жж. кезеңдер үшін Сарысу алабы өзендерінің көктемгі ағынды қабатының әртүрлі қамтамасыздықтағы шамалары, мм

№	Өзен-бекет	Ағынның орта-ша қабаты		1932-12 жж. есептік кезеңіндегі көктемгі ағын қабаты								1966-12 жж. кезеңіндегі көктемгі ағын қабаты							
		1932-2012	1966-2012	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	97%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	97%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Сарысу – рзд. № 189 (57)	2,51	1,74	9,74	6,70	3,25	1,08	0,23	0,03	0,01	0,00	6,44	4,53	2,30	0,85	0,22	0,04	0,01	0,00
2	Сарысу – ст. Кызылжар	4,12	3,18	16,3	11,1	5,27	1,67	0,32	0,04	0,01	0,00	10,5	7,79	4,36	1,94	0,69	0,20	0,07	0,04
3	Атасу – свх.Актауский	4,43	5,10	15,1	11,1	6,07	2,57	0,88	0,22	0,07	0,04	16,4	12,2	7,09	3,26	1,23	0,38	0,15	0,08
4	Жаман-Сарысу – рзд. Айса	2,76	2,45	9,66	7,00	3,70	1,52	0,47	0,11	0,03	0,02	8,58	6,21	3,28	1,35	0,42	0,10	0,01	0,00
5	Қара-Кенгір -Жыланды өз. сағасынан 5,0 км (12 км) жоғары	11,7	12,7	33,8	26,3	16,2	8,42	3,74	1,51	0,77	0,44	33,2	26,5	17,4	10,0	5,12	2,50	1,42	1,02
6	Жаман-Сарысу – с. Жанаарка	1,10	0,88	4,73	3,08	1,30	0,33	0,04	0,00	0,00	0,00	3,93	2,51	0,98	0,22	0,02	0,00	0,00	0,00
7	Жаксы-Сарысу – с. Сарысу	25,6	21,5	79,6	60,2	35,5	17,1	6,76	2,30	1,02	0,59	69,2	51,6	29,9	13,8	5,18	1,59	0,65	0,34
8	Жезды – рзд. Жезды	20,5	22,2	59,2	46,0	28,3	14,8	6,56	2,64	1,35	0,78	58,4	46,6	30,4	17,4	8,81	4,26	2,42	1,67
9	Нарсай – пос. Жезды (Марганец)	3,35	3,34	9,89	7,64	4,64	2,36	1,01	0,39	0,19	0,11	10,4	7,86	4,64	2,22	0,88	0,30	0,13	0,08
10	Караганды – Улытау	141	142	320	265	187	121	72,7	42,8	29,7	23,1	293	248	184	128	83,3	54,8	41,2	33,4

Көктемгі ағынды қабатының шамалары Сарысу алабының 7 өзенінде 10 гидрологиялық бекет бойынша анықталды. Вариация және асимметрия коэффициенттері параметрлерінің теріс ығысуы ескерілу арқылы есептелді.

Сарысу алабында көктемгі ағынды қабатының нормасы мен вариация коэффициенті 1932-2012 жылдарға келтірілген көпжылдық кезеңге және соңғы 1966-2012 жылдық кезеңге анықталды. Бұл екі кезеңнің ағынды қабаты нормалары мен вариация коэффициенттерін салыстыру нәтижелері соңғы 47 жылдық кезең үшін бұл параметрлердің барлық дерлік өзендерде аздаған кемуін көрсетеді.

Есептеу нәтижелері соңғы кезең үшін вариация коэффициентінің де барлық дерлік өзендер бойынша төмендегенін байқатады.

Көктемгі ағынды қабатының әртүрлі қамтамасыздықтағы шамалары жоғарыда аталған екі кезең үшін анықталды. Ағындының үшінші параметрі – асимметрия коэффициенті бақылау мәліметтерінің теориялық қисықпен сәйкес келу дәрежесімен анықталды. Сарысу алабының көптеген өзендерінің деректеріне талдау жүргізу арқылы олардың көктемгі ағындысы қабатының үлестіріміне барынша жақын сәйкес келетін қамтамасыздық қисығы – Cs=2Cv жағдайындағы Пирсонның III типті қисығы екендігі анықталды.

Әдебиеттер

1 Dibesh Khadka, Mukand S. Babel, Sangam Shrestha, Nitin K. Tripathi «Climate change impact on glacier and snow melt and runoff in Tamakoshi basin in the Hindu Kush Himalayan (HKH) region» / Journal of Hydrology, № 511, 2014, pp. 49-60.

2 Christina Eisfelder, Igor Klein, Markus Niklaus, Claudia Kuenzer «Net primary productivity in Kazakhstan, its spatio-temporal patterns and relation to meteorological variables» / Journal of Arid Environments, № 103, 2014, pp. 17-30.

3 Арыстамбекова Д.Д., Жүсіпбеков Д.К. Нұра – Сарысу алабы өзендерінің көктемгі ағынды сипаттамаларын қалпына келтіру // Научный журнал «Гидрометеорология и экология» №1 (80). Казгидромет. – Алматы, 2016. – С. 103-113

4 Байдал М.Х. Долгосрочные прогнозы погоды и колебания климата ч. I и II. – Л.: Гидрометеоиздат, 1964. – 446 с.

5 Гальперин Р.И., Давлетгалиев С.К., Чигринец А.Г., Молдахметов М.М., Махмудова Л.К., Авезова А. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного, Центрального и Восточного Казахстана. Институт Географии АО ЦНЗМО РК, Алматы, 2011. – Т.1. – 670 с.

6 Государственный водный кадастр Республики Казахстан. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши 1991-1990 гг. Книга 1. Выпуск 1. Часть 1. Бассейн озера Балхаш и бессточных районов Центрального Казахстана – Алматы 2004. – 171 с.

7 Климат Казахстана. – Л.: Гидрометеоиздат, 1959. – 367 с.

8 Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком. – М.: Наука, 1981. – 249 с.

9 Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3 – многолетние данные. Вып. 18 – Казахская ССР. Кн. 1 и 2. – Л.: Гидрометеоздат, 1989.

10 Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. –Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 447 с.

11 Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность т.13 Центральный и Южный Казахстан. – Л.: Гидрометеоиздат, –1965. – Вып.1. –168 с.

12 Ресурсы поверхностных вод СССР, Карагандинская область. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – Т. 13. Вып. 1. – 482 с.

13 Рождественский А.В., Ежов А.В., Сахарюк А.В. (1990) Оценка точности гидрологических расчетов. – Л.: Гидрометеоиздат, 276 р.

14 Свод правил СП 33-101-2003 Определение основных расчётных гидрологических характеристик. Издание официальное. – М.: Госстрой России, 2004. – 73 с.

15 Семенов В.А. Ресурсы поверхностных вод засушливых внутриконтинентальных территорий и информационное обеспечение их оценки: автореферат дисс.док. геогр. наук. – Иркутск, 1986. – 33 с.

References

1 Dibesh Khadka, Mukand S. Babel, Sangam Shrestha, Nitin K. Tripathi (2014) Climate change impact on glacier and snow melt and runoff in Tamakoshi basin in the Hindu Kush Himalayan (HKH) region. Journal of Hydrology, № 511, pp. 49-60.

2 Christina Eisfelder, Igor Klein, Markus Niklaus, Claudia Kuenzer (2014) Net primary productivity in Kazakhstan, its spatio-temporal patterns and relation to meteorological variables. Journal of Arid Environments, № 103, pp. 17-30.

3 Arystambekova D.D., Dzhusuppekov D.K. (2016) Nura – Sarysu alaby ozenderdin koktemgi agyndy sipattamalaryn kalpyna keltiru [Recovery of characteristics of spring flow of the Nura – Sarysu river basin]. Gydrometeorologya i ekologya, no 1 (80), pp.103-113.

4 Baidal M.H. (1964) Dolgosrochnye prognozy pogody I kolebanya klimata [Long-term weather forecasts and fluctuations of climate], part I & II. L.: Gidrometeoizdat, 446 p.

5 Galperin R.I., Davletgaliev S.K., Chigrinec A.U., Moldahmetov M.M., Mahmudova L.K. Avezova A. (2011) Vozobnovlyaemyue resursy poverhnostnyh vod Zapadnogo, Severnogo, Centralnogo i Vostochnogo Kazakhstana[Renewable resources of surface water of the Western, Northern, Central and East Kazakhstan] Institut geografii, Almaty, Vol.1, 670 p.

6 Gosudarstvennyi vodnyi kadastr Respubliki Kazakhstan (2004) Mnogoletnie dannye o rezhime i resursah poverhnostnyh vod sushi 1991-1990 gg. [State water inventory of the Republic of Kazakhstan. Long-term data on the mode and resources of surface water of the land of 1991-1990]. Book 1, issue 1. part 1. Bassein ozera Balkhash I besstochnyh raionov Centralnogo Kazarhstana, Almaty, 171 p.

7 Klimat Kazakhstana (1959) [The climat of Kazakhstan]. L.: Gidrometeoizdat, 367 p.

8 Critskii S.H., Menkel M.F. (1981) Gidrologicheskie osnovy upravlenya rechnym stokom [Hydrological bases of management of river flow]. M.: Nauka, 249 p.

9 Nauchno – prikladnoi spravochnik po klimatu SSSR (1989). Serya 3 – mnogoletnie dannye [The scientific and application-oriented reference manual on climate of the USSR. Series 3 – long-term data] Issue. 18 – Kazakhskaya SSR. Book. 1 & 2, L.: Gidrometeoizdat, pp. 126.

10 Posobie po opredeleniyu rashetnyh gidrologicheskih haracteristic (1984) [An educational grant by definition of settlement hydrological characteristics]. L.: Gidrometeoizdat, 447 p.

11 Resursy poverhnostnyh vod SSSR (1965). Gidrologicheskaya izuchennost t.13 Centralnyi I Yuzhnyi Kazakhstan [Resources of surface water of the USSR. Hydrological study, vol.13 Central and Southern Kazakhstan.]. L.: Gidrometeoizdat, issue.1, 168 p.

12 Resursy poverhnostnyh vod SSSR (1966), Karagandinskaya oblast [Resources of surface water of the USSR, Karaganda region]. L.: Gidrometeoizdat, vol. 13, issue 1, 482 p.

13 Rozhdestvenskii A.V., Ezhov A.V., Saharuk A.V., (1990) Otsenka tochnosti gidrologicheskih rashetov [Assessment of accuracy of hydrological calculations]. L.: Gidrometeoizdat, 276 p.

14 Set of rules SP 33-101-2003 (2004) Opredelenyie osnovnyh rashetnyh gidrologicheskih haracteristic. [Definition of the main settlement characteristics]. Izdanye oficialnoe, M.: Gosstroi Rossii, 73 p.

15 Semenov V.A. (1986) Resursy poverhnostnyh vod zasushlivyh vnutricontinentalnyh territorii i informacionnoe obespechenyie ih occenki [Resources of surface water of droughty midland territories and information support of their assessment]. Aftoreferat diss. dok. geogr. Nauk, Irkutsk, 33 p.

Нарбаева К., Заурбек А., Нарбаев Т.

Расчет параметров Капшагайского водохранилища многолетнего регулирования для устойчивого развития озера Балкаш

В данной статье приведены методология, научно-технические основы и результаты исследования по корректировке параметров Капчагайского водохранилища, которые осуществляются в следующей последовательности: расчет потерь воды в дельте реки Иле и притока воды в озеро Балкаш; рекомендуемые водохозяйственные мероприятия принимаются в соответствии с «Сценарием устойчивого развития Российского государственного гидрологического института» (СУР ГГИ); производство гидрологических и водохозяйственных расчетов по определению параметров и корректировке Капчагайского водохранилища. Принятая методология и научно-технические основы обоснования социальной, экологической и экономической эффективности рассматривают корректировку параметров водохранилища многолетнего регулирования стока. В результате исследования скорректированы параметры Капшагайского водохранилища в год средней водности в соответствии с предлагаемой методикой при обеспеченности удовлетворения потребности в воде водохозяйственного комплекса $P_{ВХК}$ = 95%, отметка мертвого объема УМО = 474 м (12,8 км^3) и нормальный подпертый уровень НПУ = 480 м (19,8 км^3).

Ключевые слова: объемы и режимы приточной воды, приток воды в створ водохранилища, отдача воды из водохранилища, параметры водохранилища, водохозяйственный комплекс, водохозяйственный баланс, экология акватории.

Narbayeva K., Zaurbek A., Narbayev T.

Calculation parameters of Kapshagay water reservoir in multi-year regulation for sustainable development of Lake Balkash

This article presents the methodology, scientific and technical bases, and results of research on the Kapshagai reservoir adjustment parameters in the following order:

– calculation of losses water on the delta of Ile River and in the inflow of the Lake Balkhash;

- recommended water management measures adopted in accordance with the «Sustainable development scenarios by the Russian State Institute of Hydrology» (SDS RSIH);

- Hydrological and water calculations to identify the Kapshagai reservoir parameters.

The adopted methodology and the scientific-technical basis for the study of social, environmental and economic performance measures to adjust the operating parameters of reservoirs in the multiyear regulation. Adjusted parameters of the Kapshagai reservoir in an average water flow year in line with the proposed methodology, and scientific and technical basis for the water supply of water complex P = 95%, the mark of the dead volume EMA = 474 m (12.8 km^3) and normal water level NWL = 480 m (19.8 km^3).

Key words: volume and modes of inflow water, inflow into the reservoir target, return water from the reservoir, the reservoir parameters, water management system, water balance, ecology of water.

Нарбаева К., Заурбек А., Нарбаев Т.

Балқаш көлінің тұрақты дамуына Қапшағай көпжылдық су қоймасының параметрлерін есептеу

Берілген мақалада Қапшағай су қоймасының параметрлерін түзету туралы әдісі мен ғылыми-техникалық негіздері келтірілген. Олар келесі жүйелілікте жасалған:

– Іле өзенінің атырауында судың жоғалуы мен Балқаш көліне келіп құятын ағынның есептелуі;

– ұсынылған су шаруашылық шаралар «Ресей мемлекеттік гидрология институтының тұрақты даму сценарийі» бойынша қолданылған (РМГИ ТДС);

– Қапшағай су қоймасының параметрлерін гидрологиялық және су шаруашылық есептер бойынша анықтау.

Ұсынылған әдіс пен ғылыми-техникалық негіз, әлеуметтік, экологиялық және экономиканың тиімділігіне байланысты көпжылдық су қоймасының ағынын реттеудегі параметрлерін қарастырған. Қапшағай су қоймасының параметрлері орта жылдық қамтамасыздықта, ұсынылған әдіске сәйкес су шаруашылық кешенін қамтамасыздандыруға байланысты $P_{СШК}$ = 95%, тұрақты тежеулі көлемі $V_{ТТ}$ = 474 м (12,8 км^3) және қалыпты тежеулі деңгейі ҚТД = 480 м (19,8 км^3) қайта жөнделді.

Түйін сөздер: ағынның көлемі мен режимі, су қоймасының қақпасына келіп құятын су, су қоймадан берілетін су, су қойманың параметрлері, су шаруашылық кешені, су шаруашылық балансы, экологиялық акватория.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 556.18.01

[1*]Нарбаева К., [2]Заурбек А., [3]Нарбаев Т.

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
[2]Казахский национальный евразийский университет имени Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана
[3]Казахский национальный аграрный университет,
Республика Казахстан, г. Алматы
[*]E-mail: narbayeva.kn@gmail.com

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КАПШАГАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА МНОГОЛЕТНЕГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОЗЕРА БАЛКАШ

Введение

Сокращение притока воды в озеро Балкаш вызвано, как отмечается в работе (Водные ресурсы…2004: 132), строительством Капшагайской ГЭС, бесконтрольностью использования водных ресурсов рек Каратал, Лепсы и др. К примеру, река Аягуз до середины 1950 года доносила свои воды до озера. Регулирование стока реки Иле Капшагайским водохранилищем и отсутствие контррегулятора привели к резкому изменению ее гидроэкологического режима, возникновению внезапных паводков, отрицательно влияющих на выпас скота.

Площади дельты реки Иле сократились более чем в три раза. Из 16 дельтовых озер остались только 5, а требования рыбного хозяйства игнорируются полностью. Значительно сократились площади сенокосных угодий, тугайных лесов и как следствие сократилось биологическое разнообразие. Из-за превышения кормоемкости пастбищ поголовье овец и коз сократилось более чем в три раза, а потребление мяса на душу населения упало с 77 до 45 кг/год. Возрастают темпы наступления песков, животноводство превращается в убыточную отрасль (Авакян А.Б., 1987: 325).

Дельта реки Иле является частью обширной единой экосистемы Иле-Балкашского водохозяйственного комплекса. Она представляет собой систему озер, рукавов, проток, стариц, перемежающихся с зарослями тростников и суходолов, которые и являются экологической средой озера, обеспечивающей обитание и воспроизводство рыбы, ондатры, диких зверей и разнообразного биотического комплекса. Кроме того, дельта имеет большое значение как хозяйственный объект. Увлажняемые территории дельты являются заливными сенокосами, составляющими основную базу кормопроизводства хозяйств, расположенных не только в дельте, но и за ее пределами (P. Pavel, 2012: 449-491), (T. Petr, 1992: P.21-46)

Отсюда следует, что влияние водохранилищ на состояние окружающей среды может отразиться не только на территориях, расположенных в непосредственной близости к водохранилищам, но и на территориях, расположенных вдали от водохранилища и даже в нижних слоях атмосферы.

И не только в нижних слоях атмосферы, но и во всех слоях атмосферного воздуха и даже во всех составляющих окружающей среды биосферы.

Поэтому проблемы репреобразования и корректировки параметров функционирующих водохранилищ в бассейнах сточных или бессточных рек в первую очередь требуют анализа схемы использования водных ресурсов бассейна реки на современный и перспективные периоды. Самое главное, установления возможных объемов притока воды к створу функционирующего водохранилища на анализируемые расчетные уровни развития отраслей экономики. В свою очередь вопросы решения возможных объемов притока воды к створу водохранилища невозможно определить без анализа развития отраслей экономики как на территории сопредельных государств, так и на территории Республики Казахстан на различные перспективные периоды (Отчет о деятельности БВИ 2009а : 22-45).

Исходные данные и методы исследования

При подсчете параметров реконструируемых водохранилищ требуется определить зависимость между попусками воды из Капшагайского водохранилища и притоком воды в озеро Балкаш (рисунки 1 и 2).

Определяются возможные значения притока воды в озеро Балкаш на основе данных рисунков 1 и 2. Расчеты сведены в таблицу 1.

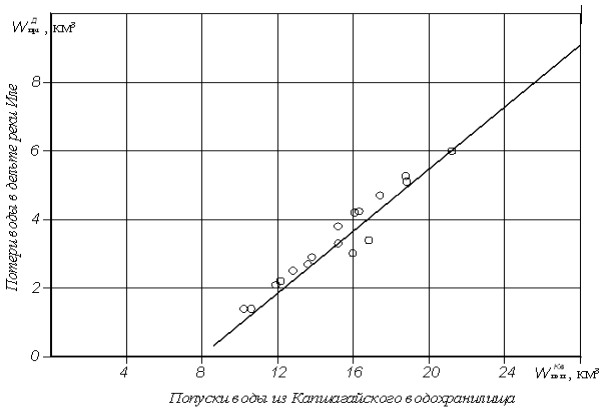


Рисунок 5. Взаимозависимость потери воды в дельте реки Иле от попусков воды из Капшагайского водохранилища

Рисунок 1 – Взаимозависимость потери воды в дельте реки Иле от попусков воды из Капшагайского водохранилища (Отчет о деятельности БВИ 2009б : 22-45), (Отчет Казгипроводхоз 2000-2009а : 45-56)

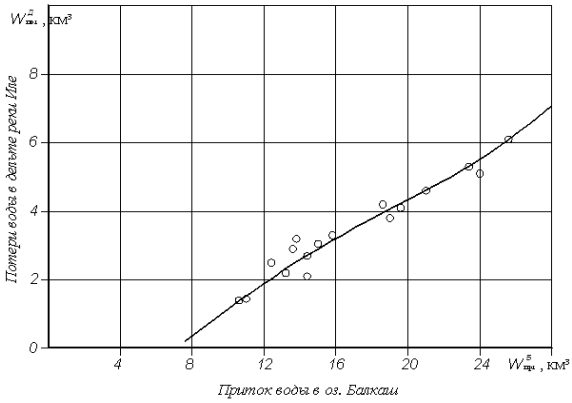


Рисунок 4. Взаимозависимость притокам воды в озеро Балкаш и потерями воды в дельте реки Иле

Рисунок 2 – Взаимозависимость притока воды в озеро Балкаш от потерь воды в дельте реки Иле (Отчет Казгипроводхоз 2000-2009б : 56-93)

Таблица 1 – Расчет приращения потерь воды в дельте реки Иле в зависимости от попусков воды из Капшагайского водохранилища и притока воды в озеро Балкаш

№	По данным рис. 5		№	По данным рис. 4		Приращение потерь воды в дельте
	попуски из Капшагайского в-ща	потери воды в дельте		приток в озеро Балкаш	потери воды в дельте	
1	29,0	9,6	1	29,0	7,0	+2,6
2	27,0	8,7	2	27,0	6,4	+2,3
3	25,0	7,8	3	25,0	5,8	+2,0
4	23,0	6,8	4	23,0	5,2	+1,6
5	21,0	6,0	5	21,0	4,7	+1,3
6	19,0	5,0	6	19,0	4,2	+0,8
7	17,0	4,0	7	17,0	3,6	+0,4
8	15,0	3,2	8	15,0	2,9	+0,3

Продолжение таблицы 1

№	По данным рис. 5		№	По данным рис. 4		Приращение потерь воды в дельте
	попуски из Капшагайского в-ща	потери воды в дельте		приток в озеро Балкаш	потери воды в дельте	
9	13,0	2,2	9	13,0	2,2	+0,0
10	11,0	1,4	10	11,0	1,6	-0,2
11	9,0	0,4	11	9,0	0,8	-0,4
12	8,0	0,0	12	8,0	0,4	-0,4

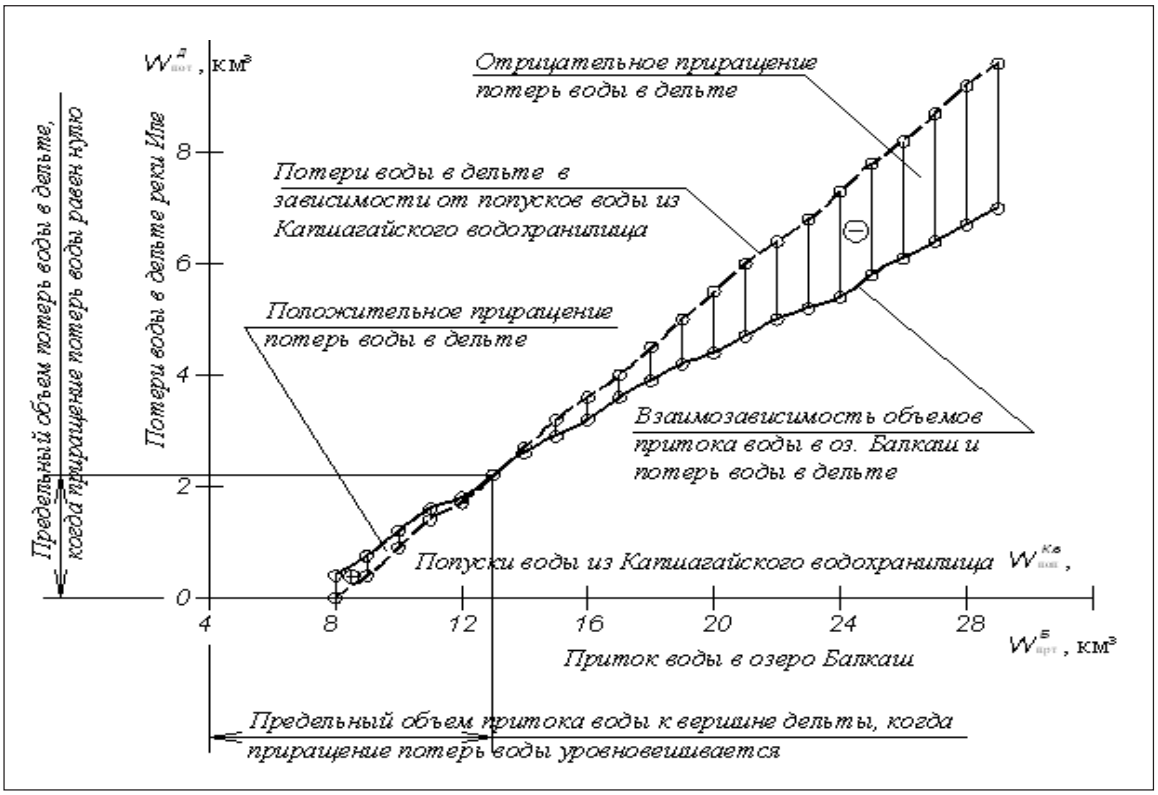


Рисунок 3 – Определение приращения потерь воды в дельте реки Иле

По результатам расчета строится график, рисунок 3.

Откуда видно, что имеются приращения потерь воды в дельте реки Иле. При попусках воды из Капшагайского водохранилища выше 13,0 км^3 воды в год наблюдается отрицательное приращение потерь воды в дельте. И наоборот, при попусках воды из Капшагайского водохранилища ниже 13,0 км^3 воды в год наблюдается положительное приращение потерь воды в дельте. Тем самым определяются объемы притока воды в озеро Балкаш, рисунок 4.

В целом, необходимо получить зависимость между попусками воды из Капшагайского водохранилища и притоком воды в озеро Балкаш, принимая во внимание потери воды в дельте реки Иле, рисунок 5.

Расчет параметров водохранилища многолетнего регулирования:

- среднемноголетние значение притока к створу водохранилища, $W_{пр}^{К.в}$ = 13,0 км^3;
- коэффициент вариации C_v = 0,30;
- коэффициент асимметрии C_s = 2 C_v.

Отдача воды брутто из водохранилища: $A_{бр}^{К.в}$ = 14,5 км^3.

Определяется коэффициент зарегулирования стока зависимости (Крицкий С.Н., 1952: 382):

$$\acute{\alpha}_{бр} = \frac{A_{бр}}{W_{пр}^{К.в}}. \quad 1)$$

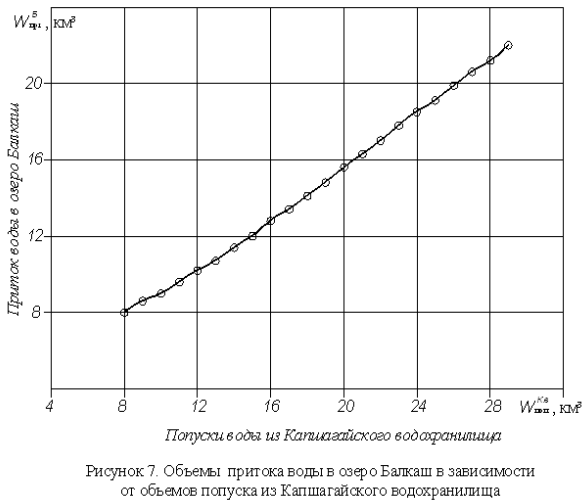


Рисунок 4 – Объемы притока воды в озеро Балкаш в зависимости от объемов попусков из Капшагайского водохранилища

где $\acute{\alpha}_{бр}$ – коэффициент зарегулирования;

$A_{бр}$ – отдача брутто воды из водохранилища;

$W_{пр}^{К.в}$ – среднемноголетнее значение притока воды к створу водохранилища.

Тогда $\acute{\alpha}_{бр}$ = 14,5 / 13,0 = 1,12.

Коэффициент автокорреляции между стоками смежных лет. Наиболее вероятное значение r = 0,3 (Железняков Г.В., 1984: 204), (M. Shaw Elizabeth, 1983: 348)

Определяется многолетняя составляющая емкости водохранилища многолетнего регулирования ($\beta_{мн}$) (Чокин Ш.Ч., 1983: 201 с.), (Raudkivi A.J., 1979: 471):

$$\beta_{мн} = (\acute{\alpha}, C_v, C_s, r, p). \qquad (2)$$

где r – коэффициент автокорреляции между стоками смежных лет;

p – обеспеченность удовлетворения потребности в воде водопотребителей.

Обеспеченность удовлетворения потребности в воде водопотребителей определяется, как (Заурбек А.К., 2009: 570 с.):

$$P_{ВХК} = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_i \cdot П_i}{\sum_{i=1}^{n} П_i}, \qquad 3)$$

где: $П_i$ – объем водопотребления i-ой отрасли экономики;

$P_{ВХК}$ – обеспеченность удовлетворения потребности в воде водохозяйственного комплекса (ВХК);

P_i – обеспеченность удовлетворения потребности в воде i-участника ВХК;

n – общее количество участников ВХК.

Ниже Капшагайского водохранилища расположены следующие отрасли экономики:

- природный комплекс особого государственного значения – озеро Балкаш: $П_i$ = 9,6 км³ и $p_{п.ком}$ = 95%;

- орошаемое земледелие. Потребности в воде Акдалинского массива орошения: $П_{ор}$ = 0,8 км³

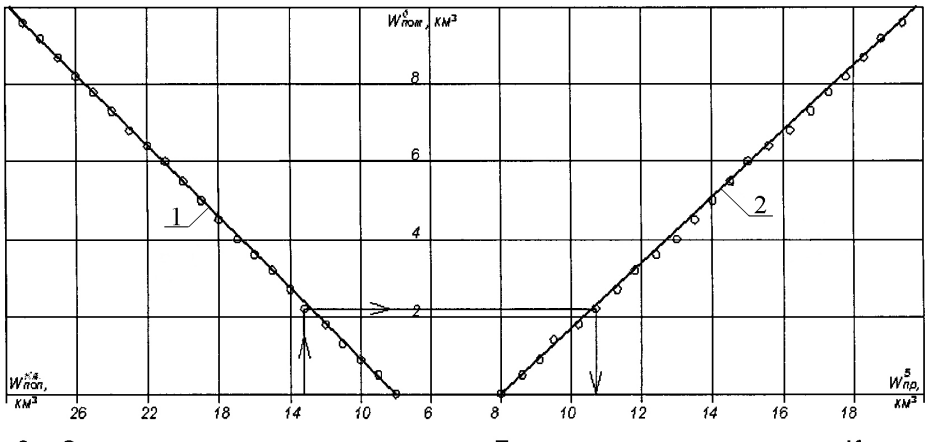


Рисунок 5 – Зависимость притока воды в озеро Балкаш от попусков воды из Капшагайского водохранилища и потерь воды в дельте реки Иле.
1 – потери воды в дельте реки Иле в зависимости от попусков воды из Капшагайского водохранилища; 2 – приток воды в озеро Балкаш в зависимости от попусков воды из Капшагайского водохранилища и потерь воды в дельте реки Иле

(безвозвратное водопотребление) и $p_{ор}$ = 85%.

Тогда $P_{ВХК}$ = 0,94. С большей надежностью можно заключить, что $P_{ВХК} \approx$ 95%.

По номограммам определить многолетнюю составляющую емкости водохранилища многолетнего регулирования ($\beta_{мн}$) невозможно, так как в данном случае уровень зарегулирования стока $\acute{\alpha}_{бр} \geq 1{,}0$. В номограммах приводятся данные только для $\acute{\alpha}_{бр} \leq 0{,}9$. Откуда выясняются, что невозможно удовлетворить потребности в воде водопотребителей (Отчет Казгипроводхоз 2000-2009б : 56-93).

Поэтому в перспективе, начиная с 2017-2018 годов необходимо принимать кардинальные меры по сокращению потребности в воде всех водопотребителей. Причем, до 2016 годов еще может наблюдаться некоторое увеличение, а в последующие пятилетия и десятилетия должны быть существенные сокращения водопотребления.

Расчет полезной емкости водохранилища многолетнего регулирования стока

В соответствии с осуществлением водосберегающих мероприятий по всему бассейну БАВР на 2040 год:

– среднемноголетние значение притока к створу водохранилища, $W_{пр}^{К.в}$ = 14,38 км^3 (14,4 км^3);

– коэффициент вариации C_v = 0,30;

- коэффициент асимметрии C_s=2 C_v. Отдача воды брутто из водохранилища: $A_{бр}^{К.в}$ =12,0 км^3. Коэффициент зарегулирования стока по зависимости $\acute{\alpha}_{бр} = 12{,}0 \cdot 10^9 / 14{,}4 \cdot 10^9 = 0{,}83$. Принятое значение коэффициента автокорреляции между стоками смежных лет r = 0,0. Обеспеченность удовлетворения потребности в воде водопотребителей: $P_{ВХК}$ = 0,95 ($P_{ВХК} \approx$ 95 %). Определяется многолетняя составляющая емкости водохранилища многолетнего регулирования ($\beta_{мн}$) по номограммам. Многолетняя составляющая полезной емкости Капшагайского по номограммам: $\beta_{мн}$ = 0,35 (Заурбек А.К. 2009: 570 с.).

Расчет сезонной составляющей Капшагайского водохранилища многолетнего регулирования при $К_{рг} = \acute{\alpha}_{бр}$ ($W_г = A_{бр\,г}$). Тогда сезонная составляющая Капшагайского водохранилища многолетнего регулирования определяется по зависимости:

$$\beta_{сез} = \acute{\alpha}_{бр}(t_{м} - m_{м}), \qquad (5)$$

где $\beta_{сез}$ – сезонная составляющая Капчагайского водохранилища многолетнего регулирования; $\acute{\alpha}_{бр}$ – отдача воды брутто из водохранилища; $t_м$ – время межени в долях от года; $m_м$ – доля среднего меженного стока в среднемноголетнем стоке.

В свою очередь, время межени в долях от года определяется как (Крицкий С.Н., 1952: 382):

$$t_м = T_м / T_г, \qquad (6)$$

где $T_м$ – время межени в месяцах;

$T_г$ – продолжительность года в месяцах.

В свою очередь, доля среднего меженного стока в среднемноголетнем стоке определяется как:

$$m_м = W_м / W_г , \qquad (7)$$

где $W_м$ – объем меженного стока;

$W_г$ – объем годового стока.

Тогда $W_г = A_{бр\,г} = \acute{\alpha}_{бр} \cdot W_о = 0{,}83 \cdot 12{,}96 \cdot 10^9 = 10{,}76 \cdot 10^9$ м^3.

Сопоставление расчетного режима стока реки водопотребления (таблица 2) показывает, что $t_м$ = 7 /12 = 0,58; $m_м$ = 4 480/10 760 = 0,42.

Таблица 2 – Расчет времени межени в долях от года и доли меженного стока от годового стока реки Иле в створе Добын

Показатели	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Расход реки в 2005 году, (м^3/с)	243	306	380	315	506	651	465	776	465	338	244	237	411
Распределение стока реки, %	4,9	6,2	7,7	6,3	10,2	13,1	9,4	16,3	9,4	6,8	4,9	4,8	100
Сток реки в год ($W_г = A_{бр\,г}$), млн. м^3	530	670	830	680	1100	1410	1010	1750	1010	730	530	510	10760
Водопотребление в год ($W_г = A_{бр\,г}$), %	8,3	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	8,4	8,4	8,3	8,3	8,3	8,3	100

Продолжение таблицы 2

Показатели	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Водопотребление в год ($W_г = A_{бр\,г}$), млн. м^3	890	890	890	890	910	910	810	910	890	890	890	890	10760
($W_г – A_{бр\,г}$), (+)					+	+	+	+	+				5
($W_г – A_{бр\,г}$), (-)	-	-	-	-						-	-	-	7

Откуда

$$\beta_{сез} = \acute{\alpha}_{бр}\,(t_{м} - m_{м}) = 0{,}83 \cdot (0{,}58 - 0{,}42) = 0{,}13.$$

Тогда

$$V_c = 0{,}13 \cdot 12{,}96 \cdot 10^9 = 1{,}68 \cdot 10^9 \text{ м}^3.$$

Полезная емкость водохранилища многолетнего регулирования:

$$\beta_{плз} = \beta_{мн} + \beta_{сез}. \quad (8)$$

Тогда $\beta_{плз} = 0{,}41 + 0{,}13 = 0{,}54$.

На сегодня параметры Капчагайского водохранилища: отметка мертвого объема -474,5 м (12,94 км^3), НПУ – 485,0 (28,14); 479,0 м (18,61 км^3).

Результаты и обсуждения

Водохозяйственная обстановка в бассейне реки Иле и в целом Иле-Балкашскому водохозяйственному району на современном уровне по сравнению 1960-70-ми годами существенно изменилась. Ресурсы бассейна Иле-Балкашского бассейна – 28,85 км^3, в том числе, реки Иле – 18,2 км^3. Забор воды на территории КНР было в 1970 г. – 0,4 км^3, теперь они составляют около 3,0 км^3. Если общий объем использования свежей воды отраслей экономики в Иле-Балкашском бассейне было в 1960 г. 0,7 км^3, то в настоящее время достигло 2,7 км^3 воды в год. Приток к приграничному створу было 17,0 км^3, теперь примерно 14,13 км^3. Поэтому возникла необходимость в пересмотре параметров Капчагайского водохранилища.

Выводы

1. Для сохранения уровня воды в оз. Балкаш на отметках не ниже 341,0 м рекомендованы внедрение водосберегающих мероприятий и тем самым развитие отраслей экономики на территории РК в соответствии со сценарием развития СУР ГГИ. Водохозяйственные мероприятия по водосбережению в отраслях экономики в бассейне реки Иле в соответствии с рекомендациями СУР ГГИ позволяют снизить водопотребление на 2040 год всего на 0,42 км^3, что недостаточно компенсации увеличения потребности в воде на территории КНР на 1,0 км^3. Поэтому водохозяйственные мероприятия по водосбережению должны осуществляться по всему Иле-Балкашскому водохозяйственному району.

2. Водосберегающие мероприятия в целом по Иле-Балкашскому водохозяйственному району позволяют сэкономить порядка 1,90 км^3 к 2040 году, в этом случае приток стока в створ Капчагайского водохранилища при проведении кардинальных водосберегающих мероприятий колеблется в пределах 14,6-14,4 км^3 в год. Тогда по реке Иле в озеро Балкаш должно поступать не 9,6 км^3, а 7,7 км^3 воды в год. Отдача воды нетто – 10,3 км^3, потеря воды из водохранилища 1,7 км^3, отдача воды брутто из Капчагайского водохранилища составит 12,0 км^3 воды в год.

3. Скорректированы параметры Капшагайского водохранилища в год средней водности в соответствии с предлагаемой методикой при обеспеченности удовлетворения потребности в воде водохозяйственного комплекса $P_{ВХК}$ = 95, отметка мертвого объема УМО = 474 м (12,8 км^3) и нормальный подпертый уровень НПУ = 480 м (19,8 км^3).

Литература

1 Авакян А.Б., Салтанкин В.П. Шарапов В.А. Водохранилища. – М.: Мысль, 1987. – 325 с.
2 Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. – Алматы: Киік, 2004. – 132 с.
3 Железняков Г.В. и др. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока. – М.: Колос, 1984. – 205 с.
4 Заурбек А.К. Вода и устойчивость гидроэкосистем. – Алматы: КазНацАГРУ, 2009. – 570 с.
5 Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Водохозяйственные расчеты. – М.: Гидрометеоиздат, 1952. – 382 с.
6 M. Shaw Elizabeth, Hydrology in practice, UK, 1983 – P. 569.
7 Отчет о деятельности БВИ за 2009 год. Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использованию и охране водных ресурсов. – Караганда, 2009.
8 Отчет Казгипроводхоз. Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов по бассейнам основных рек РК за различные годы (2000-2009 гг.).
9 Pavel P. Problems of water resources management in the drainage basin of the Lake Balkhash with respect to political development, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012. – P. 449-491
10 Raudkivi A.J. An Advance Introduction to Hydrological Processes and Modelling, University of Auckland. – New Zealand, 1979. – P. 471.
11 Petr T. Lake Balkhash, Kazakhstan // International Journal, Salt Lake Resources. – Italy, 1992. – P. 21-46.
12 Чокин Ш.Ч. Баишев Б.Б., Григоров В.А. Расчеты водохранилищ многоцелевого назначения. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 201 с.

References

1 Avakyan A.B., Saltankin V.P. Sharapov V.A. Vodohranilishcha (1987) M.: Mysl'. – 325 s.
2 Vodnye resursy Kazahstana v novom tysyacheletii (2004) Almaty: Kiik. – 132 s.
3 Zheleznyakov G.V. i dr. (1984) Gidrologiya, gidrometriya i regulirovanie stoka. M.: Kolos. – 205 s.
4 Zaurbek A.K. (2009) Voda i ustojchivost' gidroehkosistem. – Almaty: KazNacAGRU. -570 s.
5 Krickij S.N., Menkel' M.F. (1952) Vodohozyajstvennye raschety. M.: Gidrometeoizdat. – 382s.
6 M. Shaw Elizabeth (1983) Hydrology in practice, UK, p.569
7 Otchet o deyatel'nosti BVI za 2009 god (2009g.). Balhash-Alakol'skaya bassejnovaya inspekciya po regulirovaniyu ispol'zovaniyu i ohrane vodnyh resursov. Karaganda.
8 Otchet Kazgiprovodhoz. Skhemy kompleksnogo ispol'zovaniya i ohrany vodnyh resursov po bassejnam osnovnyh rek RK za razlichnye gody (2000-2009 gg.).
9 Pavel P. (2012) Problems of water resources management in the drainage basin of the Lake Balkhash with respect to political development, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, – P.449-491
10 Raudkivi A.J. (1979) An Advance Introduction to Hydrological Processes and Modelling, University of Auckland, New Zealand, – p. 471
11 Petr T. (1992) Lake Balkhash, Kazakhstan, International Journal, Salt Lake Resources, Italy, – P.21-46
12 Chokin Sh.Ch., Baishev B.B., Grigorov V.A. (1983) Raschety vodohranilishch mnogocelevogo naznacheniya. Alma-Ata. Nauka. – 201 s.

Рамазанова Н.,
Токсанбаева С., Ауезова З.

Загрязнение тяжелыми металлами северной части бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Тяжелые металлы являются широко распространенными промышленными загрязнителями окружающей среды. В настоящее время они относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах. Термин «тяжелые металлы» характеризует широкую группу загрязняющих веществ и получил в последнее время значительное распространение. В водоемы, почвы и растения они поступают путем слива сточных вод различных промышленных предприятий и атмосферных осадков, загрязняющихся дымовыми выбросами. В данной статье приводятся результаты исследования загрязнения тяжелыми металлами северной части почвенного и растительного покрова на территории бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Были использованы данные 10 ключевых участков по пробам почвенных и растительных образцов на территории северной части бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Исследования проводились на основе данных испытательной лаборатории. Исследованы основные характеристики почвенного и растительного покрова, дана оценка загрязненности почвенного и растительного покрова северной части территории бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области, в ходе которой было установлено превышение предельно-допустимой концентрации в почвенном покрове по таким тяжелым металлам, как Zn, Cu, Ni, в растительном покрове было установлено превышение предельно-допустимой концентрации по таким тяжелым металлам, как Cu, Ni, Cd и Co.

Ключевые слова: почвенный покров, растительный покров, тяжелые металлы, химические соединения, загрязняющие вещества.

Ramazanova N.,
Toksanbaeva S., Auyezova Z.

Heavy metal pollution northern river basin Zhaiyk with in the West Kazakhstan region

Heavy metals are widespread industrial pollutants of the environment. Currently, they are among the priority pollutants, observations of which are mandatory in all environments. The term heavy metals, characterizes a broad group of pollutants, which has recently received significant spread. In reservoirs, soils and plants, they come by draining sewage from various industrial plants and atmospheric precipitation contaminated by smoke emissions. This article presents the results of a study of heavy metal contamination in the northern part of the soil and vegetation cover in the Zhaiyk River basin with in the Western Kazakhstan Region. Data from 10 key sites on samples of soil and plant samples in the northern part of the Zhaiyk basin with in the West Kazakhstan Region were used. The studies were carried out on the basis of data from a testing laboratory. The main characteristics of the soil and vegetation cover are investigated, and the contamination of the soil and vegetation cover in the northern part of the Zhaiyk basin with in the West Kazakhstan Region is assessed during which the exceedance of the maximum permissible concentration in the soil cover was determined for heavy metals such as Zn, Cu, Ni, in the vegetation cover, the maximum permissible concentration for such heavy metals as Cu, Ni, Cd, and Co was exceeded.

Key words: soil cover, vegetation, heavy metals, chemicals, pollutants.

Рамазанова Н.,
Токсанбаева С., Ауезова З.

Батыс Қазақстан облысы шегіндегі Жайық өзені алабының солтүстік бөлігінің ауыр металдармен ластануы

Ауыр металдар кең тараған өнеркәсіптік ластағыштар болып табылады. Қазіргі таңда олар барлық ортада бақылауға алынған негізгі ластағыш заттарға жатады. Ауыр металдар термині соңғы уақытта кең тараған ластағыш заттардың тобын сипаттайды. Олар су қоймаларына, топыраққа және өсімдікке әр түрлі өндірістік мекемелердің ағынды суларын құю арқылы және түтінмен ластанған жауын-шашын сулары арқылы түседі. Бұл мақалада Жайық өзені бассейнінің Батыс-Қазақстан облысы аумағының солтүстік бөлігінің топырақ және өсімдік жамылғысының ауыр металдармен ластануын зерттеудің нәтижелері көрсетілген. Жайық өзені бассейнінің Батыс-Қазақстан облысы аумағының солтүстік бөлігінің 10 негізгі аймағынан алынған топырақ және өсімдік сынамалары қолданылған. Зерттеулер сынақ зертханасынан алынған мәліметтер негізінде жүргізілді. Топырақ және өсімді жамылғысының негізгі сипаттамалары зерттелінді; Жайық өзені бассейнінің Батыс-Қазақстан облысы аумағының солтүстік бөлігінің топырақ және өсімдік жамылғысының ауыр металдармен ластану деңгейіне баға берілді. Зерттеу нәтижесінде топырақ жамылғысындағы Zn, Cu, Ni металдарының деңгейі шекті рұқсат етілген концентрациядан артқандығы анықталды.

Түйін сөздер: топырақ жамылғысы, өсімдік жамылғысы, ауыр металдар, химиялық қосылыстар, ластағыш заттар.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 556.535.8

*Рамазанова Н., Токсанбаева С., Ауезова З.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана
*E-mail: nurgulram@gmail.com

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ ЖАЙЫК В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение

В современном мире, где экология испытывает себя на прочность, а загрязнения стали носить обыденный характер, появился смысл в охране окружающей среды, в бережном отношении и рациональном использовании недр земли и водных ресурсов (Алексеенко, 2000: 121). Стала актуальна тема развития альтернативных источников энергии, зеленой экономики (Boyd, 1999: 197). Изучение и анализ загрязнений на определенных территориях приобрели важность и обязательное выполнение (Gadd, 1990: 834). Экологической проблемой нашего современного века стало развитие промышленности и транспортного комплекса, имеющих множество негативных последствий, отражающихся на биосфере мощными источниками загрязнений (Blume, 1989: 269). Быстро развивающееся производство заставляет задуматься о негативных факторах и количестве выбросов в окружающую среду (Коронкевич, 1992: 23). Содержание тяжелых металлов в больших количествах – один из негативных факторов (Bradl, 2005: 269). Эта картина ведет к тому, что в современных условиях необходимо постоянно проводить мониторинг загрязнения тяжелыми металлами (Dragovic, 2008: 491), так как тяжелые металлы являются одним из главных загрязнителей биосферы (Bullock, 1991: 174). Основными антропогенными источниками поступления тяжелых металлов в окружающую среду являются предприятия по производству цветных металлов и сплавов, нефтепереработки, автомобильный транспорт, химическая промышленность, тепловые электростанции, работающие на угле, бытовые отходы (Alloway, 1990: 332).

Часть техногенных выбросов тяжелых металлов, поступающих в атмосферу в виде тонких аэрозолей, переносится на значительное расстояние и вызывает глобальное загрязнение (Grzebisz, 2002: 493). Определенную опасность для окружающей среды представляют атмосферные выбросы тепловых электростанций, особенно работающих на высокозольных углях. Основное их количество выпадает на расстоянии 25-40 км от источника загрязнения (Angelone, 2002: 432). Другая часть с гидрохимическим стоком попадает в бессточные во-

доемы, где накапливается в водах и донных отложениях и может стать источником вторичного загрязнения (Ясинский, 2000: 74). Основная масса выбросов осаждается в непосредственной близости от источника загрязнения и переходит в почву, затем и в растительность (Большаков, 1978: 52).

Разработка месторождений полезных ископаемых, обогащение руд, их транспортировка и накопление отходов промышленных предприятий, металлургическое производство привели к обогащению почв такими микроэлементами, как хром, ртуть, кадмий, стронций, бериллий, никель, цинк, медь (Elliott, 1986: 214). В районах действия обогатительных фабрик и металлургических заводов наблюдается образование поясов с повышенным содержанием ряда микроэлементов в почве (Важенин, 1987: 40). Складирование промышленных отходов также приводит к загрязнению почв, вод и растений рядом химических элементов (Banat, 2005: 258). Почвенный покров служит мощным аккумулятором тяжелых металлов и практически не теряет их со временем (Алексеев, 1987: 55). В связи с этим исследование химического состава почвенного и растительного покрова необходимо (Kodom, 2011: 120), так как загрязнения оказывают сильное негативное воздействие не только на человека, биоценозы, трофическую цепь, но и на важнейшие природные среды (Andrews, 1990: 85).

Актуальность исследования загрязнений тяжелыми металлами почвенного и растительного покрова поможет в решении региональных природоохранных задач и оценки загрязнения (Awad, 2000: 1847). Так почвенный и растительный покров Северного Прикаспия издавна привлекал внимание исследователей почвоведов, геоботаников, географов. В конце XIX – начале XX века были начаты первые глубокие исследования по изучению почв и растительности этой территории, затрагивающие как вопросы характеристики почвенного и растительного покрова, так и вопросы их происхождения и развития (Титова, 2002: 148). Значительный вклад в изучение почвенного и растительного покрова территории внесли почвоведы Уральского Казгипрозема и ученые кафедры ботаники Западно-Казахстанского университета имени М. Утемисова (Амельченко, 2006: 98). На данный момент продолжаются исследования бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области и даются общие характеристики данной территории по загрязнениям и путям решений данных проблем (Петренко, 2001: 54).

Целью исследования данной статьи служит изучение загрязнений тяжелыми металлами почвенного и растительного покрова северной части бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Для того чтобы выбрать объект исследования, был выделен бассейн реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области (Рамазанова, 2012: 85), затем был выбран объект исследования. Объектом исследования стала северная часть бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Материалы и методы исследований

В качестве материала исследования были использованы пробы почвенного и растительного образца на 10 ключевых участках, выполненные в испытательной лаборатории РГКП «Западно-Казахстанский государственный университет имени Махамбета Утемисова» МОН РК города Уральск в соответствии с единой методикой отбора проб.

В данной работе исследованы основные характеристики почвенного и растительного покрова степной зоны бассейна реки Жайык, определена степень загрязнения тяжелыми металлами и дана оценка загрязненности почвенного покрова северной части бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Результаты и обсуждение

Для определения загрязнений тяжелыми металлами вначале был исследован почвенный и растительный покров бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

1. Почвенный покров исследуемой территории изменяется в зависимости от рельефа, литологического состава почвообразующих пород и климатических условий (Макаров, 2003: 259). В соответствии с влиянием зональных факторов с севера на юг располагается несколько почвенных зон: черноземы южные, темно-каштановые, каштановые, светло-каштановые и бурые почвы (Сапрыкин, 1984: 45). Внутризональное разнообразие почвенного покрова, связанное с местными условиями увлажнения, рельефа и с характером почвообразующих пород, представляет собой яркую картину (Титова, 2002: 148). Важнейшей особенностью почв является их высокая засоленность (Добровольский, 1996: 25). Обращает на себя внимание

комплексность почвенного и растительного покрова на территории. Формирование почв в большинстве случаев определяется изменениями микрорельефа и составом пород на небольших расстояниях и находится в тесной связи с общими физико-географическими условиями (сухости климата, геологической молодости территории и т.д.) (Глазовская, 1988: 324).

Южные черноземы распространены в степной зоне на площади 95 тыс.га. Они сформировались на плоских водоразделах Общего Сырта. Почвообразующими породами чаще всего здесь служат тяжелосуглинистые и глинистые отложения. Гумусовый горизонт имеет темно-серую окраску, мощность его – 40-60 см, содержание гумуса – 3-6,5%. В межсыртовых понижениях и балках при близком залегании грунтовых вод и при избыточном поверхностном увлажнении формируются лугово-черноземные почвы. Мощность гумусового горизонта этих почв большая, количество гумуса в верхнем горизонте составляет 6-8%. Преобладают ковыльные степи с дерново-злаковой растительностью. К югу от черноземов размещается зона темно-каштановых почв (Ramazanova, 2012: 15). Темно-каштановые почвы образовались на молодых слабокарбонатных отложениях, они обычно встречаются в сочетании с типчаково-ковыльными растительными ассоциациями. Грунтовые воды здесь находятся на глубине 10 метров и глубже. Сверху в почвенном слое залегает гумусовый горизонт мелкозернистой структуры. Общая мощность гумусового горизонта 30-45 см со средним содержанием гумуса 3-5%. Около 10% площади занимают солонцы.

Каштановые почвы располагаются узкой полосой между темно-каштановыми и светло-каштановыми почвами. Они формируются на породах легкого механического состава (супесях, песках и суглинках аллювиального происхождения). Растительный покров их часто представлен типчаково-ковыльными группировками. Мощность гумусового горизонта – около 30-40 см, содержание гумуса – 2,5-4%.

Светло-каштановые почвы образуются обычно в неглубоких долинах, направленных преимущественно с севера-востока на юго-запад. Мощность гумусового горизонта – 25-35 см, содержание гумуса в почве – 1,5-3%. В полосе светло-каштановых почв широко распространены солонцы, растительный покров представлен полынно-типчаковыми группировками. Почвы, получающие дополнительное количество поверхностной и грунтовой влаги формируются в лугово-каштановые. Мощность гумусового горизонта этих почв – 45-55 см, содержание гумуса – 2,5-3,5%.

Широко распространены солонцы. Они занимают обширные площади в зоне каштановых почв. Солонцы покрыты зарослями черно-полынно-типчаковых группировок. Мощность гумусового горизонта составляет 30-40 см, содержание гумуса – 0,9-2%.

Пойменные почвы образуются за счет аллювия, приносимого половодными водами. Также есть лесолуговые и луговые пойменные почвы. Пойменные лесолуговые почвы характерны для прирусловой части пойм рек Урал и Илек. Формируются они обычно на песчаных отложениях. Растительный покров представлен ивово-тополевыми, дубовыми лесами и зарослями тальника. Мощность гумусового горизонта около – 40 см, содержание гумуса – 2,5-4,5%. В поймах небольших рек и в разливах распространены пойменные луговые почвы. Растительный покров представлен костром, солодкой, осокой, пыреем, подмаренником. Мощность гумусового горизонта – до 50 см, содержание гумуса в верхнем горизонте – 3,5-5% (Петренко, 1998: 75).

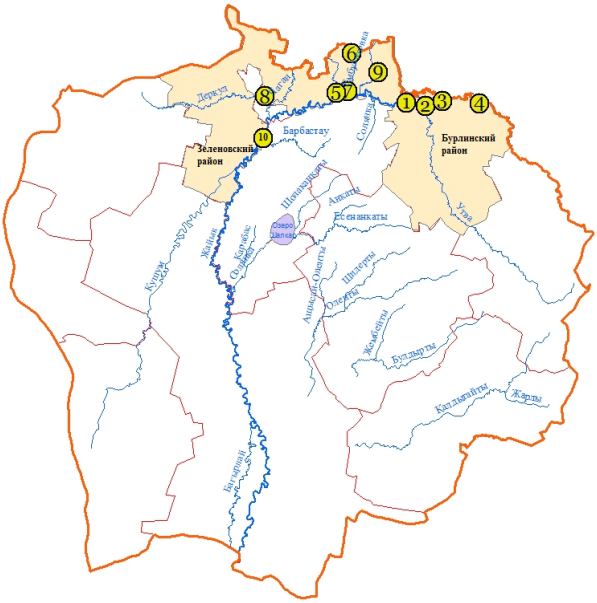


Рисунок 1 – Ключевые участки с пробами почвенных и растительных образцов бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Расположение исследуемых ключевых участков по пробам почвенных и растительных образцов было выбрано в Бурлинском и Зеленовском районах. Так как целью исследования

было выявить загрязнения тяжелыми металлами почвенного и растительного покрова, а в данных районах расположены наиболее загрязненные реки степной зоны бассейна реки Жайык, такие как Деркул, Рубежка, Быковка, Ембулатовка, Утва (рисунок 1).

Бурлинский район занимает водораздельную часть Подуральского плато Утвино-Илекского водораздела. Почвенный и растительный покров ранее характеризовался красочными ковыльными степями на южных черноземах и темно-каштановых почвах. Большая часть района распахана, сохранившиеся целинные участки покрыты ковыльными степями. Изредка сохранился перистый ковыль, чаще встречается ковыль Лессинга, господствуют тырсовники.

Территория Зеленовского района расположена в подзоне ковыльных степей, а на юге типчаковых. К подзоне ковыльных степей относится Высокий сыртовой почвенно-геоботанический район, расположенный на высоких сыртах с южными черноземами. Большая часть также распахана. На целинных участках и залежах на темно-каштановой почве сохранилась типчаково-ковыльная степь. Среди ковылей: перистый, Лессинга, волосатик, иногда уклоняющийся (Петренко, 1998: 77).

Ниже в таблице 1 показаны ключевые участки степной зоны бассейна реки Жайык с координатами и типом растительности и почвы.

В таблице 2 показано содержание тяжелых металлов в почве степной зоны бассейна реки Жайык.

Таблица 1 – Ключевые участки с пробами почвенных и растительных образцов бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

№ по карте	Ключевые участки	Координаты	Растительность, почва
1	Бурлинский р-н, п.Канай.	51° 24’ 46,8’’ (с.ш.) 52° 36’ 32,3’’ (в.д.)	Горькушово-пырейный луг, аллювиально-луговая солончаковатая тяжелосуглинистая
2	Бурлинский р-н, река Утва	51° 25’ 11,6’’ (с.ш.) 52° 47’ 14,2’’ (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонецлуговой глубокопромытый тяжелосуглинистый
3	Бурлинский р-н, п. Облавка, р. Урал	51° 28’ 22,9’’ (с.ш.) 52° 57’ 17,3’’ (в.д.)	Дубово-вязовник ежевичный, лесо-луговая мощная промытая тяжелосуглинистая
4	Бурлинский р-н, п. Жарсуат,	51° 29’ 13,4’’ (с.ш.) 53° 17’ 15,1’’ (в.д.)	Белотополевник вейниковый, аллювиально-луговая карбонатная тяжелосуглинистая
5	Зеленовский р-н, устье р.Рубежка, р.Жайык	51° 23’ 05,6’’ (с.ш.) 51° 58’ 07,9’’ (в.д.)	Белотополевник ежевичный, лугово-аллювиальная супесчаная
6	Зеленовский р-н, р.Быковка	51° 37’ 0,0’’ (с.ш.) 52° 07’ 3,9’’ (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонецлуговой глубокопромытый тяжелосуглинистый
7	Зеленовский р-н, устье р.Быковка, ок. п. Спартака	51° 25’ 5,6’’ (с.ш.) 52° 2’ 35,7’’ (в.д.)	Белотополевник, сочетание пойменных луговых и пойменных лесо-луговых
8	Зеленовский р-н, р.Деркул	51° 18’ 17,0’’ (с.ш.) 51° 0,0’ 0,0’’ (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонецлуговой глубокопромытый тяжелосуглинистый
9	Зеленовский р-н, пойма р.Ембулатовка	51° 33’ 17’’ (с.ш.) 52° 17’ 56,7’’ (в.д.)	Разнотравно-злаковая асс (скошено), лугово-аллювиальная солончаковатая среднесуглинистая
10	Зеленовский р-н, устье р.Барбастау	51° 06’ 17,0’’ (с.ш.) 51° 17’ 20,0’’ (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонецлуговой глубокопромытый тяжелосуглинистый

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в почве по ключевым участкам бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Номер по карте	Cu, мг/дм^3	Pb, мг/ дм^3	Zn, мг/ дм^3	Cd, мг/ дм^3	Ni, мг/ дм^3	Co, мг/дм^3
1	28,39	12,3	32,85	0,26	83,76	2,09
2	12,86	9,0	0	0,21	25,56	0,85
3	13,19	6,87	21,51	0,24	47,89	1,25

Продолжение таблицы 2

Номер по карте	Cu, мг/дм^3	Pb, мг/ дм^3	Zn, мг/ дм^3	Cd, мг/ дм^3	Ni, мг/ дм^3	Co, мг/дм^3
4	14,56	7,83	21,44	0,18	68,61	1,71
5	8,76	5,88	20,86	0,15	41,94	0,97
6	11,87	6,53	17,92	0,05	33,55	1,09
7	34,42	14,03	27,07	0,33	100,02	2,41
8	26,11	11,41	31,07	0,20	81,47	2,37
9	3,60	3,10	7,45	0,03	24,98	0,63
10	21,48	10,87	28,97	0,27	73,12	2,0
ПДК	**3,0**	**32,0**	**23,0**	**0,5**	**4,0**	**5,0**

Из таблицы 2 видно, что имеются превышения по предельно-допустимой концентрации (ПДК) на территории поселка Канай Бурлинского района по Zn на 9,85 мг/дм^3, значительные превышения по Cu на 25,39 мг/дм^3 и по Ni на 79,76 мг/дм^3. На территории Бурлинского района реки Утвы обнаружены превышения ПДК по Cu на 9,86 мг/дм^3, по Ni на 21,56 мг/дм^3. В поселке Облавка реки Жайык такие тяжелые металлы, как Cu и Ni, также имеют превышения ПДК. На территории Бурлинского района поселка Жарсуат Cu> ПДК на 11,56 мг/дм^3 и Ni значительно превышает ПДК на 64,61 мг/дм^3. В Зеленовском районе, в устье реки Рубежка обнаружены превышения ПДК по Cu и Ni, в реке Быковка по Ni на 29,55 мг/дм^3, в устье реки Барбастау по Cu, Zn и значительные превышения по Ni. На территории Зеленовского района в реке Деркул имеются превышения ПДК по Cu и Zn, в пойме реки Ембулатовки по Cu и Ni, в устье реки Барбастау есть превышения ПДК по Cu и Zn.

Анализ таблицы 2 показывает, что содержание тяжелых металлов в почвенном покрове данных ключевых участков превышает ПДК по некоторым химическим элементам. Наиболее активно в почвах данной территориии накапливаются медь, цинк и никель, концентрация которых в разы превышает ПДК. Высокие содержания тяжелых металлов в почвенном покрове данной территории в первую очередь обусловлены большим количеством техногенных источников. В пределах этой зоны расположено большинство разнопрофильных промышленных предприятий, а также крупные населенные пункты (Аксай, Аксу, Дерколь, Рубежинское и др.), поэтому данная территория испытывает повышенную техногенную нагрузку и почвенный покров обладает большей токсичностью. Помимо техногенных источников, свой вклад в загрязнение почвенного покрова вносят и природные факторы.

Ниже в таблице 3 показано содержание тяжелых металлов в растительном покрове степной зоны бассейна реки Жайык. Из таблицы 3 видно, что имеются превышения ПДК в Бурлинском районе в поселке Жарсуат по Cu на 2,41 мг/дм^3, Niна 4,23 мг/дм^3. На территории Зеленовского района в устье реки Рубежка обнаружены превышения ПДК по Ni и в реке Быковка по Cd на 0,27 мг/дм^3, имеются значительные превышения ПДК по Ni на 38,17 мг/дм^3 и Co на 0,21 мг/дм^3. В Зеленовском районе поймы реки Ембулатовки Ni превышает ПДК на 5,16 мг/дм^3.

Анализ таблицы 3 показывает, что содержание тяжелых металлов в растительном покрове данных ключевых участков превышает ПДК по некоторым химическим элементам.

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в растительном покрове по ключевым участкам бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Номер по карте	Cu, мг/дм^3	Zn, мг/дм^3	Cd, мг/дм^3	Pb, мг/дм^3	Ni, мг/дм^3	Co, мг/дм^3
1	0,82	0,65	0,01	Не обн.	1,04	0,04
2	1,31	0,70	0,03	0,04	0,52	Не обн.

Продолжение таблицы 3

Номер по карте	Cu, мг/дм^3	Zn, мг/дм^3	Cd, мг/дм^3	Pb, мг/дм^3	Ni, мг/дм^3	Co, мг/дм^3
3	3,05	0,97	0,004	0,27	0,63	0,02
4	32,41	25,64	0,06	0,97	7,23	0,17
5	25,88	13,59	Не обн.	0,76	3,56	0,08
6	18,51	6,0	0,001	0,54	11,19	0,15
7	1,78	1,98	0,01	0,02	0,70	Не обн.
8	12,62	0	0,57	6,11	41,17	1,21
9	11,56	0	0,005	0,99	8,16	0,12
10	2,02	1,29	0,03	Не обн.	1,42	0,02
ПДК	**30,0**	**50,0**	**0,30**	**5,0**	**3,0**	**1,0**

В Западно-Казахстанской области функционируют более 50 крупных промышленных предприятий, из которых основными загрязнителями являются: «Карачаганак Петролиум Оперейтинг», ЗАО «Интергаз Центральная Азия», АО «Конденсат», «Аксайгазсервис», завод «Металлист», Уральский известковый завод, ОАО «Завод Гидромаш-Орион», а также предприятия по производству оборудования для нефти и газодобывающей, станкостроительной промышленности, сельскохозяйственного машиностроения и др. Крупнейшие загрязнители приземного слоя атмосферы – предприятия КПО и ЗАО «Интергаз Центральная Азия». Особого внимания заслуживают выбросы, связанные с деятельностью Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения (КНГКМ).

Заключение

Был исследован почвенный и растительный покров бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Определено содержание загрязняющих веществ по тяжелым металлам. В качестве вывода отмечается следующее:

1. Наблюдения и анализ состояния почвенного и растительного покрова бассейна реки Жайык позволили установить основные загрязняющие вещества, такими тяжелыми металлами, как Cu, Ni, Cd, Co, Pb и Zn.

2. Почвенный и растительный покров степной зоны бассейна реки Жайык характеризуется техногенным нарушением, обусловленным функционированием промышленных объектов и транспорта. Наиболее большее влияние оказывают предприятия по нефте-газодобыче и переработке.

3. Загрязнение почв степной зоны бассейна реки Жайык носит мелкоплощадной и линейный характер, в значительных превышениях отдельных химических соединений.

4. В загрязнениях растительного покрова степной зоны бассейна реки Жайык отмечается также мелкоплощадной и линейный характер с некоторыми превышениями отдельных химических элементов по тяжелым металлам.

5. Наибольшие накопления по медив почвенном покрове отмечены в Зеленовском районе устья реки Быковка, около поселка Спартака, а минимальные в Зеленовском районе устья реки Рубежка, по цинку наибольшие накопления в Бурлинском районе поселка Канай, наименьшие накопления в Бурлинском районе реке Утва, по никелю наибольшие накопления в Зеленовском районе устья реки Быковка около поселка Спартака, наименьшие накопления также в Зеленовском районе поймы реки Ембулатовки.

6. Растительный покров имеет максимальное накопление меди в Зеленовском районе устья реки Рубежка реки Жайык, минимальное накопление в Бурлинском районе поселка Канай реке Бурла, по кадмию максимальное накопление в Зеленовском районе реке Чаган, минимальное накопление в Зеленовском районе поймы реки Ембулатовка, в Зеленовском районе реки Чаган максимальные накопления никеля, минимальные накопления никеля в Бурлинском районе реки Утва.

Литература

1 Алексеенко В.А. Экологическая геохимия / В. А. Алексеенко. – М. : Логос, 2000. – 121 с.

2 Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропром-издат, 1987 – С. 55.

3 Амельченко В.И., Галимов М.А., Рамазанов С.К., Терещенко Т.А., Кабдулова Г.А., Череватова Т.Ф. География Западно-Казахстанской области: учебное пособие. – Уральск, 2006.

4 Andrews R.N.L. Environmental impact assessment and risk assessment: learning from each other. In: Environmental impact assessment: theory and practice. – London: Unwin Hyman, 1990. – P. 85-97.

5 Angelone M., Armiento G., Cinti D., Somma R., Trocciola A. Platinum and heavy metal concentration levels in urban soils of Naples (Italy) // Fresenius Environmental Bulletin. – 2002. – V. 11. – P. 432-436.

6 Awad F; Romheld V. Mobilization of heavy metals from contaminated calcareous soils by plant born, microbial and synthetic chelators and their uptake by wheat plants // Journal of plant nutrition. – 2000. Vol. 23, issue 11-12, p. 1847-1855.

7 Banat K.M., Howari F.M., Al-Hamad A.A. Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks? // Environmental Research. 2005. Vol. 97. P. 258-273.

8 Blume H.-P. Classification of soils in urban agglomerations // Catena. – 1989. – V. 16. No. 3. – P. 269-275.

9 Большаков В.А. Загрязнение почв и растительности тяжѐлымиметаллами / В.А. Большаков, Н.Я. Гальпер, Г.А. Клименко, Т.И. Лыткина, Е.В. Башта. – М., 1978. – 52 с

10 Boyd H.B., Pedersen F., Cohr K.H., Damborg A., Jakobsen B.M., Kristensen P., Samsoe-Petersen L. Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants // Regulatory Toxicology and Pharmacology. – 1999. Vol. 30. – P. 197-208.

11 Bradl H.B. (ed.) Heavy Metals in the Environment. Interface // Science and Technology. 2005. London: Elsevier Ltd. Vol. 6. 269 p.

12 Bullock P., Gregory P.J. Soils in the Urban Environment. 1991. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 174 p.

13 Важенин Н.Г. Диагностика плодородия почв, подверженных техногенному загрязнению // Бюлл. Почв. Ин-та ВАСХНИЛ. – 1987. – №40. – С. 40.

14 Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР / М. А. Глазовская. – М.: Высшая школа, 1988. – 324 с.

15 Добровольский Г.В. Значение почв в сохранении биоразнообразия // Почвоведение. – 1996. – С. 25.

16 Dragović S, Mihailović N, Gajić B. Heavy metals in soils: distribution, relationship with soil characteristics and radionuclides and multivariate assessment of contamination sources // Chemosphere. – 2008. V. 74. – P. 491–495.

17 Elliott H.A., Liberati M.R., Huang C.P. Competitive adsorption of heavy metals by soils // J. of Environ. Qual. 1986. – V. 15. – P. 214-219.

18 Зеленая книга Западно-Казахстанской области / Петренко А.З., ДжубановА.А., Фартушина М.М., Чер-нышев Д.М., Тубетов Ж.М. – Уральск, 2001. – 54 с.

19 Gadd G.M. Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms // Experientia. 1990. V. 46. P. 834–840.

20 Grzebisz, L. Cieśla, J. Komisarek, J. Potarzycki. Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils // Polish Journal of Environmental Studies. 2002. Vol. 11 (5), p. 493-499.

21 Heavy metals in Soils / Ed. By Alloway B. J. Y. // Wiley and Sons. New York. 1990. 332 p.

22 Kodom K. Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2011. 120 p.

23 Коронкевич Н.И., Зайцева И.С. Географическое направление в изучении и прогнозировании гидроэкологических ситуаций // Известия РАН. Серия географическая. – 1992. – №3. – С.23-32.

24 Макаров О.А. Почемунужно оценивать почву? (Состояние/качество почвы: оценка, нормирование, управление, сертификация). – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2003. – 259 с.

25 N.E. Ramazanova, G.M. Dzhanaleeva Hydrochemical condition of basins of the small rivers of the West Kazakhstan (for example Bykobka River Basin) // Strategichzne pytania swiatowej nauki : тезисымеж-дународной научно-практической конференции // Przemysl, Польша 07-15 февраль 2012. – С.15-18

26 Петренко А.З., ДжубановА.А., Фартушина М.М., Иркалиева Р.М., Рамазанов С.К. // Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедногофонда Западно-Казахстанской области, ЗКГУ им. А.С. Пушкина. – Уральск, 1998. – С. 75.

27 Рамазанова Н.Е. Гидрохимическое состояние малых рек Западно-Казахстанской области (на примере реки Быковка) // Вестн. ПГУ Сер. химико-биологич. – Павлодар, 2012.

28 Сапрыкин Ф.Я. Геохимия почв и охрана природы. – Л.: Недра, 1984. – С. 45.

29 Титова В.И., Дабахов М.В. Особенности аккумуляции и распределения тяжелых металлов в почвенном покрове промышленного города // Тез. докл. Всерос. конф. «Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям». – М., 2002. – С. 148-149.

30 Ясинский С.В. Геоэкологический анализантропогенных воздействий на водосборы малыхрек // Известия РАН. Серия географическая. – 2000. – №4. – С. 74-82.

References

1 Alekseyenko V.A. (2000) Ekologicheskaya geokhimiya [Ecological geochemistry].Logos- Moskow, 627 p.

2 Alekseyev Yu.V. (1987) Tyazhelyye metally v pochvakh i rasteniyakh [Heavy metals in soils and plants]. Agroprom-izdat-Leningrad, 55 p.

3 Amel'chenko V.I., Galimov M.A., Ramazanov S.K., Tereshchenko T.A., Kabdulova G.A., Cherevatova T.F. (2006) Geografiya Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [Geography of the West Kazakhstan region]. Uchebnoye posobiye-Uralsk, 98 p.

4 Andrews R.N.L. (1990) Environmental impact assessment and risk assessment: learning from each other. In: Environmental impact assessment: theory and practice [Environmental impact assessment and risk assessment: learning from each other. In: Environmental impact assessment: theory and practice]. Unwin Hyman-London, pp. 85-97.

5 Angelone M., Armiento G., Cinti D., Somma R., Trocciola A. (2002) Platinum and heavy metal concentration levels in urban soils of Naples [Platinum and heavy metal concentration levels in urban soils of Naples]. Fresenius Environmental Bulletin-Italy, vol. 11, pp. 432-436.

6 Awad F., Romheld V. (2000) Mobilization of heavy metals from contaminated calcareous soils by plant born, microbial and synthetic chelators and their uptake by wheat plants [Mobilization of heavy metals from contaminated calcareous soils by plant born, microbial and synthetic chelators and their uptake by wheat plants].Journal of plant nutrition,vol. 23, issue 11-12, pp. 1847-1855.

7 Banat K.M., Howari F.M., Al-Hamad A.A. (2005) Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks? [Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks?]. Environmental Research, vol. 97, pp. 258-273.

8 Blume H.P. (1989) Classification of soils in urban agglomerations [Classification of soils in urban agglomerations]. Catena, vol. 16, no.3, pp. 269-275.

9 Bolshakov V.A. (1978) Zagryazneniye pochv i rastitel'nosti tyazhèlymi metallami [Contamination of soil and vegetation with heavy metals].Bashta-Moscow, 52 p.

10 Boyd H.B., Pedersen F., Cohr K.H., Damborg A., Jakobsen B.M., Kristensen P., Samsoe-Petersen L. (1999) Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants [Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants].Regulatory Toxicology and Pharmacology, vol. 30, pp. 197-208.

11 Bradl H.B. (2005) Heavy Metals in the Environment. Interface [Heavy Metals in the Environment. Interface]. Science and Technology.Elsevier Ltd – London,vol. 6, 269 p.

12 Bullock P., Gregory P.J. (1991) Soils in the Urban Environment [Soils in the Urban Environment].Blackwell Scientific Publications-Oxford, 174 p.

13 Vazhenin N.G. (1987) Diagnostika plodorodiya pochv, podverzhennykh tekhnogennomu zagryazneniyu [Diagnosis of fertility of soils subject to technogenic pollution].Byull. Pochv. In-ta VASKHNIL, no 40, 40 p.

14 Glazovskaya M.A. (1988) Geokhimiya prirodnykh i tekhnogennykh landshaftov [Geochemistry of natural and technogenic landscapes]. Vysshaya shkola- Moskow, 324 p.

15 Dobrovol'skiy G.V. (1996) Znacheniye pochv v sokhranenii protsessa obrazovaniya [The importance of soils in preserving the education process]. Pochvovedeniye, 25 p.

16 Dragovich S., Mikhaylovich N., Gaich B. (2008)Heavy metals in soils: distribution, relationship with soil characteristics and radionuclides and multivariate assessment of contamination sources [Heavy metals in soils: distribution, relationship with soil characteristics and radionuclides and multivariate assessment of contamination sources]. Chemosphere, vol. 74, pp. 491–495.

17 Elliott H.A., Liberati M.R., Huang C.P. (1986) Competitive adsorption of heavy metals by soils [Competitive adsorption of heavy metals by soils]. J. of Environ. Qual, vol. 15, pp. 214-219.

18 Petrenko A.Z., Dzhubanov A.A., Fartushina M.M., Chernyshev D.M., Tubetov Zh.M. (2001) Zelenaya kniga Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [A green book of the West Kazakhstan region].Uralsk, 54 p.

19 Gadd G.M. (1990) Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms [Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms]. Experientia, vol. 46, pp. 834-840.

20 Grzebisz, L. Cieśla, J. Komisarek, J. Potarzycki. (2002) Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils [Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils]. Polish Journal of Environmental Studies, vol. 11, no 5, pp. 493-499.

21 Alloway B.J.Y. (1990) Heavy metals in Soils [Heavy metals in Soils]. New York, 332 p.

22 Kodom K. (2011) Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities [Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities]. LAP LAMBERT Academic Publishing, 120 p.

23 Koronkevich N.I., Zaytseva I.S. (1992) Geograficheskoye napravleniye v prognozirovanii i prognozirovanii gidroekologicheskikh sostoyaniy [Geographical direction in the study and prediction of hydroecological situations]. Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya, no 3, pp. 23-32.

24 Makarov O.A. (2003) Pochemu nuzhno otsenivat' pochvu?[Why do you need to evaluate the soil?]. Izdatelstvo Unita-Moskow, 259 p.

25 N.E. Ramazanova, G.M. Dzhanaleyeva (2012) Gidrokhimicheskoye sostoyaniye basseynov malykh rek Zapadnogo Kazakhstana [Hydrochemical state of the basins of small rivers of Western Kazakhstan].Pshemysl' – Pol'sha, pp. 15-18

26 Petrenko A.Z., Dzhubanov A.A., Fartushina M.M., Irkaliyeva R.M., Ramazanov S.K. (1998) Prirodno-resursnyy potentsial i proyektiruyemyye obiyekty zapovednogo fonda Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [Natural-resource potential and projected objects of the reserve fund of the West Kazakhstan region].ZKGU im.A.S.Pushkina – Uralsk, 75 p.

27 Ramazanova N.Ye. (2012) Gidrokhimicheskoye sostoyaniye malykh rek Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [Hydrochemical state of small rivers in the West Kazakhstan region].Vestn. PGU Ser. Khimiko-biologich. – Pavlodar

28 Saprykin F.YA. (1984) Geokhimiya pochv i okhrany prirody [Geochemistry of soils and nature protection]. Nedra-Leningrad, 45 p.

29 Titova V.I., Dabakhov M.V. (2002) Osobennosti raboty s metallom v metallurgicheskoy promyshlennosti [Features of the accumulation and distribution of heavy metals in the soil cover of an industrial city]. Moskva, pp.148-149.

30 Yasinskiy S.V. (2000) Geoekologicheskiy analiz antropogennykh vozdeystviy na vodosbory malykh rek [Geoecological analysis of anthropogenic impacts on catchments of small rivers].Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya, no 4, pp. 74-82.

Рысмагамбетова А.,
Павличенко Л., Төлембай Г.

Оценка современного состояния проблемы очистки подземных вод долины реки Илек от загрязнения бором

На формирование экологической ситуации Актюбинской области влияют несколько факторов: выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду от действующих промышленных предприятий, выбросы автотранспорта, влияние техногенных минеральных образований, воздействие исторических загрязнений. При этом происходит загрязнение всех природных сред –атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почвы, растительности. Особого внимания заслуживают очаги исторических загрязнений, присутствующие на территории области. В связи этим, одним из основных направлений устойчивого развития системы охраны окружающей среды в Республике Казахстан является очистка территории Казахстана от исторических загрязнений. Статья представляет собой обзор многочисленных исследований, посвященных проблеме выявления основных источников загрязнения реки Илек и подземных вод ее долины, способам защиты от загрязнения и методам очистки загрязненных подземных и поверхностных вод от бора. Поверхностные и подземные воды региона в результате деятельности промышленных предприятий содержат весьма токсичные соединения бора. Анализ этих источников позволил сформировать представления о характере распространения загрязненных подземных вод, динамике уровней загрязнения подземных и поверхностных вод, предлагаемых путях очистки загрязненных вод и экологических рисках для населения области при отсутствии мероприятий по очистке подземных вод от загрязнения бором.

Ключевые слова: экология, подземные воды, шлапонакопитель, загрязнение бором, фильтрация, электрокоагуляция.

Rysmagambetova A.,
Pavlichenko L., Tolembay G.

Assessment of the problems'current state of cleaning groundwater Ilek river valley from boron pollution

The formation of the environmental situation of Aktobe region is influenced by several factors: the emissions and discharges of pollutants into the environment from the existing industry, motor vehicle emissions, the impact of man-made mineral formations, and the impact of historical pollution. This results in contamination of the natural environment – air, ground and surface water, soil and vegetation. Particularly noteworthy are the centers of historical pollution present in the region. In this regard, one of the pillars of sustainable development environmental protection system in the Republic of Kazakhstan is cleaning the territory of Kazakhstan from the historical pollution. The article is a review of numerous studies on the problem of identifying the major sources of pollution of groundwater Ilek river valley, methods of protection against pollution and the methods of cleaning contaminated groundwater and surface water from the appliance. Surface and underground water in the region as a result of industrial activities contain highly toxic compounds of boron. Analysis of these sources has allowed generating ideas about the nature of the dissemination of contaminated groundwater, changes in the level of pollution of groundwater and surface water, the proposed ways to clean polluted water and environmental risks for the population of the area in the absence of measures to clean up groundwater contamination from boron.

Key words: environment, ground water, slurry tank, boron contamination, filtration, electrocoagulation.

Рысмагамбетова А.,
Павличенко Л., Төлембай Г.

Елек өзені су аңғарындағы жерасты суларының бормен ластанудан тазарту мәселесінің қазіргі жағдайын бағалау

Ақтөбе облысының экологиялық ахуалының қалыптасуына бірнеше факторлар әсер етеді: қолданыстағы өнеркәсіп мекемелерінің қоршаған ортаға ластаушы заттардың шығарындылары және төгіндісі, автокөлік шығарындылары, техногендік минералдық түзілімдердің әсері, тарихи ластанудың ықпал етуі. Бұл ретте барлық табиғи ортада ластану үдерісі жүреді: атмосфералық ауада, жер асты және жер үсті суларында, топырақ және өсімдіктерде. Облыс аумағында орналасқан тарихи ластану көздеріне ерекше назар аударуға тұрарлықтай. Осыған байланысты Қазақстан Республикасының қоршаған ортаны сақтауда тұрақты дамудың басты бағыты ретінде Қазақстан территориясын тарихи ластанулардан тазарту. Мақала Елек өзені және оның алқабындағы жер асты суларының басты ластаушы көздері мәселесін анықтауға, ластанудан қорғану тәсілдері мен жер асты және жер беті суларын бордан тазарту әдістерін көптеген зерттеу жұмыстарын шолу болып табылады. Өнеркәсіптік мекемелердің қызметі нәтижесінде аймақтың жер беті және жер асты суларын бордың аса уытты қосылысы құрайды.

Түйін сөздер: экология, жерасты сулары, қалдық жинақтаушы, бормен ластану, фильтрация, электрокоагуляция.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 628.193

*Рысмагамбетова А., Павличенко Л., Төлембай Г.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Ayna.Rysmagambetova@kaznu.kz

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДОЛИНЫ РЕКИ ИЛЕК ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БОРОМ

Река Илек протекает с юга на север через весь Алгинский район Актюбинской области, имеет постоянный поверхностный сток и многочисленные старицы. Геохимические особенности ландшафтов исследуемой территории обусловлены преимущественно окислительными, щелочными и нейтральными средами в почвах и водах, восстановительные среды ограничены локальным распространением.

С 1937 г. борно-кислотное производство Актюбинского химического завода (АХЗ) сбрасывало все стоки предприятия в пойму реки Илек без очистки. Только в 1956 г. непосредственно на дне долины в бывших старицах реки Илек производят сооружение прудов-накопителей, но без противофильтрационного экрана. Ко времени консервации этих прудов (1963 г.) в них накопилось около 20 тыс. тонн бора.

Следует отметить, что этот шламонакопитель никогда не являлся предметом экологических исследований, однако определение «старый» в анализируемых источниках очень часто относится к этому накопителю. Но после строительства в 1980 г. последнего для АХЗ «нового» накопителя на коренном берегу этот эпитет стал использоваться для шламонакопителя, построенного в 1963 г. Этот накопитель для принятия стоков от борно-кислотного производстваАХЗ построен в пойме реки на аллювиальных четвертичных песчано-гравийных отложениях, имеющих высокую проницаемость, и также без противофильтрационного экрана. Он был законсервирован в 1980 г., современное его состояние (2009 г.) представлено на рисунке 1.

Рисунок 1 – Современное состояние «старого» шламонакопителя борно-кислотного производстваАХЗ

Для защиты подземных и поверхностных вод к 1994 г. вдоль северо-восточного борта «старого» шламонакопителя была сооружена «стена в грунте». Однако экологический эффект этой «стены» оказался недостаточным и непродолжительным, поскольку на отдельных участках целостность «стены» нарушена, и кроме того происходит ее обтекание подземными водами.

Таким образом, «старые» пруды-шламонакопители остаются мощным и устойчивым поставщиком бора в окружающую среду.

В 1981 г. были построены «новые» шламонакопители на коренном берегу р. Илек, расположение которых хорошо обосновано с гидрогеологических позиций. Фильтрационные свойства пород, слагающих дно «новых» шламонакопителей и окружающую территорию, весьма низкие. Однако и они превратились во второй источник поступления бора в подземные воды. Из-за высокого гипсометрического положения «новых» шламонакопителей промстоки в них подавались под напором. Чрезвычайно высокая кислотность стоков (pH = 1,5-2,0), приводящая к коррозии труб, создавала аварийные ситуации. В результате стоки сбрасывались в р. Суыксу, приток р. Илек. Новые шламонакопители обвалованы мощными дамбами, тем не менее, через них с восточной стороны (в сторону р. Илек) постоянно сочились стоки, образуя широкие мочажины, недоступные для проезда транспорта.

Итак, большие дефекты строительства «новых» шламонакопителей обусловили загрязнение почвогрунтов прилегающих территорий в трансэлювиальных и супераквальных ландшафтах, а также вод р. Байпакты и р. Суыксу и через них р. Илек. Кроме того, следует учитывать возможность поступления загрязняющих веществ в водоносный горизонт аллювиальных отложений со снеготалыми водами и ливневым стоком со стороны промплощадки АХЗ и «новых» шламонакопителей.

Факт загрязнения подземных вод бором впервые был обнаружен в 1972 г. С 1975 г. на опытно-производственном полигоне проводятся наблюдения за изменением естественного режима подземных вод, обусловленного фильтрацией промстоков, сбрасываемых в пруды. Исследованиями ПГО «Запказгеология» и другими организациями бор обнаружен в промстоках, в водах аллювия и в р. Илек, а также в подземных водах на всем протяжении долины от г. Алга до границ Оренбургской области, т.е. на протяжении более 100 км.

Основными направлениями проведенных ранее работ были изучение загрязнения почвенного и снежного покрова на площади, охватывающей промплощадку АХЗ и г. Алга (Зейберлих, 1991:96), (Давидович, 1991: 95, 106, 149), (Скаков, 2007: 94), (Павличенко, 1995: 141).

Основными методами исследований были сокращенный химический анализ воды и полуколичественный спектральный анализ проб почвы и сухого остатка водных проб. Исследования загрязнения подземных вод в долине р. Илек бором выполнялись Актюбинской ГГЭ (ТОО Акпан) по госзаказу, при этом бор оставался единственным изучаемым компонентом загрязнений. Изучение загрязнения поверхностных вод выполнялось в основном Актюбинским центром гидрометеорологии.

В 1989-1991 гг. комплексной опытно-методической партией ПГО «Запказгеология» были проведены эколого-геохимические исследования, для чего было отобрано 340 проб, в том числе 85 проб по заводу и 255 проб по городу Алга. На промышленной площадке Актюбинского химического завода и территории г. Алга в пробах почв и грунтов отмечены очень высокие концентрации ряда химических элементов, многие из которых являются токсикантами (медь, свинец, молибден, мышьяк и др.).

Зона высокого загрязнения почв по бору весьма локальна и приурочена непосредственно к цеху по его производству. В целом площадь максимального техногенного загрязнения отвечает промзоне АХЗ.

К сожалению, до начала работ ТОО ЦОЗиЭП в 2008 г. конкретному изучению вещественного состава шламонакопителей и происходящим в них процессам внимания не уделялось. Единственным компонентом загрязнения подземных и поверхностных вод, по которому проводилось изучение динамики его концентраций и его миграции, оставался бор.

По состоянию на конец 2005 г. ТОО «Акпан» зафиксировано три вторичных очага загрязнения бором подземных вод за пределами шламонакопителей. К ним отнесены участок размещения скважин 1585 и 1587, расположенных между южной частью «старого» шламонакопителя и рекой Илек, зона размещения скважин 1353 и 1598, находящаяся к северу от северо-западного края северного шламонакопителя, и территория, примыкающая с юго-запада к «новым» шламонакопителям (скв. 1297 и 1298). Высокие концентрации бора в скважинах вблизи «новых» шламонакопителей

(более 800 мг/дм^3), по мнению авторов отчетов, объясняются формированием геохимического барьера вследствие низких фильтрационных свойств пород и образованием соответствующей «ловушки».

Детальное изучение миграции в воде других компонентов, в частности фтора, проведено при изучении донных илов Актюбинского водохранилища Геоэкологической партией ПГО «Запказгеология» в 1992 г. Эти исследования были инициированы фактом 2-3-кратного превышения ПДК по бору в водозаборных скважинах при том, что выше и ниже по течению содержания бора были ниже ПДК. Этот факт был объяснен подтягиванием поверхностных вод в депрессионные воронки и фильтрацией через донные отложения с сорбированным на них бором (Павличенко, 2010: 303), (Павличенко, 2011а: 280), (Павличенко, 2011б: 288), (Бураков, 2011: 614), (Павличенко, 2012: 96).

При этом экспериментально было установлено, что содержание бора в водных вытяжках из илов составляет 0,1-0,5 мг/100 г, фтора: 0,3-1,6 мг/100 г. Этими исследованиями была установлена способность илов сорбировать бор, а также высокая его подвижность, когда любое механическое воздействие приводило к возврату сорбированного илами бора в растворенное состояние. В качестве рекомендации в этом отчете предлагалась ликвидация Актюбинского водохранилища на начальной стадии его заполнения, пока оно не превратилось в новый мощный источник загрязнения.

Прекращение производственной деятельности АХЗ привело к значительному снижению загрязнений поверхностных и подземных вод бором. Строительство «стены в грунте» также внесло временный эффект в снижение концентраций бора в подземных водах долины р. Илек. Снижение содержания бора в подземных водах происходило также за счет снижения его концентрации в почвогрунтах в результате прекращения выбросов АХЗ при промывании их талыми водами в период весенних снеготаяний, и в третью очередь за счет естественного оттока подземных вод вниз по потоку. В 2005 году максимальные концентрации бора в подземных водах составляли от 20 до 885 мг/дм^3 (от 40 до 1770 ПДК), с ореолом загрязнения 21,1 км^2.

Строительство Актюбинского водохранилища на р. Илек южнее г. Актобе способствовало снижению содержаний бора в поверхностных водах р. Илек на выпуске из Актюбинского водохранилища. Это повлекло за собой снижение его концентрации в большинстве наблюдательных скважин на Илекском инфильтрационном водозаборе и соответственно в эксплуатационных скважинах этого водозабора. В то же время в Актюбинском водохранилище происходило и происходит до настоящего времени накопление борсодержащих илов, формируя постоянно возрастающую угрозу повторного вывода из строя инфильтрационных водозаборов г. Актобе, расположенных ниже плотины. Этот факт подтверждается редкими пока случаями превышения ПДК по бору ниже плотины после попусков, создающих условия турбулентного перемешивания воды в Актюбинском водохранилище.

На современном этапе согласно исследованиям, проведенным в 2008 году ТОО Центр охраны здоровья и экопроектирования (ЦОЗиЭП), только в очаге максимального загрязнения подземных вод накоплено 3780 тонн бора. Оценки ЦОЗиЭП показали, что до 1963 г. в почвогрунты и долину р. Илек попало более 70000 тонн бора. Становится очевидным, почему бор до сих пор фиксируется в р. Илек на границе с Россией.

Карта изоконцентрат бора, построенная ЦОЗиЭП на основе технологий ГИС по данным ТОО Акпан на конец 2005 г., более четко показала, что все выделенные ТОО Акпан локальные очаги загрязнения образуют единый очаг (рис. 2). Здесь в зоне с концентрациями бора более 500 мг/дм^3 оказываются в основном участки, расположенные ниже шламопроводов к новому шламонакопителю, юго-западной части нового шламонакопителя, а также зона старого шламонакопителя без ее северной части, на которой сказывается влияние стены в грунте (рисунок 2).

Особую остроту проблемы очистки подчеркнули результаты послойного опробования шламов, проведенного ЦОЗиЭП в июле-августе 2008 г. для старого и летом 2009 г. для нового шламонакопителя впервые за историю их существования. Определения содержаний бора в водных вытяжках из проб шламов, отобранных с разных глубин старого и нового шламонакопителей, демонстрируют высокие содержания бора в пробах шламов, начиная с глубины 1 м (см. табл. 4.2). В то время как пробы шламов, отобранных ЦОЗиЭП в 2007 и 2008 г. с глубины 0-0,5 м, дали практически нулевые концентрации бора, что свидетельствует о промывке верхнего слоя шламов атмосферными осадками и талыми водами (Кравченко, 1965:77),

(Пилипенко, 1990: 7), (Павличенко, АС), (Галкин, 1986: 791), (Леонтьева, 1991: 430).

Максимальные концентрации бора, превышающие 1500 мг/дм^3 в выборках по старому и новому шламонакопителям, встречаются в единичном случае и отличаются мало (1800 и 1920 соответственно), количество проб с концентрациями в интервале 1000-1500 мг/кг отличается в два раза (6 и 12), в интервалах 500-1000 и 200-500 мг/кг – в 1,33 раза, однако в интервале с самыми низкими для шламонакопителей концентрациями бора в водных вытяжках шламов больше проб в старом накопителе.

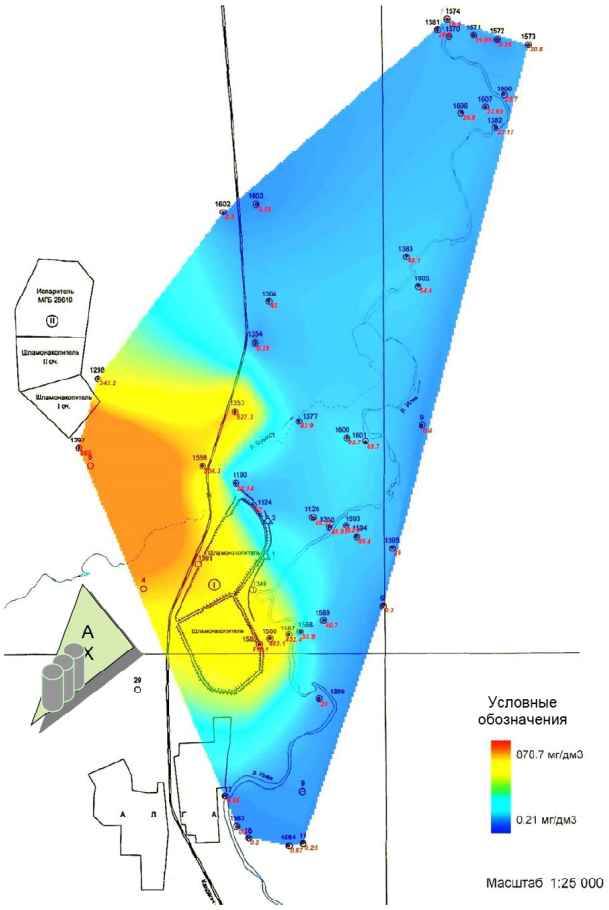


Рисунок 2 – Зоны распространения максимального загрязнения подземных вод по состоянию на 2005 г. (по данным ТОО ЦОЗиЭП)

Наличие замедленного водообмена в новом шламонакопителе наглядно демонстрируют данные по сопоставлению средних концентраций бора в шламах и поровых водах в этом шламонакопителе (968 мг/кг и 857 мг/дм^3 соответственно – различие в 1,12 раз) по сравнению со старым (835 мг/кг и 422 мг/дм^3 – в 1,98 раз). Тем не менее, максимальные концентрации бора в отдельных пробах нового шламонакопителя снизились до 360 мг/кг, а в старом – до 170 мг/кг.

В целом, результаты этих исследований позволили ранжировать основные источники загрязнения подземных и поверхностных вод бором в бассейне реки Илек, к которым отнесены зоны «нового» и «старого» шламонакопителей и промышленная площадка АХЗ (рис. 3).

Все это явилось фактическим обоснованием оптимальности выбора предложенной в ТЭО схемы перехвата дренажными водозаборами подземных вод в зоне их максимального загрязнения с очисткой на очистных установках и последующим использованием очищенных вод в экологических и/или хозяйственно-бытовых целях.

Были выполнены специальные исследования по отработке технологии очистки подземных вод от бора, основанные на обширном анализе опубликованных источников (NiyaziBıçak 2000: 577), (Malakootian, 2007: 74), (MebrureBadruk, 1999: 133), (EsengıIKцse, 2014: 1637), (WHO, 2011: 675), (SimonnotMarie-Odile, 2000: 1354) (BicarNigazi, 1998: 2113).

Основные проектные решения по заказу ЦОЗиЭП выполнены во ВНИИ ВОДГЕО совместно с Экологическим Холдингом «Комплект Экология» на основе лабораторных и опытно-экспериментальных исследований.

1. На основе анализа большого количества методов очистки природных вод от бора показано, что ионообменные смолы полимеризационного типа с анионообменными группами могут быть использованы для извлечения бора при очистке природных вод и технологических растворов. В данном способе используются новейшие разработки по уже изученному и хорошо себя зарекомендовавшему методу.

2. Борселективные аниониты рекомендуются для разработки технологии извлечения соединений бора из подземных вод методом фильтрации в широком диапазоне концентраций бора, включая области низких значений порядка 4-6 ПДК. Это одно из главных преимуществ данного метода по сравнению с другими. Именно данный метод на современном этапе рекомендован в ТЭО в качестве основного, способного обеспечить глубокое удаление бора до норм ПДК.

3. Однако ионообменные смолы являются весьма дорогим методом для очистки подземных вод при их обратной закачке в пласт, поэтому

финансовые соображения активизируют поиск новых или совершенствование уже известных методов очистки природных вод от бора. Примером может служить работа (Иванова, 2015: 48), в которой описан метод электрокоагуляционной очистки подземных вод с некоторыми усовершенствованиями установки, позволившими получить патент на интеллектуальную собственность. Однако и в этой работе подземные воды очищаются после их подъема на поверхность, т.е. используется тот же прием, что и в ТЭО, разработанном ЦОЗиЭП.

Рисунок 3 – Основные источники загрязнения бором объектов окружающей среды (по данным ЦОЗиЭП)

4. Поскольку в 2005 г. в связи с прекращением финансирования ТОО «Акпан» завершило мониторинг подземных вод на полигоне загрязнения подземных вод бором, попытаемся проследить временную динамику загрязнения бором поверхностных вод на основе наблюдений по постам Казгидромета. Согласно описанию наблюдательной сети в Информационных бюллетенях о состоянии окружающей среды в Республике Казахстан, Центр экологического мониторинга окружающей среды Республики Казахстан РГП «Казгидромет» МЭ (ранее МООС) в пределах Актюбинской области до границы с РФ имеет 5 наблюдательных водных створов (Таблица 1).

Таблица 1 – Расположение водных постов по р. Илек

№, пп	Наименование водного поста	Расстояние, км	Расположение
1	Алга 1	1 км	Выше шламовых прудов
2	Алга2	0,5	Ниже выхода подземных вод
3	Актобе ств.1	0,5 км	Выше города
4	Актобе ств. 3	0,5 км	Ниже устья р. Дженишке
5	п. Георгиевка	0,5 км	Ниже выхода подземных вод

На исследуемый участок Алга – Актюбинское водохранилище приходятся первые три поста, да и то последний из них лишь условно можно принять за пост на Актюбинском водохранилище, поскольку он находится на расстоянии 0,5 км выше города Актобе, т.е. ниже плотины. Первый пост является фоновым по отношению к старому шламонакопителю, второй пост находится ниже поселка Бестамак на 0,5 км, т.е. значительно ниже шламовых прудов (21 км ниже старого шламонакопителя).

По данным информационных бюллетеней, на основании усредненных за год зарегистрированных случаев высокого загрязнения была составлена таблица 2.

Таблица 2 – Результаты наблюдений загрязнения поверхностных вод бором на участке г. Алга – г. Актобе, в мг/дм^3 за период 1997-2016 гг.

№№ п/п	Годы	Гидропосты		
		Алга 1	Алга 2	Актобе створ 1
1	1997	0,47	1,13	0,47
2	1998	0,34	1,02	0,43
3	2000	0,21	0,73	0,39
4	2001	0,2	0,49	0,34
5	2002	0,42	1,09	0,49
6	2003	0,23	0,96	0,81
7	2004	0,2	0,73	0,33
8	2005	0,2	0,64	0,3
9	2006	0,36	1,04	0,4
10	2007	0,35	0,72	0,37
11	2008	0,36	0,63	0,35
12	2009	0,37	0,64	0,46
13	2010	0,36	0,69	0,43
14	2011	0,21	0,53	0,36
15	2012	0,29	0,64	0,39
16	2013	0,26	0,44	0,28
17	2014	0,27	0,413	0,24
18	2015	0,25	0,28	0,22
19	2016	0,21	0,48	0,27

Как видно из таблицы 2, по значениям концентраций бора визуально трудно представить характер их временной динамики по створам. Для визуализации режимных наблюдений были построены диаграммы и выбраны тренды для приблизительного описания кривых (Рис. 4). При подборе трендов наиболее подходящими к временному ходу кривых оказались полиномиальные зависимости, хотя точность аппроксимации кривых этими трендами оставляет желать много лучшего – максимальное приближение оказалось для поста Алга 2, да и это оно составило лишь 66,3% точности описания дисперсии ряда. Остальные тренды описывают менее 50% дисперсий.

Общий характер трендов можно определить как постепенно растягивающиеся циклические колебания с уменьшением амплитуды. Тот факт, что степени полиномов различаются, свидетельствует о разных процессах, формирующих величину концентрации бора в наблюдательных створах.

Если следовать интерпретации изменения временного режима в створах по более детальным исследованиям в период мониторинговых наблюдений ТОО «Акпан», приведенной в для подземных вод, можно сделать вывод о влиянии выклинивающихся в р. Илек загрязненных подземных вод для поста Алга 2, хотя этот пост находится на расстоянии более 20 км от шламонакопителей. Подтвердить это предположение при отсутствии данных о современных концентрациях бора в наблюдательных скважинах полигона можно на основе моделирования процессов разбавления поверхностными водами р. Илек выклинивающихся в ее русло загрязненных подземных вод.

Итак, в результате обзора опубликованных источников, фондовых гидрогеологических материалов и экспериментальных исследований ЦОЗиЭП в качестве закономерных выводов можно отметить, что основными путями поступления бора в подземные воды являются фильтрация через дно старого шламонакопителя, инфильтрация в водоносный горизонт загрязнений, смытых снеготалыми водами и ливневым стоком с промплощадки АХЗ, мест аварийных разливов пульпопроводов и утечек через разуплотнения восточной дамбы в зоне новых шламонакопителей, а также с зон пылевых осаждений выбросов АХЗ, старых и новых щламонакопителей.

Выклинивание загрязненных подземных вод в р. Илек, где бор сорбируется илами, которые оседают в Актюбинском водохранилище, создает высокую опасность превращения Актюбинского водохранилища в новый источник загрязнения расположенных ниже его

плотины инфильтрационных водозаборов г. Актобе. Поэтому вызывает тревогу тот факт, что по ликвидации загрязнения подземных вод бором не были проведены работы даже по пробному участку, т.е. продолжается поступление в Актюбинское водохранилище бора.

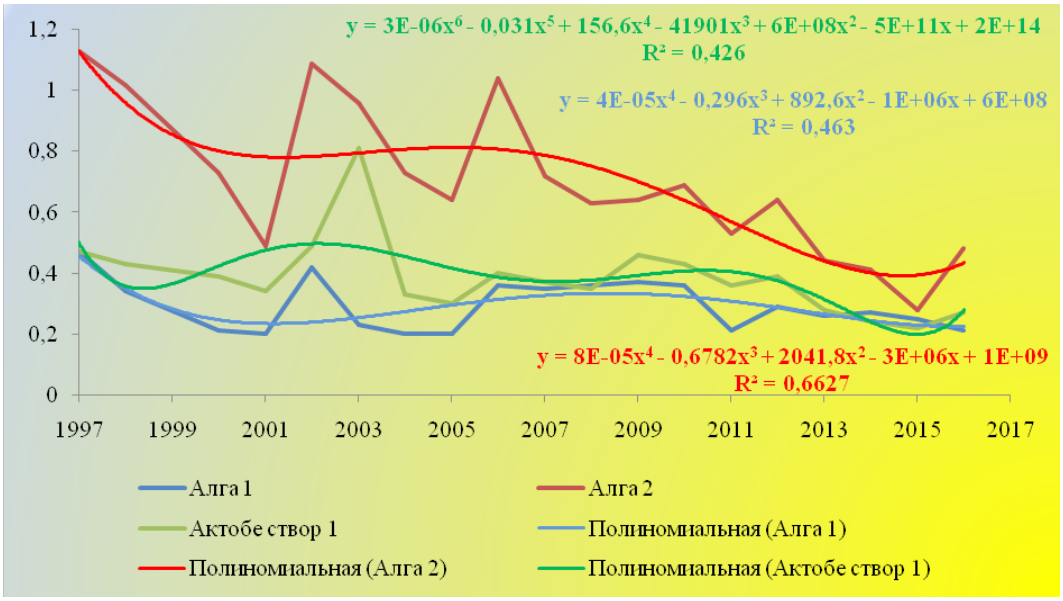


Рисунок 4 – Диаграмма режимных наблюдений загрязнения поверхностных вод бором

Поскольку после проведения госэкспертизы ТЭО по очистке подземных вод от бора, разработанного ЦОЗиЭП, прошло уже более 5 лет, необходима разработка нового проекта, что в новых экономических условиях вряд ли окажется возможным.

Следует искать новые способы защиты, которые в максимально короткие сроки уменьшат концентрацию бора в илах Актюбинского водохранилища и помогут местным жителям, использующим подземные воды для хозпитьевого водоснабжения.

Литература

1 Бураков М.М., Павличенко Л.М. (2011) Масштабы реализации проекта по очистке подземных вод долины р. Илек от бора / Мат. Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию кафедры ГИГЭ Национального исследовательского Томского политехнического университет «Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и гидроэкологии», Томск, Россия. – С. 614-622

2 Галкин В.М., Шарыгин Л.М. и др. (1986) Сорбция бора гидратированным диоксидом циркония, полученным золь-гель-методом // Изв.АН СССР. Неорганические материалы. – 22, №5. – С. 791-794.

3 Давидович Г.Т., Сахатова Г.С., Давидович С.Г. (1994) Эколого-гигиенические аспекты охраны окружающей среды и здоровья человека. Сб. трудов Мин. экологии и биоресурсов РК за 1994 г.

4 Зейберлих Н.Э., Власко Г.Н. (1991) Бюллетень Московского общества испытателей природы.

5 Иванова С.А. (2015) Разработка технологии очистки природных вод от соединений бора, аммония и железа: дисс. соиск. уч. степ. канд. тех. наук. – М.: Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Институт химии и проблем устойчивого развития. – С. 45-110.

6 Кравченко В.Б. (1965) Кристаллическая структура CaB2O4□ 6H2O // Журнал структ. Химии. – 1965. – Т. 5.

7 Леонтьева Г.В. (1991) Влияние некоторых факторов на кинетику сорбции ионов бора неорганическим анионообменником типа МНГ // Ж.прикл.химии. – 64. – №2. – С. 430-434.

8 Павличенко Л.М. (1995) Контроль процесса загрязнения подземных вод бором на основе метода стандартной матрицы нагрузок // Освоение месторождений минеральных ресурсов и подземное строительство в сложных гидрогеологических условиях: Материалы III-го международного симпозиума, Белгород, Россия. – С. 141-147.

9 Павличенко Л.М.(2010) Оценка сроков очищения от бора старого шламонакопителя в долине р. Илек на основе модели разбавления // Сб. тр. Первой международной научно-практической конференции «Современное состояние и проблемы инженерной экологии, биотехнологии и устойчивого развития», КазНТУ, Алматы, Казахстан. – С. 303-308.

10 Павличенко Л.М. (2011) Модели самоочищения от бора шламонакопителя и почвогрунтов в долине р. Илек / Мат. Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию кафедры ГИГЭ Национального исследовательского Томского политехнического университет «Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и гидроэкологии». Томск, Россия. – С. 288-295.

11 Павличенко Л.М. (2011) Пылеперенос из шламонакопителя как источник загрязнения почвогрунтов и подземных вод долины р. Илек бором // Мат. Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию кафедры ГИГЭ Национального исследовательского Томского политехнического университет «Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и гидроэкологии», Томск, Россия. – С. 280-287

12 Павличенко Л.М. Авторское свидетельство №449012 ВО1I 39110.

13 Павличенко Л.М., Склярова Г.Л., АктымбаеваА.С. (2012) Оценка роли основных источников загрязнения бором подземных и поверхностных вод долины р. Илек // Вестник КазНУ. Сер.географическая. – № 1 (34). – С. 96-104.

14 Пилипенко А.Т., Гребенюк В.Д. Мельник Л.А. (1990) Извлечение соединений бора из природных и промышленных вод // Химия и технология воды. – №3.

15 Скаков А., Сафронов Г. (2007) Информационный бюллетень по материалам проекта «Создание Урало-Каспийского Бассейнового Совета».

16 Bicar Nigazi, Sencal Bahire Filiz (1998). Sorbitol – modified poly (N-glycidyl styrene sulfonamide) for removal of boron. J. Appl. Polum. Sci, 1998/ 68, №13, pp.2113-2119.

17 Esengы Kцse, Cem Tokatli, Arzu ZiзekMonitoring Stream Water Quality: A Statistical Evaluation.Pol. J. Environ. Stud. Vol. 23, No. 5 (2014), 1637-1647

18 Malakootian M., Hasibi A., Zeinadini A. (2007) The Evaluation of Underground Water Recourses' Boron Concentration and Variation Pattern Iranian J Publ Health, Vol. 36, No.4 P. 74-80

19 Mebrure Badruk, Nalan Kabay, Mustafa Demircioglu, Hasan Mordogan, Uner Ipekoglu (1999) Removal of Boron from Wastewater of Geothermal Power Plant by Selective Ion-Exchange Resins. I. Batch Sorption–Elution StudiesSeparation Science and Technology Vol. 34 , Iss. 13

20 Niyazi Bıçak, H. Önder Özbelge,Levent Yilmaz, FilizSenkalB. (2000) Cross linked polymer gels for boron extraction derived from N-glucidol-N-methyl-2-hydroxypropul methacrylate. Marcomol. Chem and Phys.P.577-584 .

21 Simonnot Marie-Odile, Castel Christo, Nicolai Miguel, Rosin Christophe, Sardin Michel. (2000) Удаление бора из питьевой воды с использованием ионообменных смол. [Boron removal from drinking Water with a boron selective resin Water Res.] (Наанглийском) ISS №0043-1354.

22 WHO (World Health Organization) (2011) Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organization Library Cataloguing-in-Publication Data, NLM classification: WA675

References

1 Bicar Nigazi, Sencal Bahire Filiz. Sorbitol – modified poly (N-glycidyl styrene sulfonamide) for removal of boron. J. Appl. Polum. Sci, 1998/ 68, №13, c.2113-2119.

2 Burakov M.M., Pavlichenko L.M. (2011) Masshtaby realizacii proekta po ochistke podzemnyh vod doliny r. Ilek ot bora [The scope of the project to clean up the groundwater river valley. Ilek from boron] (In Russian), Tomsk, Russia. P. 614-622

3 Davidovich G.T., Sahatova G.S., Davidovich S.G. Jekologo-gigienicheskie aspekty ohrany okruzhajushhej sredy i zdorov'ja cheloveka. Sb. trudov Min. jekologii i bioresursov RK za 1994 g.[Environmental and hygienic aspects of environmental protection and human health] (In Russian), 1994

4 Eseng'l Kcse, Cem Tokatli, Arzu Zizek Monitoring Stream Water Quality: A Statistical Evaluation. Pol. J. Environ. Stud. Vol. 23, No. 5 (2014), 1637-1647

5 Galkin V.M., Sharygin L.M. i dr. (1986) Sorbcija bora gidratirovannym dioksidom cirkonija, poluchennym zol'-gel'-metodom [Sorption boron hydrated zirconium dioxide produced by sol-gel method] (In Russian)

6 Ivanova S.A. (2015) Razrabotka tehnologii ochistki prirodnyh vod ot soedinenij bora, ammonija i zheleza [Development of technology for water purification from boron compounds, ammonium and iron] (In Russian)

7 Kravchenko V.B. (1965) Crystal structureCaB2O4□ 6H2O[Kristallicheskaja strukturCaB2O4□ 6H2O] (In Russian)

8 Leont'eva G.V. (1991) Vlijanie nekotoryh faktorov na kinetiku sorbcii ionov bora neorganicheskim anionoobmennikom tipa MNG [Influence of some factors on the sorption kinetics of boron ions inorganic anion exchanger type MOG] (In Russian)

9 Malakootian M., Hasibi A., Zeinadini A. (2007) The Evaluation of Underground Water Recourses' Boron Concentration and Variation Pattern Iranian J Publ Health, Vol. 36, No.4 P. 74-80

10 Mebrure Badruk, Nalan Kabay, Mustafa Demircioglu, Hasan Mordogan, Uner Ipekoglu (1999) Removal of Boron from Wastewater of Geothermal Power Plant by Selective Ion-Exchange Resins. I. Batch Sorption–Elution Studies Separation Science and Technology Vol. 34 , Iss. 13. P. 2553-2569.

11 Niyazi Bıçak, H. Önder Özbelge,Levent Yilmaz, FilizSenkal B. (2000) Cross linked polymer gels for boron extraction derived from N-glucidol-N-methyl-2-hydroxypropul methacrylate. Marcomol. Chem and Phys. P.577-584.

12 Pavlichenko L.M. (1995) Kontrol' processa zagrjaznenija podzemnyh vod borom na osnove metoda standartnoj matricy nagruzok // Osvoenie mestorozhdenij mineral'nyh resursov i podzemnoe stroitel'stvo v slozhnyh gidrogeologicheskih uslovijah:

Materialy III-go mezhdunarodnogo simpoziuma [Monitoring of groundwater contamination process of boron based on the standard method of loading matrix] (In Russian), Belgorod, Russia. P. 141-147

13 Pavlichenko L.M. (2010) Ocenka srokov ochishhenija ot bora starogo shlamonakopitelja v doline r. Ilek na osnove modeli razbavlenija / Sb. tr. Pervoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sovremennoe sostojanie i problemy inzhenernoj jekologii, biotehnologii i ustojchivogo razvitija», KazNTU [The estimation of the cleansing from the old slurry tank of boron in the valley. Ilek-based dilution model] (In Russian), Almaty, Kazahstan. P. 303-308.

14 Pavlichenko L.M. (2011) Modeli samoochishhenija ot bora shlamonakopitelja i pochvogruntov v doline r. Ilek / Mat. Vserossijskoj nauchnoj konferencii, posvjashhennoj 80-letiju kafedry GIGJe Nacional'nogo issledovatel'skogo Tomskogo politehnicheskogo universitet «Problemy gidrogeologii, inzhenernoj geologii i gidrojekologii» [Models of self-purification of boron slurry tank and soil in the Ilek valley] (In Russian), Tomsk, Russia. P. 288-295

15 Pavlichenko L.M. (2011) Pyleperenos iz shlamonakopitelja kak istochnik zagrjaznenija pochvogruntov i podzemnyh vod doliny r. Ilek borom / Mat. Vserossijskoj nauchnoj konferencii, posvjashhennoj 80-letiju kafedry GIGJe Nacional'nogo issledovatel'skogo Tomskogo politehnicheskogo universitet «Problemy gidrogeologii, inzhenernoj geologii i gidrojekologii» [Dust transfer from the slurry tank as the source of contamination of soil and groundwater Ilek river valley by boron] (In Russian), Tomsk, Rossija. P. 280-287

16 Pavlichenko L.M. Certificate of authorship №449012 VO1I 39110.

17 Pavlichenko L.M., Skljarova G.L., Aktymbaeva A.S. (2012) Ocenka roli osnovnyh istochnikov zagrjaznenija borom podzemnyh i poverhnostnyh vod doliny r. Ilek [Assessing the role of the main sources of pollution boron groundwater and surface water of the Ilek valley] (In Russian)

18 Pilipenko A.T., Grebenjuk V.D. Mel'nik L.A. (1990) Izvlechenie soedinenij bora iz prirodnyh i promyshlennyh vod [Extraction of boron compounds from natural and industrial waters] (In Russian)

19 Simonnot Marie-Odile, Castel Christo, Nicolai Miguel, Rosin Christophe, Sardin Mishel. (2000) Udalenie bora iz pit'evoj vody s ispol'zovaniem ionoobmennyh smol. [Boron removal from drinking Water with a boron selective resin Water Res.] (Na anglijskom) ISS №0043-1354.

20 Skakov A., Safronov G. (2007) Informacionnyj bjulleten' po materialam proekta «Sozdanie Uralo-Kaspijskogo Bassejnovogo Soveta» [Newsletter based on the project «Establishment of the Ural-Caspian Basin Council»] (In Russian)

21 WHO (World Health Organization) (2011) Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organization Library Cataloguing-in-Publication Data, NLM classification: WA675

22 Zejberlih N.Je., Vlasko G.N. (1991) Bjulleten' Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody[Bulletin of Moscow Society of Naturalists] (In Russian)

Шушарина Л., Мусралинова Г.

Влияние погодных условий на ведение боевых действий и эксплуатацию военной техники в локальных войнах

В статье рассмотрен вопрос о влиянии метеорологических величин и явлений погоды на ход боевых действий в локальных войнах и вооруженных конфликтах. Также рассмотрено влияние природно-климатических факторов и погодных условий на эксплуатацию военной техники, что значительно влияет на эффективность современных боевых операции. Опыт Великой Отечественной Войны и современных локальных войн свидетельствует о необходимости грамотного и своевременного метеообеспечения авиации и сухопутных войск, что, в свою очередь, требует подготовки квалифицированных военных инженеров-метеорологов, способных в сложных условиях погоды принимать правильные решения, от которых зависит успех боевых действий авиации и безопасность полетов. Несмотря насущественное повышение возможностей военной техники за последние 70-80 лет, её зависимость от погодных условий не уменьшилась, а в некоторых случаях даже увеличилась. Появились современные типы вооружения, например лазерное оружие, которое требует от метеорологов новых видов метеорологической информации. И поэтому подготовка высоко-квалифицированных специалистов в области военной метеорологии в современных условиях является необходимой.

Ключевые слова: авиация, боевые действия, метеообеспечение, локальные войны, прогноз погоды.

Shusharina L., Musralinova G.

Influence of weather conditions for conducting military actions and operation of military equipment in local war

In the article the question of the impact of meteorological variables and phenomena of weather on the course of combat operations in local wars and armed conflicts. Also consider the influence of climatic factors and weather conditions on the operation of military equipment, which also significantly affect the efficiency of modern combat operations.The experience of World War II and modern local wars demonstrates the need for a competent and timely meteorological support of aviation and ground forces, which, in turn, requires training of skilled military meteorologists engineers capable in difficult weather conditions to make the right decisions on which depends the success of Air Warfare and safety.Despite the significant improvement of military equipment capabilities, for the last 70-80 years, its dependence on the weather conditions are not decreased, and even increased in some cases. There were modern types of weapons, such as laser weapons, which require meteorologists new types of meteorological information. And so the training of highly qualified specialists in the field of military meteorology in modern conditions is required.

Key words: aviation, military operations, meteorological support, local wars, weather forecast.

Шушарина Л., Мусралинова Г.

Ауа райы жағдайларының қарулы жанжалдардың жүруі барысына және локальді соғыс кезінде әскери техникалық жабдықтардың қызмет көрсету жұмыстарына әсері

Мақалада метеорологиялық шамалардың және ауа райы құбылыстарының локальді соғыстар мен қарулы жанжалдардың жүру барысына әсері қарастырылған. Сондай-ақ, табиғи климаттық факторлар мен ауа райы жағдайларының әскери техниканың эксплуатациясына айтарлықтай әсері, сонымен қатар заманауи әскери операцияның тиімділігіне әсер етуі сипатталған. Ұлы Отан соғысының және локальді соғыстардың тәжірибесі көрсеткендей, құрлық әскерін және авиацияны уақытылы, сауатты метеорологиялық ақпараттармен қамтамасыздандыру үшін, қиын ауа райы жағдайында дұрыс шешім қабылдай алатын, яғни авиациядағы әскери ұрыстар кезінде ұшудың қауіпсіз болуы мақсатында білікті әскери инженер метеоролог мамандарын дайындауды талап етеді. Әскери техника мүмкіндіктерін айтарлықтай жақсаруына қарамастан, соңғы 70-80 жыл бойы, ауа райы жағдайларына оның тәуелділігі төмендеген емес, тіпті кейбір жағдайларда өсті. Заманауи лазерлі қарулардың пайда болуы, жаңаметеорологиялық ақпараттың түрлерін талап етті. Сондықтан қазіргі таңда әскери метеорология саласында жоғары білікті мамандарды дайындау өте маңызды.

Түйін сөздер: авиация, әскери операциялар, метеорологиялық қамтамасыз ету, жергілікті соғыстар, ауа-райы болжамы.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 551.59

Шушарина Л., *Мусралинова Г.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: geografiyag@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ВЕДЕНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ И ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ В ЛОКАЛЬНЫХ ВОЙНАХ

Введение

Метеорологические условия – важный элемент боевой и воздушной обстановки. От их правильной оценки, четкой организации метеорологического обеспечения полетов, умения руководящего и летного состава принимать правильные решения в сложных условиях погоды зависит эффективность боевых действий авиации и безопасность полетов. Погодные условия являются важнейшем фактором в ходе планирования современного боя и эксплуатации военной техники.

Исходные данные и методы исследования

В качестве исходных данных были использованы тексты (статьи, комментарии и.т.п.) из официальных интернет-источников и библиотечных баз. В статье сделан обзор материалов по данной теме. В работе применялись традиционные методы исследования: описательный и общенаучный (анализ и систематизация).

Результаты и обсуждение

Метеорологическое обеспечение боевых действий осуществляется специальными метеорологическими родами войск: флота, сухопутных войск, авиации. Их задача заключается в оценке состояния метеорологической обстановки, её прогнозе, выработке рекомендаций по учету ее влияния и своевременное доведение всей этой информации до штабов и сил, участвующих в боевых действиях.

Своевременный и качественный учет надежных данных о фактическом и ожидаемом состоянии метеорологической обстановки может повысить эффективность боевых действий на 20-30%, способствовать скрытному развертыванию сил и внезапному применению оружия (Галахов В.Л. Электронный ресурс). Об этом убедительно свидетельствует опыт Второй мировой войны. Во время войны от степени достоверности и своевременного доведения до командования и летного состава сведений о погоде и ожидаемых изменениях ее во многом зависел

успех боевых действий авиации. Метеосводки с территорий, захваченных противником, не поступали, поэтому во всех воздушных армиях формировались авиазвенья для наблюдения метеорологических характеристик по маршрутам в тыл врага. Таким образом, с помощью авиационной разведки погоды составлялись синоптические, кольцевые карты и разрабатывались метеопрогнозы, что способствовало успешным боевым действиям не только военной авиации, но и сухопутных войск. Так, в сражениях под Сталинградом, проходивших в очень сложных осенне-зимних условиях погоды, для выяснения метеообстановки в бомбардировочном авиакорпусе за 54 дня было произведено 45 вылетов, благодаря которым вылетавшие штурмовики успешно содействовали наземным войскам в отражении атак врага (70 th anniversary of the D-Daylandings and the role of the Met Office Электронный ресурс).

На кафедре метеорологии и гидрологии КазНУ им. аль-Фараби долгие годы работали участники Великой Отечественной войны: профессор Лутфуллин И.З., доцент Есеркепова Т.А., доцент Коженкова З.П., начальник учебно-лабораторного метеорологического центра Беляков Г.П. Есеркепова Т.А. служила в 5-ой гвардейской бомбардировочной авиадивизии и на протяжении всей ВОВ обеспечивала метеопрогнозами все боевые вылеты. Полковник Беляков Г.П. был начальником метеослужбы авиационного полка в прифронтовой зоне. Лутфуллин И.З. после окончания Высшего военного гидрометеорологического института, с мая 1944 г. был начальником метеостанции авиационных полков, дислоцировавшихся в Витебской области. Коженкова З.П. работала в годы войны в Казанском аэропорту инженером-синоптиком, обслуживая в том числе и боевые вылеты.

Ход и исход современного боя также зависит от точности полученных метеорологических данных. Данные о прогнозах погоды из геостационарных метеоспутников в период операций «Щит пустыни» и «Буря в пустыне» обеспечили лучший охват зоны Юго-Западной Азии в интересах операции в Персидском заливе. Метеосводки, составленные на основании космических снимков, играли огромную роль при корректировке плановых таблиц полетов авиации.

Во время войны в Афганистане вся зона боевых действий условно подразделялась на четыре района, которые контролировались подразделениями армейской авиации и частично войсками. Физико-географические факторы этих районов Афганистана оказывали неблагоприятное воздействие на надежное функционирование систем боевых самолетов и вертолетов. В основном это были горные районы, ограниченные склонами ущелий, горами, со средней высотой вершин 3-4 тыс. м, хребтами, зонами больших пустынных районов. Рельеф местности в значительной степени влиял на выбор оптимальных маршрутов полетов вертолетов, истинных безопасных высот пролета опасных зон, выбор направлений заходов для атаки целей, уменьшал время на прицеливание, ограничивал и затруднял выход из атаки. Кроме того, постоянное влияние восходящих и нисходящих потоков воздуха на горных перевалах, в ущельях, а также значительные сложности в выполнении посадок на вершины хребтов и в ущельях значительно затрудняли технику пилотирования и резко снижали эксплуатационные возможности вертолетов. Вертолеты коалиции западных войск во время войны в Афганистане эксплуатировались на сравнительно небольших высотах, на которых атмосфера была достаточно запылена. Пыль, особенно с примесями солончаковых частиц, обуславливала значительные трудности эксплуатации вертолетов, которые при работе воздушных винтов способны поднимать облака пыли больших размеров. Повышенная запыленность воздуха оказывала существенное влияние на эксплуатацию двигателей, лопастей несущих и рулевых винтов вертолетов, ускоряла износ деталей. При заправке в пыльную бурю самолетов или вертолетов в их топливные баки могло попасть достаточное количество песка. Попадание пыли в топливную или масляную системы вертолета и двигателей приводило в конечном итоге к износу опор двигателей, засорению топливных фильтров и воздушно-масляных радиаторов. Из-за запыленности аэродромов и вертолетных площадок в 1986 г. за один год эксплуатации вертолетов в условиях повышенной песочной пыли в армейской авиации было снято с эксплуатации 362 вертолетных двигателя (Тишковец Е. Технологии гидрометеорологического обеспечения ВВС США [Электронный ресурс]. //. Зарубежное военное обозрение №12- 2007. – URL: http://pentagonus.ru/publ/18-1-0-544). Влага, особенно при росообразовании, способствовала развитию коррозии металлоконструкции самолетов и вертолетов. Стимулирование коррозионных процессов наблюдалось не только в период влажных месяцев года, когда в данных

регионах практический выпадает основная часть осадков, но и в сухое время года с резкими суточными перепадами температур. Например, в январе 1980 г. мороз в Кабуле и Баграме доходил до –25 ^{0}С, а в Кандагаре в это же время было 10^{0}С тепла. Длительная эксплуатация вертолетов в таком диапазоне температур способствовала к загрязнению фильтров топливной системы, что приводило к аварийным ситуациям (Рунов В. 2014 34, 48, 58). Высокие температуры также усложняют подготовку к полетам и эксплуатацию авиационной техники. При высоких температурах размягчаются уплотнители остекления, стыковые швы кабин, что приводит к потере герметичности. Повышение температуры вызывает необходимость более частой замены смазки из-за её высыхания (Иванова В.Х., Литвинова В.И., Слюсарева В.И., Финогеева Д.В.,1985).

Природно-климатические условия при вводе войск в Афганистан не были учтены. Они явились негативным фактором, отрицательно влиявшим как на эксплуатацию авиационной техники, так и на личный состав частей и подразделений ВВС. Во время операции «Буря в пустыне» песчаные бури нанесли американцам большой ущерб технике, особенно вертолетам. Мельчайшие частицы песка как абразивный материал разъедали турбины, лопасти, сокращая срок работы техники. На территории Афганистана довольно часто встречаются местные ветры: например, «афганец» или «кара-буран» – сильный и пыльный ветер, когда резко снижается видимость. Он непродолжительный, но в это время взлет и посадка затруднены, создаются определенные трудности при прицеливании и бомбометании. Соответственно, применять вертолеты и штурмовики, при необходимости отработать по визуально видимым целям, невозможно. Во время этих пыльных бурь резко ухудшалось качество космических снимков.

На ход боевых действий в Сирии также оказывали влияние погодные условия. Погода в начале воздушных операций в Сирии, согласно климатическим данным, была благоприятна для полетов (Лебедева А.Н., 1977). Средняя скорость ветра 2-4 м/с, всего один раз в месяц здесь могут наблюдаться сильные порывы до 15 м/с. А дожди бывают лишь раз в 10 дней, самые сильные (до 18 мм) наблюдаются на севере, где идет операция Российских ВКС. В этот период года облака находятся на высоте от 4 до 10 км от земли, в редких случаях можно наблюдать небольшую дымку на высоте 1 км (Мельман А. Электронный ресурс).Такие метеоусловия не усложняют пилотирование и не влияют на работу систем наведения. В таких метеоусловиях самолеты могут нырять под облака и наносить эффективные удары по наземным целям, и только при активной работе противовоздушной обороны (ПВО) подыматься выше. Усложнить выполнение боевой задачи в Сирии могут только пыльные и песчаные бури. Песчаная буря, которая была самой мощной за последние 70 лет, повлияла на ход боевых действий. Погодные условия снизили эффект артиллерии правительственных сил и не дали возможность использовать авиацию. В условиях нулевой видимости террористам удалось подойти близко к позициям Сирийских войск, которые вынуждены были отступить. В пустынной зоне Ирака, Иордании и Саудовской Аравии пыльные бури и даже небольшие песчаные вихри ограничивают видимость до 5 км. Такие погодные условия мешают войскам использовать современную технику. Пыльная взвесь рассеивает лазерные лучи, которые используются в некоторых системах наведения. Сентябрь – переломный месяц в климате Сирии. Осенью увеличивается повторяемость циклонических вторжений, следовательно, возникновение пыльных бурь растет. Пик повторяемости приходится на весну (см. табл. 1).

Таблица 1 – Повторяемость опасных явлений (ОЯ) в Сирии

ОЯ	Осень	Зима	Весна
Грозы	3	4	6
Пыльные бури	5	5	9

Циклоны несут не только ветер, но еще и песок. С наступлением осени все чаще наблюдаются ливни и грозы. Интенсивность дождей невелика, но глинистые почвы очень плохо впитывают влагу, даже 5 мм осадков способны нарушить проходимость грунтовых дорог и осложнить борьбу с боевиками ИГИЛ. В отдельных случаях ливни могут и помочь ведению боевых действий. Война уходит под землю, террористы активно используют тоннели, лабиринты, катакомбы под крупными городами Ближнего Востока. В дождливую погоду 70-80% воды стекает в подземные галереи. Слабый дождь (≤ 3 мм) принесет 3000 м^3/км^{2}воды. Этого объема хватит, чтобы наполовину затопить тоннель высотой и шириной в 2 метра, а если осадки усилятся до 5 мм, то вода поднимется под самый

свод галерей и выдавит террористов на поверхность. Ливни на Ближнем Востоке не редкость. В среднем за холодное полугодие случаются 10 раз. Таким образом, погода является важнейшим фактором в ходе планирования современного боя.

Одним из местных ветров, влияющих на ведение боевых действий в Сирии, является «хамсин», который приходит весной. Так в странах Ближнего Востока и Северной Африки называется период песчаных бурь, несущих с собой тонны песка, грязи и камней. Он наступает в каждый годпо-разному – в конце февраля, начале или конце марта. С арабского «хамсин» переводится как «пятьдесят», поскольку раньше считалось, что ветер из пустыни дует 50 дней в году. Однако продолжительность и интенсивность бурь может колебаться. Например, считается, что в Ираке хамсина не бывает, наступает просто период, когда изредка возникают песчаные бури. Однако в 2003 году «хамсин» спутал все карты США при наступлении на иракскую столицу. По словам очевидцев, в Багдаде наступила странная желтая темнота, которую не смогли рассеять даже включенные фонари. Люди двигались с трудом, преодолевая силу ветра. Сумасшедший вой урагана заглушал даже разрывы бомб. В это время войска западной коалиции были вынуждены на несколько дней остановить продвижение сотен танков и бронетранспортеров и прервать воздушные операции. Видимость не превышала 500 метров, что делало практически невозможным подъем в воздух вертолетов огневой поддержки. Как отметили сами военные, непогода более опасна для авиации, чем действия зенитных средств ПВО Ирака. Тогда, при штурме Багдада результативность боевых вылетов авиации западной коалиции снизилась почти в два раза. Метеорологические службы могут предсказать возникновение «хамсина», но не его продолжительность. Что, в свою очередь, затрудняет планирование действий на некоторых тактических направлениях (Асламова Д., 2003. Электронный ресурс).

В будущих локальных войнах и вооруженных конфликтах необходимо тщательно проводить мониторинг окружающей среды для того, чтобы исключить или минимизировать ее отрицательное влияние на эксплуатацию авиационной техники в регионах со сложными физико-географическими условиями. Для этого необходимо учитывать опыт не только отечественных вооруженных сил, но и опыт, накопленный, мировым сообществом при ведении боевых действий в локальных войнах и вооруженных конфликтах на различных театрах военных действий с интенсивным применением авиации (Шаврова И.Е., 1981).

В связи с этим в КазНУ им. аль-Фараби на базе двух кафедр (военной и метеорологии и гидрологии) организовано обучение военных специалистов-метеорологов для Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан, способных грамотно и оперативно решать вопросы метеорологического обеспечения полетов, принимать правильные решения в сложных условиях погоды, от которых зависит эффективность боевых действий авиации и безопасность полетов.

Выводы

Анализ использованных источников и некоторых статистических данных позволил сделать следующие выводы:

1. Своевременный и качественный учет надежных данных о фактическом и ожидаемом состоянии метеорологической обстановки может значительно повысить эффективность боевых действий во время локальных войн.

2. На ход боевых действий большое влияние оказывают природно-климатические, физико-географические условия регионов, где ведутся боевые действия. Не принимая их во внимание при метеообеспечении, особенно авиации, значительно затрудняется техника пилотирования и создаются предпосылки к летным происшествиям.

3. Необходимо тщательно проводить мониторинг окружающей среды, чтобы уменьшить её отрицательное влияние на эксплуатацию военной техники.

4. Несмотря на существенное повышение возможностей военной техники за последние 70-80 лет, её зависимость от погодных условий не уменьшилась, а в некоторых случаях даже увеличилась. Появились современные типы вооружения, например лазерное оружие, которые требуют от метеорологов новых видов метеорологической информации. И поэтому подготовка высококвалифицированных специалистов в области военной метеорологии в современных условиях является необходимой.

Литература

1 Асламова Д. Буря в пустыне остановила войну на сутки [Электронный ресурс]. // Комсомольская правда. – 2003. – URL: http://www.kp.ru/daily/23000/2616/

2 Гидрометеорологическое обеспечение ВМФ [Электронный ресурс]. / Галахов В.Л. -URL: http://flot.com/science/sm1.htm

3 Климатические характеристики земного шара (справочник для синоптиков) / под ред. А. Н. Лебедева – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – С. 22-132.

4 Локальные войны: история и современность / под ред. И. Е. Шаврова. – М.: Воениздат, 1981. – 304 с.

5 МельманА. Прогноз погоды как сводка боевых действий [Электронный ресурс] / Радио Эхо Москвы.-URL: http:// http://echo.msk.ru/blog/melman_a/1634934-echo/

6 Синоптическая и авиационная метеорология / под ред. В.Х. Иванова, В.И. Литвинова, В.И. Слюсарева, Д.В. Финогеева. – М.: Военное издательство, 1985. – Ч. 2. – 267 с.

7 Рунов В. Афганская война. Боевые операции. – М.: ЭксмоЯуза, 2014. – 432 с.

8 70th anniversary of the D-Day landings and the role of the Met Office [Электронный ресурс]/-URL: http://www.metoffice.gov.uk/news/in-depth/d-day-70th-anniversary.

9 Тишковец Е. Технологии гидрометеорологического обеспечения ВВС США [Электронный ресурс] // Зарубежное военное обозрение. – №12. – 2007. – URL: http://pentagonus.ru/publ/18-1-0-544.

10 Руководство попрактическим работам метеорологических подразделений авиации Вооруженных сил СССР. – М.: Военное издательство, 1981.

References

1 Aslamova D. (2003) Burja v pustyne ostanovila vojnu na sutki [Jelektronnyj resurs]. // Komsomol'skaja pravda. -URL: http://www.kp.ru/daily/23000/2616/

2 Gidrometeorologicheskoe obespechenie VMF [Jelektronnyj resurs]. / Galahov V.L. – URL: http://flot.com/science/sm1.htm

3 Klimaticheskieharakteristikizemnogoshara (spravochnikdljasinoptikov) / pod red. A. N.Lebedeva (1977) – L.: Gidrometeoizdat. – S.22-132.

4 Lokal'nyevojny: istorijaisovremennost'/pod red. I. E. SHavrova (1981) M.: Voenizdat– 304 s.

5 Mel'man A. Prognozpogodykaksvodkaboevyhdejstvij [JElektronnyjresurs] / Radio JEhoMoskvy. – URL: http:// http://echo.msk.ru/blog/melman_a/1634934-echo/

6 Sinopticheskajaiaviacionnajameteorologija / pod red. V. H. Ivanova, V. I. Litvinova, V. I. Sljusareva, D. V. Finogeeva(1985.) M.: Voennoeizdatel'stvo, – Ch. 2. – 267 s.

7 Runov V. (2014) Afganskajavojna. Boevyeoperacii. – M.: JeksmoJauza,. – 432 s.

8 70th anniversary of the D-Day landings and the role of the Met Office[Jelektronnyjresurs]/-URL: http://www.metoffice.gov.uk/news/in-depth/d-day-70th-anniversary.

9 Tishkovec E. (2007) Tekhnologiigidrometeorologicheskogoobespecheniyavvsssha [Jelektronnyj-resurs]/ zarubezhnoe-voennoe-obozrenie-12 – URL: http://pentagonus.ru/publ/18-1-0-544.

10 RukovodstvopopraktícheskimrabotammeteorologicheskihpodrazdelenijaviaciivooruzhennyhsilSSSR. (1981) M.: Voennoe-izdatelstvo.

Чигринец А.Г., Мазур Л.П.,
Ташметов Ф.С.

Исследование уровенного и ледового режимов р. Терисбутак

Выявлены основные закономерности и особенности формирования уровней воды и ледового режима малых горных рек в условиях Илейского Алатау. Проанализированы имеющиеся материалы многолетних наблюдений за уровенным и ледовым режимом реки Терисбутак. Приведены количественные характеристики колебаний уровня воды и ледового режима этой реки. Дана характеристика основных причин возникновения высоких и низких уровней воды как в зимний, так и в летний периоды. Исследованы причины и периоды возникновения различных ледяных образований, их интенсивность и воздействие на изменение уровней воды.

Ключевые слова: горная река, водоснабжение, гидрологический пост, режим уровня воды, характерные уровни, ледовый режим, статистические методы обработки информации.

Chigrinets A.G., Mazur L.P.,
Tashmetov F.S.

The study of Terisbutak river level and ice regime

There have been figured out the basic regularities and features of formation of small mountain rivers water levels and ice regime in Ile Alatau conditions. There have been analyzed the existing materials of long-term observations over the water level and ice regime of Terisbutak river. There have also been given the quantitative characteristics of the river water levels and ice regime fluctuating. The given characteristic of the main causes of high and low water levels emergence corresponds to both winter and summer periods. There have as well been studied the reasons and various ice buildups emergence periods, their intensity and the impact on water levels changes.

Key words: Mountain river, water delivery system, hydrological station, water level regime, indicative levels, ice regime, statistical methods of data processing.

Чигринец А.Г., Мазур Л.П.,
Ташметов Ф.С.

Терісбұтақ өзенінің деңгейлік және мұздық режимін зерттеу

Іле Алатауының кішігірім таулық өзендерінің су деңгейлері мен мұздық режимдерінің қалыптасуының негізгі заңдылықтары мен ерекшеліктері анықталды. Терісбұтақ өзенінің су деңгейінің қолда бар көпжылдық бақылау материалдарына талдау жасалынды. Аталмыш өзеннің су деңгейі тербелісінің және мұздық режимінің сандық сипаттамалары келтірілді. Қыс және жаз мезгілдеріндегі жоғарғы және төменгі су деңгейлерінің орнауы себептеріне сипаттама берілді. Әртүрлі мұздық құрылымдардың пайда болуы, олардың қарқындылығы мен су деңгейінің өзгеруіне әсер ету себептері және олардың пайда болу кезеңдері зерттелінді.

Түйін сөздер: Таулық өзен, сумен жабдықтау, гидрологиялық бекет, су деңгейінің режимі, сипатты су деңгейлері, мұздық режим, ақпаратты өңдеудің математикалық әдістері.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 556.535; 556.536

[1*]Чигринец А.Г., [2]Мазур Л.П., [1]Ташметов Ф.С.

[1*]Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
[2]Центрально-Азиатский университет, Республика Казахстан, г. Алматы
[*]E-mail: ch.al.georg@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВЕННОГО И ЛЕДОВОГО РЕЖИМОВ Р. ТЕРИСБУТАК

Введение

Исследования выполнены в рамках гидрологического обоснования строительства системы водоснабжения горнолыжного курорта Кок-Жайлау в бассейне р. Терисбутак, в Талгарском районе Алматинской области. Основная цель создания курорта Кок-Жайлау – показать красоту горных ландшафтов, сделать отдых в горах более доступным, популяризировать горнолыжный спорт и обеспечить дальнейшее развитие горнолыжного туризма в Республике Казахстан. Уровенный и ледовый режимы реки Терисбутак, являющейся одним из планируемых источников водоснабжения курортного комплекса, играют важную роль для процесса бесперебойного водоснабжения.

Использование сведений об уровнях воды и ледовом режиме малых горных рек в проектировании и для других целей является непростой задачей вследствие сложности формирования и недостаточной изученности этих гидрологических характеристик.

Уровни воды малых горных рек Илейского Алатау, к которым относится и река Терисбутак, изменяются как летом, так и зимой в зависимости от колебания расходов воды, деформации русла, наличия ледовых явлений, прохождения высоких водных паводков и селей. Зачастую гидрометрические посты на таких реках подвергаются частичному или полному разрушению, требуют ремонта или переноса, введения новых «0» постов, что нарушает однородность наблюдений за уровнем и приводит к необходимости глубокого анализа материалов наблюдений. Изложенное выше характерно и для реки Терисбутак. Не случайно данные об уровнях воды ряда малых горных рек по указанным причинам не публикуются. Ледовый режим малых горных рек очень сложен и неустойчив. Данные о нем зачастую отличаются неполнотой, так как в основном берутся из книжек водомерных наблюдений и книжек для записи измерений расходов воды в зимний период.

Район исследования

Район исследований расположен на северном склоне Илейского Алатау, который является одним из наиболее увлажненных районов Республики Казахстан. В первую очередь это бассейн реки Улькен Алматы. Речная сеть здесь хорошо развита и, по данным (Гидрологическая изученность, 1967: 61), средняя густота речной сети в горной части составляет 0,8 – 1,0 км/км^2. Реки в исследуемом районе по положению истоков, характеру питания разделяются на два основных типа: горный и предгорный.

Река Улькен Алматы принимает свыше 30 притоков. В числе наиболее значительных из них можно назвать Проходную, Кумбель, Терисбутак, Кызыл-Кунгей и Серкебулак. Район будущего предполагаемого строительства водозаборов располагается в бассейне р. Терисбутак, правобережного притока р. Улькен Алматы.

Река Терисбутак является последним значительным притоком Улькен Алматы в горной части бассейна, впадающим в реку справа. Берет начало на северном склоне хребта Илейский Алатау на высоте 3300 м над уровнем моря. Длина реки – 11 км, а площадь водосбора – 32,3 км^2. В р. Терисбутак впадает около 15 мелких притоков, общей длиной 25 км, наиболее крупным из которых по водности является р. Казашка с площадью водосбора 15 км^2. Кроме этого, река интенсивно подпитывается многочисленными родниками. Средняя высота водосбора р. Терисбутак в створе гидрологического поста р. Терисбутак-устье составляет 2250 м. абс. Средний уклон водосбора – 519 ‰. (Основные гидрологические характеристики, 1967: 38). Уклоны поверхности в районе предполагаемого расположения курорта незначительные, в среднем они составляют 119 ‰. Долина реки трогообразная, склоны крутые. Русло реки, расположенное у правого борта речной долины, слабоизвилистое. Пойма в основном левобережная. Река Терисбутак впадает в р. Улькен Алматы на 71 км от устья.

Исходные данные и методы исследования

Гидрологический режим, сток воды многочисленных малых рек, ручьев, логов и временных водотоков в горных условиях, как правило, очень слабо освещены данными наблюдений или вовсе не изучены. Большинство неизученных водосборов находится в зоне средних высот от 1000 до 3000 м, а имеющиеся гидрометрические створы в основном приурочены к значительным водотокам или размещены у нижней границы зоны формирования стока, при выходе рек из гор, где они интегрируют сток со всех вышерасположенных физико-географических зон.

На площадях водосборов, замыкаемых створами в местах расположения проектируемых водозаборов, гидрометеорологические наблюдения полностью отсутствуют. Поэтому все гидрологические характеристики для расчетных створов получены с применением методов гидрологической аналогии, картометрических определений, интерполяции, экстраполяции, математической статистики.

В работе были использованы данные наблюдений, проводившихся на гидрологических постах РГП «Казгидромет» в бассейне р. Улькен Алматы, и прежде всего данные гидропоста р.Терисбутак-устье (Основные гидрологические характеристики, 1967: 56; Ресурсы поверхностных вод СССР. Бассейн оз. Балхаш, 1970: 94; Многолетние данные, 2006: 69; Ежегодные данные, 2001-2014).

Как отмечено выше, для проектирования и эксплуатации водоснабжения бущего курорта необходимы сведения о режиме уровней воды и ледовом режиме р. Тересбутак. Это важно для устойчивого функционирования водозаборных сооружений и их сохраности независимо от периода действия.

Уровенный режим р. Терисбутак. Начало исследований режима уровней воды рек в рассматриваемом районе положено в 1906 году в связи с развёртыванием работ по ирригации на отдельных участках бассейна р. Иле. На гидрологическом посту р. Терисбутак – устье наблюдения за уровнем были начаты в 1946 году. Этот пост относится к наблюдательной сети РГП «Казгидромет». Пост расположен у лесного кордона Госзаповедника. В русле на участке поста было сооружено контрольное сечение длиной 6 метров (стенки бетонные, дно металлическое). Пост реечного типа расположен на правом берегу реки. До 1959 г. на гидрологическом посту была условная система высот.

В 1959 г. на гидропосту принята Балтийская система высот, переданная нивелированием 4 класса Казахским УГМС. Отметка нуля поста 1362,26 м БС.

В 1968 г. на посту, при проведении капитального ремонта, дно контрольного сечения было приподнято на 10 см, поэтому с 14.03.1968 г. уровни на посту несравнимы с прежним рядом.

08.11.2003 г. после 8 часов произведен ремонт поста, дно лотка и рейка подняты ещё на 10 см, в результате вновь нарушился ряд наблюдений за уровнем воды. Для сохранения однородности уровенного ряда в отметку нуля поста введена поправка +10 см.

13.08.2009 г. изменен «0» поста с отметки 1362,36 м БС на отметку 1387,65 м БС в связи с переносом поста вверх по течению реки на 650 метров. Уровни воды увязаны.

Характер колебаний уровней воды на горных реках определяется источниками их питания, высотным положением, размером водосборов, деформацией русла и другими факторами. Общей чертой режима всех рек является то, что наибольшие подъемы уровня наблюдаются в период половодья, а также в период дождевых паводков. Режим уровня воды весенне-летнего половодья прежде всего определяется колебаниями температуры воздуха и режимом выпадения атмосферных осадков. Чередование периодов высокой температуры воздуха и выпадения осадков с периодами понижения температуры воздуха нарушает плавный подъём уровней горных рек, вследствие чего на фоне общего подъёма и спада уровня воды наблюдаются отдельные резкие пики, число которых может достигать 2-5 и более (Ресурсы поверхностных вод СССР. Бассейн оз. Балхаш, 1970: 80).

На реках с весенне-летним половодьем, к которым относится р. Терисбутак, более плавный спад уровня наблюдается в основном в августе-сентябре и достигает минимума в конце зимы (январь-февраль). Зимний режим уровней горных рек характеризуется отдельными резкими подъёмами, обусловленными влиянием зимних оттепелей, подпорами от донного льда и шуги, с которыми могут быть связаны деформации русла, сходом снежных лавин и другими причинами. При образовании зажора выше створа уровни воды резко падают, а при образовании зажора ниже створа – резко повышаются. Соответственно при прорыве зажора уровни резко падают. Уровни в период зажоров иногда превышают наивысшие уровни при прохождении водных весенне-летних паводков. Наиболее низкие уровни воды на р. Терисбутак приходятся обычно на зимние месяцы – декабрь-февраль.

Критические уровни воды на р. Терисбутак отмечаются обычно вследствие прохождения высоких водных паводков и селевых потоков в весенне-летний период, а также наличием заторно-зажорных явлений – зимой.

К критическим также относятся и самые низкие уровни воды, при которых затрудняется водозабор из реки на водоснабжение, орошение и другие нужды.

Так как уровни воды за период 1946-1967 гг. несравнимы с последующими периодами, то ниже приводятся две таблицы характерных уровней воды. Первая за период 1946-1964 гг. по данным (Основные гидрологические характеристики, 1967: 56), вторая с 1968 по 2000 гг. по данным (Многолетние данные, 2006: 69) – таблицы 1 и 2. Кроме того, в таблице 3 приводятся сведения о характерных уровнях воды по гидропосту р. Терисбутак – устье за конкретные годы периода 2001-2014 гг. по (Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, 2001-2014).

Таблица 1 – Характеристики уровней воды р. Терисбутак – устье, за период 1946-1964 гг. (19 лет наблюдений), («0» поста 47,5 м усл), в см над условным нулём

Характеристика (годы)	Высший уровень за год		Низший уровень		Годовая амплитуда колебаний уровня, см / год
	уровень	дата	уровень	дата	
Уровень Высший	250	1-3/XII-54	171	1/II-16,21, 24, 25/III-61, 11/IX-62	89 / 1954
Низший	183	22/V-51	156	3-11,15-21/I, 1/II-25/III, 7/IV-58	23 / 1951
Дата Ранняя		4/I-52		3/I-58	
Поздняя		22/XII-56		31/XII-47, 61	

Таблица 2 – Характеристики уровней воды р. Терисбутак – устье в среднем за период 1968-2000 гг. (32 года наблюдений), в см над «0» поста, («0» поста 1362,26 м БС),

Год, выходн. характеристики за период наблюдений	Высший уровень за год		Низший уровень за год		Колебания за год	
	см	дата	см	дата	см	год
Уровень средний	210		179		35	
Высший	288	03.05.88	183	11.02-05.04.88 (9) 23.11-31.12.89 (5)	105	1969 1988
Низший	188	14.04.- 07.10.82(15)	167	25.02-12.03.68	8	1982
Дата средняя	19.05			22.02 (88%)		
Ранняя	18.04.80			01.01 (6%)		
Поздняя	19.07.99			29.12.81		

Ледовый режим. Ледовый режим многих рек, особенно горных, изучен слабо, а работы по его исследованию малочисленны. Из последних работ наиболее интересными являются (Козлов, 2015: 36; Михайлов, 2005: 189).

В результате проведенного анализа литературных источников и данных кадастровых материалов выявлено, что ежегодные даты появления устойчивых ледяных образований в бассейне р. Терисбутак сильно варьируют. При этом основной формой осенних ледяных образований являются забереги. На горных реках исследуемого района в наиболее узких местах забереги часто отсутствуют, а в местах расширений нередко достигают большой величины и на отдельных участках, смыкаясь, образуют ледяные мосты. Большую роль в ледовом режиме горных рек играет внутриводный лед, образование которого представляет характерную особенность их зимнего режима. Широко распространена на горных реках шуга. В течение зимы шугоносность распределяется по месяцам обычно в некотором соответствии с изменением среднемесячной температуры воздуха. Наибольшая шугоносность рек с неустойчивым ледоставом, к которым относится р. Терисбутак, наблюдается в ноябре-декабре-январе, с постоянным ослаблением в последующие месяцы. На небольших реках расходы шуги имеют резко выраженный суточный ход: максимум наблюдается в утренние часы, а минимум – во второй половине суток. Наиболее интенсивное шугообразование наблюдается при сочетании снегопада и резкого снижения температуры воздуха. Детальные наблюдения за шугоходом не проводятся. В результате переохлаждения воды потока образуется донный лед. Это характерно для всех горных рек рассматриваемого района, в том числе и для р. Терисбутак. Возникновение донного льда зависит от гидрографических характеристик водотока, его ложа, скоростного и термического режима. Особенно интенсивно его образование происходит на небольших водотоках при небольших скоростях течения. Наличие донного льда, шуги способствует формированию на горных реках зажоров. Наиболее благоприятные условия образования зажоров отмечаются в местах резкого изменения уклона рек, крутых извилин, наличия островов и гидротехнических сооружений. При резком изменении с большого уклона на малый происходит уменьшение скорости течения, увеличение густоты шугохода и скопление шуги. В результате образования зажоров в горной части малых рек сток резко сокращается, а на вышерасположенном участке накапливается большое количество воды, снега и льда. Далее может произойти прорыв, резкое увеличение стока воды, может образоваться селевой поток, который нанесет большой ущерб гидротехническим и другим сооружениям. На малых горных реках часто наблюдаются мощные зажоры, с увеличением уровня до полутора метров.

Процесс замерзания рек в рассматриваемом районе может происходить в первой декаде ноября – второй декаде декабря. Замерзание малых рек может происходить довольно быстро в результате быстро увеличивающихся заберегов. В результате закупорки живого сечения водотоков внутриводным льдом местами образуется ледостав с большим количеством полыней.

Таблица 3 – Характеристики уровней воды р. Терисбутак – устье, за период 2001-2014 гг. (14 лет наблюдений)

Год	Характеристика уровня												
	Средн	Высший				низший при открытом русле				низший зимний			
		уровень	дата			уровень	дата			уровень	дата		
			первая	посл.	число случ.		первая	посл.	число случ.		первая	посл.	числ случ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2001	184	195	03.03	-	1	183	09.08	27.11	78	179	23.01	22.02	31
2002	193	221	10.06	-	1	188	28.10	22.11	21	178	22.02	23.02	2
2003	192	(238)	24.07	-	1	186	17.11	18.11	2	181	13.03	14.03	2
2004	186	212	06.06	-	1	181	17.12	18.12	2	180	31.01	29.02	4
2005	-	-	-	-	-	180	09.11	18.11	10	180	19.12.2004	22.12.2004	4
2006	-	222	01.06	-	1	-	-	-	-	178	16.12.2005	-	1
2007	182	228*	15.12	-	1	178	29.07	20.11	4	179	27.02	05.03	7
2008	179	179	09.05	14.05	3	174	17.08	05.09	19	179	01.12..2007	21.04	96
2009*	183	198	09.06	-	1	177	25.03	09.05	39	177	09.11..2008	12.03	121
2010	190	207	22.06	-	1	185	15.03	20.03	6	183	25.02	08.03	12
2011	193	208	07.05	-	1	188	28.03	07.04	11	188	01.12..2010	27.03	117
2012	195	210	29.04	-	1	-	-	-	-	190	20.12..2011	22.12.2011	3
2013	196	206	06.06	-	1	193	01.11	19.11	19	190	20.12..2012	22.12.2012	3
2014	193	211	30.05	-	1	192	08.07	09.11	123	193	20.11..2013	18.03	119

Примечание: 228– зажорно-заторный уровень; 2009* – с 13.08 изменен «0» поста с отметки 1362,36 м БС на отметку «0» поста – 1387,65 м БС, в связи с переносом поста на 650 м вверх по течению. Уровни увязаны.*

За период 1968-2014 гг.				
Характеристика уровня	Уровень	Дата		Число случаев
		первая	последняя	
Средний	186			
Высший	288	03.05.88	-	1
низший при открытом русле	174	17.08	05.09.2008	19
низший зимний	167	25.02	12.03.1968	8

На многих горных замерзающих водотоках ледовый покров непрочен. В течение всей зимы на многих реках сохраняется большое количество полыней, не замерзающих даже в самые суровые зимы. Они обычно наблюдаются в местах с быстрым течением и обильным выходом грунтовых вод. В этих полыньях нередко образуется шуга, которая, забивая живое сечение русла реки, вызывает резкие колебания уровня воды. Начало разрушения льда в среднем приходится на последнюю декаду февраля – первую декаду апреля. Вскрытие многих рек происходит с частым образованием заторов льда. На горных реках нередко формируются весенние зажоры в результате схода снежных лавин и образования снежных завалов, вызывающих катастрофический подъём воды. При вскрытии ледяной покров сохраняется дольше в местах уменьшения уклона и скорости течения. В связи с возвратом холода могут образовываться забереги и внутриводный лед. Вскрытие и очищение ото льда обычно менее растянуто во времени, чем процесс замерзания.

Река Терисбутак по ледовому режиму относится к рекам с неустойчивым ледовым покровом (Михайлов, 2005: 226). Для реки Терисбутак характерны: забереги, шуга, шугоход, ледостав с полыньями, ледостав, донный лед, нависший лед, ледяные мосты, зажоры, подпоры от зажоров, ледоход и др.

В таблице 4 приведены многолетние данные о ледовых явлениях, а в таблице 5 – многолетние данные о толщине льда на р. Терисбутак – устье.

Таблица 4 – Ледовые явления на р. Терисбутак – устье по данным за многолетний период с 1945 по 2000 гг., (Многолетние данные, 2006: 251).

Характеристика	Дата		Продолжительность, сутки	
	начало ледовых явлений	окончание ледовых явлений	ледовых явлений	ледостава
Средняя	11.11	04.04	135	80
Ранняя (наибольшая)	19.10	(25.02)	181	135
Год (% случаев)	1995	1947	1995-96	1975-76
Поздняя (наименьшая)	23.12	05.05	(74)	0
Год (% случаев)	1971	1967	1946-47	15 %

Таблица 5 – Толщина льда на р. Терисбутак – устье по данным за многолетний период (1957-1991, 1997, 1999, 2000 гг.)

Характеристика	Месяц														Наиб. за год
	XI		XII			I			II			III			
	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	28	10	20	31	
Средняя			36	35	40	39	34	37	37	37	36	28	24		
Наибольшая	-	-	56	70	98	75	76	80	72	72	71	64	50	-	98
Год (% случаев)			1961	1974	1968	1970	1969	1958	1969	1969	1969	1969	1984		31.12.68
Наименьшая	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Год (% случаев)	94%	71%	60%	42%	26%	15%	1958 1988	17%	1966	1963 1966	15%	21%	55%	97%	

Таблица 6 – Температура воды на р. Терисбутак – устье за многолетний период с 1945 по 2000 гг., (^{0}C), (Многолетние данные, 2006: 226)

Характеристика	Месяц											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Средняя	0,7	1,3	1,7	4,7	7,3	9,5	11,6	11,4	8,6	4,7	1,7	0,9
Наибольшая	2,2	2,0	2,9	6,4	9,3	11,7	13,5	13,3	10,5	6,9	3,5	2,2
Год (% случаев)	1948	1950	1948	1997	1982	1995	1995	1984	1946	1946	1980	1948
Наименьшая	0,2	0,3	0,7	1,3	4,0	6,0	6,8	6,0	3,3	1,5	0,7	0,1
Год (% случаев)	1989, 1993	1984	1992	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1949	1961

Большой интерес при исследовании ледовых явлений представляет термический режим. В таблице 6 приводится характеристика температуры воды р. Терисбутак – устье за многолетний период.

Результаты

1. Несмотря на сложные условия функционирования гидропоста р. Терисбутак-устье, связанные с неоднократным изменением «0» поста, его частичным разрушением и переносом на новое место, были собраны данные об уровнях воды по нему за весь многолетний период и проведен их глубокий анализ.

2. Выявлены основные закономерности и особенности колебаний уровня воды р.Терисбутак внутри года, которые характерны не только для района поста, но и в целом для реки, в том числе и для участков расположения будущих водозаборов.

3. Получены количественные данные о характерных уровнях и амплитудах их колебания, выявлены причины возникновения высоких и низких уровней как в зимний, так и в летний периоды.

4. Исследован ледовый режим реки, причины и периоды возникновения различных ледовых явлений и ледяных образований, охарактеризована их интенсивность и воздействие на изменение уровней воды.

5. Приведены данные о толщине льда и о температурном режиме воды р. Терисбутак.

Выводы

1. Уровенный режим р. Терисбутак имеет неустойчивый характер. Как в весенне-летний, так и в зимний периоды могут наблюдаться резкие повышения уровня, обусловленные в весенне-летний период прохождением снего-дождевых, дождевых водных паводков и селей, а в зимний период – наличием шуги, донного льда, что способствует формированию заторно-зажорных явлений.

2. К критическим также относятся самые низкие уровни воды, при которых могут быть затруднены водозаборы из реки, обусловленные низким речным стоком.

3. Река Терисбутак относится к рекам с неустойчивым ледоставом и сложным ледовым режимом, характеризуется наличием большого разнообразия ледовых явлений и ледяных образований.

4. Требуется повышение полноты и качества наблюдений за ледовым режимом, так как в настоящее время вся систематическая информация о нём берется из книжек водомерных наблюдений, а знания наблюдателей в этой области недостаточные. Потребность же в надёжной информации о ледовом режиме горных рек постоянно растет в связи с освоением территорий горных водосборов для различных направлений экономической деятельности.

5. Особое внимание при изучении ледового режима следует обратить на количественные измерения шуги и внутриводного льда, которые могут вызвать большие проблемы при строительстве и эксплуатации водозаборов и малых ГЭС.

6. Необходимо оценить влияние на ледовый режим глобального потепления, сопоставив ледовый режим малых горных рек за периоды по 1979 г. и с 1980 г. (года начала заметного увеличения средней глобальной температуры) по настоящее время.

Литература

1 Гидрологическая изученность. Ресурсы поверхностных вод СССР. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – Т.13, вып.2. – 304 с.

2 Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Государственный водный кадастр Республики Казахстан. Бассейны рек оз. Балхаш. 2001-2014 гг.

3 Козлов Д.В., Бузин В.А., Фролова Н.Л., Агафонова С.А., Бабурин В.Л., Банщикова Л.С., Горошкова Н.И., Завадский А.С., Крыленко И.Н., Савельев К.Л., Козлов К.Д., Бузина Л.Ф. Опасные ледовые явления на реках и водохранилищах России: монография / Д.В. Козлов, В.А. Бузин, Н.Л. Фролова, С.А. Агафонова, В.Л. Бабурин, Л.С. Банщикова, Н.И. Горошкова, А.С. Завадский, И.Н. Крыленко, К.Л. Савельев, К.Д. Козлов, Л.Ф. Бузина; под общей ред. проф., д.т.н. Д.В. Козлова. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2015. – 348 с.

4 Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. – М.: Высшая школа, 2005. – 463 с.

5 Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Государственный водный кадастр Республики Казахстан. 1991-2000 г. Бассейны рек оз. Балхаш и бессточных районов Центрального Казахстана. – Алматы, 2006. – Вып. 4, т. 1. – 175 с.

6 Основные гидрологические характеристики. Ресурсы поверхностных вод СССР. Бассейн оз. Балхаш. Центральный и Южный Казахстан. – Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – Т. 13, вып. 2. – 472 с.

7 Ресурсы поверхностных вод СССР. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – Т. 13, вып. 2. – 643 с.

References

1 (2001-2014) Ejegodnie dannie o rejime i resursah poverhnostnih vod sushi.Gosudarstvennii vodnii kadastr Respubliki Kazahstan. Basseini rek oz.Balhash. 2001-2014 gg. [Annual data on the regime and resources of surface waters of the land. State water cadastre of the Republic of Kazakhstan. Basins of Balkhash lake rivers. 2001-2014]

2 (1967) Gidrologicheskaya izuchennost. Resursi poverhnostnih vod SSSR. Bassein oz. Balhash. [Hydrological exploration maturity. Surface waters resources in the USSR. Balkhash lake basin] -L., Gidrometeoizdat, 1967. , vol.13, edit.2. – p. 304.

3 Kozlov D.V., Buzin V.A., Frolova N.L., Agafonov S.A., Baburin V.L. Banshchikova L.S. Goroshkova N.I., Zavadsky A.S., Krylenko I.N., Savelyev K.L., Kozlov K.D., Sambucus L.F. (2015) Opasnie ledovie yavleniya na rekah i vodohranilischah Rossii: Monografiya [Dangerous ice phenomena on the rivers and reservoirs of Russia: monograph] / D.V. Kozlov, V.A. Buzin, N.L. Frolov, S.A. Agafonov, V.L. Baburin, L.S. Banshchikova, N.I. Goroshkova, A.S. Zawadzki, I.N. Krylenko, K.L. Savelyev, K.D. Kozlov, L.F. Elder; Pod obschei red. prof., d.t.n. D.V. Kozlova.M .: Izd-vo RGAU MSKhA imeni K.A. Timiryazeva. 2015. – p. 348.

4 Mikhailov V.N., Dobrovolskiy A.D., Dobrolyubov S.A. Gidrologiya (2005) [Hydrology] – M., Vysshaya shkola, 2005. – p. 463.

5 (2006) Mnogoletnie dannie o rejime i resursah poverhnostnih vod sushi. Gosudarstvennii vodnii kadastr Respubliki Kazahstan. 1991-2000 g. Basseini rek oz. Balhash i besstochnih raionov Centralnogo Kazahstana., [Long-term data on the regime and resources of the land surface waters. State water cadastre of the Republic of Kazakhstan. 1991-2000. The basins of Balkhash lake rivers and drainless regions of Central Kazakhstan.] – Almati, 2006., edit.4, vol.1., – p. 175.

6 (1967) Osnovnie gidrologicheskie harakteristiki. Resursi poverhnostnih vod SSSR. Bassein oz. Balhash. Centralnii i Yujnii Kazahstan., [Basic hydrological characteristics. Surface waters resources in the USSR. Balkhash lake basin. Central and Southern Kazakhstan] – L., Gidrometeoizdat, 1967. – vol.13, edit.2. – p. 472.

7 (1970) Resursi poverhnostnih vod SSSR. Bassein oz. Balhash., [Surface waters resources in the USSR. Balkhash lake basin.] – L., Gidrometeoizdat, 1970. , vol.13, edit.2. , – p. 643.

3-бөлім

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Раздел 3

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Section 3

GEOECOLOGY

Абубакирова К., Таныбаева А.

Состояние и приоритеты устойчивого развития нефтегазового комплекса

В статье рассмотрены вопросы устойчивого развития нефтегазового комплекса Казахстана, который является одной из стратегических составляющих реального обеспечения экономической независимости страны; рассмотрены прогнозы структуры мирового топливного баланса на перспективу. Раскрыта общая тенденция развития современной нефтяной отрасли в мире. Дана ее характеристика как одной из основных отраслей экономики Казахстана. Отмечается, что нефтегазовый комплекс имеет специфические особенности, усиливающие интенсивность техногенного воздействия в загрязнении окружающей среды. С точки зрения системного подхода рассмотрены основные фундаментальные требования к стратегии развития нефтегазового комплекса и показаны важнейшие направления и параметры развития нефтегазового комплекса Казахстана. В статье обосновано положение, которое определяет, что ключевым моментом является учет макроэкономических детерминант, отражающий тот факт, что чем выше зависимость страны от состояния минерально-сырьевой базы, тем больше внимания ему должно уделять государство. Такой подход обеспечивает сырьевую и, в целом, экономическую, а значит и стратегическую безопасность Казахстана.

Ключевые слова: устойчивое развитие, нефть, газ, инвестиции, индустриально-инновационное развитие, энергоресурсы, загрязнение окружающей среды.

Abubakirova K., Tanybaeva A.

Status and priorities of sustainable development of the oil and gas complex

The article discusses the issues of sustainable development of Kazakhstan's oil and gas complex, which is one of the strategic components of real economic independence of the country; Forecasts of the structure of the world fuel balance for the future are considered. The general trend of development of the modern oil industry in the world is disclosed. It is described as one of the main branches of the economy of Kazakhstan. It is noted that the oil and gas complex has specific features that enhance the intensity of man-made impact in environmental pollution. From the point of view of the system approach, the main fundamental requirements for the development strategy of the oil and gas complex are considered and the most important directions and parameters of development of the oil and gas complex of Kazakhstan are shown. The policy in the oil and gas sector is focused on preserving the long-term export potential of the sector. It will be built on the basis of a balance between profitability and risks of extraction and use of oil and gas reserves, revenues from the sale of hydrocarbon resources and the necessary investments in infrastructure development. The article substantiates a provision that determines that the key moment is the consideration of macroeconomic determinants, reflecting the fact that the higher the country's dependence on the state of the mineral resource base, the more attention it should be paid to the state.

Key words: sustainable development, oil, gas, investment, industrial-innovative development, energy resources, environmental pollution. This approach provides raw materials and, in general, economic, and therefore strategic, security of Kazakhstan

---

Абубакирова К., Таныбаева А.

Мұнай-газ кешенінің тұрақты даму жағдайы мен басымдықтары

Мақалада еліміздің экономикалық тәуелсіздігін нақты қамтамасыз ететін, Қазақстан мұнай-газ кешенінің тұрақты дамуы туралы сұрақтар, келешектегі әлемдік отын балансының құрылымдық болжамдарын қарастырады. Әлемдегі мұнай саласының жалпы заманауи даму үрдісі ашылды. Қазақстанның экономикалық негізгі саласы ретінде сипаттама берілді. Мұнай-газ кешенінің қоршаған ортаны ластаудағы техногендік әсердің қарқындылығын күшейтетін өзіндік ерекшелігі белгіленді. Жүйелі көзқарас тұрғысынан алғанда мұнай-газ кешенінің даму стратегиясына негізгі іргелі талаптар қойылып, Қазақстанның мұнай-газ кешенінің даму параметрлері мен маңызды бағыттары көрсетілген. Мұнай-газ саласындағы саясат секторды ұзақ мерзімді экспорттық әлеуетін сақтауға бағытталған. Ол мұнай-газ қорын пайдалану және тәуелді түрде өндіру мен кірістер балансын анықтауда, көмірсутектік қорлардан алынған кірістер мен инфрақұрылымдардың дамуындағы қажетті инвестициялар негізінде жүзеге асырылған. Мұндай тәсіл Қазақстандағы шикізаттың жалпы экономикалық және стратегиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: тұрақты даму, мұнай, газ, инвестициялар, индустриалды-инновациялық даму, энергия ресурстары, қоршаған ортаның ластануы.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 338.45:655.6:339.338.4(574)

*Абубакирова К., Таныбаева А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: kalkash55@gmail.com

СОСТОЯНИЕ И ПРИОРИТЕТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Нефтегазовый комплекс на сегодняшний день для Казахстана является одной из стратегических составляющих реального обеспечения экономической независимости страны, ее международной экономической безопасности и внутриэкономической стабильности (Назарбаев Н.А., 2011:24).

В настоящее время особый интерес вызывают обеспечение устойчивого развития предприятий нефтегазового комплекса. На нефтегазовый сектор возложена задача не только обеспечивать внутренние поставки, но и быть катализатором экономического подъема в республике, что налагает особую ответственность при выборе стратегии и тактики развития отрасли.

В процессе разработки стратегии устойчивого развития необходимо руководствоваться, с одной стороны, положением глобальной концепции устойчивого развития, а с другой стороны – отраслевой спецификой нефтегазового комплекса и его важной ролью в Казахстанской экономике (Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 гг.).

Устойчивое развитие нефтегазового комплекса страны как экономической системы предполагает наличие динамического развития всех элементов этого комплекса, поскольку устойчивость не только отражает состояние текущего момента, но и выражает происходящие процессы движения, усложнения структуры, упорядочения связей между элементами, то есть состояние на перспективу. Исходя из этого, следует рассматривать устойчивое развитие экономики в целом, поскольку нефтегазовый комплекс является одним из важнейших секторов экономики (Егоров О.И., 2003:34).

Согласно вероятному прогнозу структуры мирового топливного баланса на 2030 г., объемы мирового потребления первичной энергии вырастут примерно на треть, при этом доля нефти, газа и угля составит 85%, доля нефти сократится на 25%, в основном за счет роста доли газа. По оценкам Международного энергетического агентства (МЭА), сегодня природный газ является самым востребованным ресурсом. Его потребление и далее будет расти, а доля газа в энергобалансе увеличится в 2 раза (International Energy Agency, World Energy Outlook, 2010, p. A9), (Benjamin Gage, 2014:7).

Так, период с 2014 г. по 2020 г. ожидается ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей по сжижению природного газа общей мощностью 130 млн. т/год (Killi Maleckar Krasity, 2014:34)

Занимая ведущее место в топливно-энергетическом секторе, нефть является национальным богатством добывающих стран, источником могущества, фундамента их экономики, фактором обороны и безопасности.

В настоящее время доказанные запасы нефти в мире оцениваются в 140 млрд т, а ежегодная добыча составляет около 3,5 млрд т. Запасы нефти в крупных странах мира составляют, млрд т: Саудовская Аравия – 36,1; Ирак – 18,1; Иран – 15,5; Кувейт – 13,3; ОАЭ – 13; Венесуэла – 11,2; США – 4,2; Китай – 3 (Коренчук Г., 2013:38).

Мировой рынок нефти и газа в условиях глобализации четко разделен между странами-производителями. Россия, например, сохраняет лидерские позиции в добыче нефти и газа и традиционно находится в тройке основных производителей нефти и газа. В России поставлена реальная задача – довести добычу газа к 2020 г. до 900 млрд. куб. м в год. Однако положение России среди лидеров нефтедобычи не соответствует уровню текущих запасов, которые, в общем, соответствуют запасам таких стран-импортеров, как Китай и США (7% мировых), но в четыре раза меньше, чем запасы Саудовской Аравии (Лебедько А.Г., 2013:25)

Ресурсный потенциал Российского нефтегазового комплекса сосредоточен в новых месторождениях Сибири и континентального шельфа. Потенциальные ресурсы новых нефтегазоносных провинций в труднодоступных регионах (Восточно-Сибирской, Баренцевоморской, Охотоморской, шельфаарктических морей и Берингова моря) в настоящее время находятся на начальной стадии освоения. Реализация таких масштабных проектов на неосвоенных территориях затруднена необходимостью весьма крупных капиталовложений и значительными геолого-экономическими рисками (Лебедько А.Г., 2015:69).

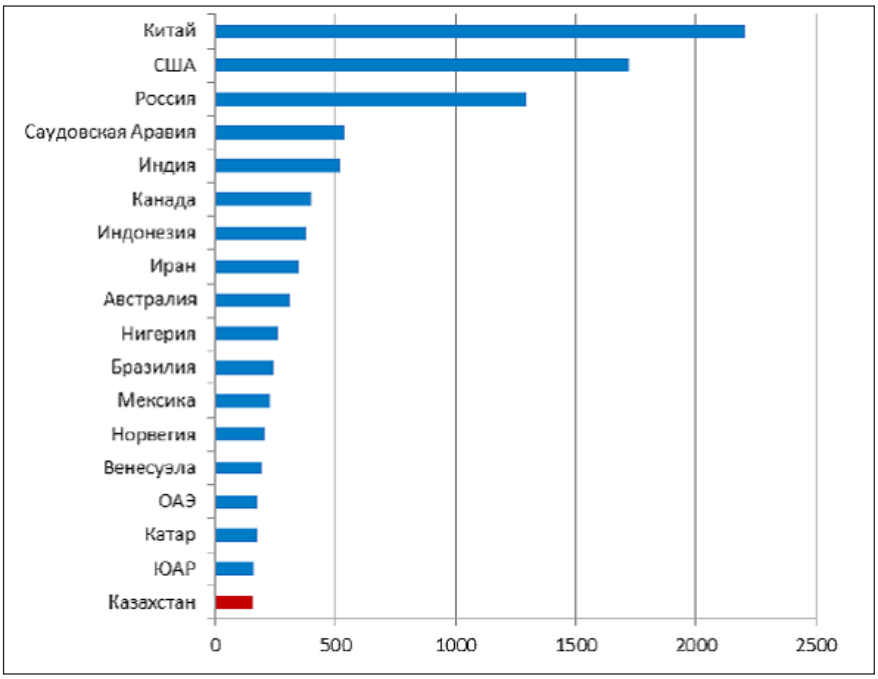
Казахстан входит в двадцатку лидеров по производству первичных энергоресурсов (рис. 1). Сейчас среди стран СНГ Казахстан занимает второе место после России по добыче нефти. Так, в 2015 г. страна занимала 12-е место в мире по объемам доказанных запасов нефти и газового конденсата, 17-е – по объему нефтедобычи, 22-е – по доказанным запасам природного газа и 28-е – по объему газодобычи. Совокупный объем извлекаемых запасов топливных ресурсов (нефть, газ, уголь и уран) Казахстана составляет порядка 34,9 млрд. тонн нефтяного эквивалента (т.н.э.) (рис. 2, 3) (Национальный энергетический доклад Kazenergy, 2015:56).

Нефтегазовый комплекс является сложной динамической системой, функционирующей в изменяющихся условиях рыночной среды, подверженной влиянию большого числа факторов. Учитывая серьезный объем углеродных выбросов, характерный сегодня для мировой экономики (более 86% потребляемой на данный момент в мире энергии от первичных источников вырабатывается с использованием угля, нефти и природного газа), сокращение выбросов углерода потенциально может иметь колоссальные преимущества в области охраны окружающей среды (BP Statistical Review of World Energy, 2015: 41).

Важно отметить то, что нефтегазовый комплекс имеет свои специфические особенности, усиливающие интенсивность техногенного воздействия в загрязнении окружающей среды, ним относятся: агрессивные свойства углеводородного сырья (содержание сероводорода – 25%); аномально высокое давление извлекаемого флюида (до 550-900 атм.); необходимость применения мощной буровой и строительной техники, разнообразных средств большой грузоподъемности с высоким разрушающим среду воздействием; создание специальных транспортных систем большой протяженности для вывоза углеводородного сырья, расширяющих территориальную сферу воздействия на среду; пониженная в сложных природных условиях надежность безаварийной эксплуатации промыслового оборудования и транспортных средств (Кошим А., 2011: 23).

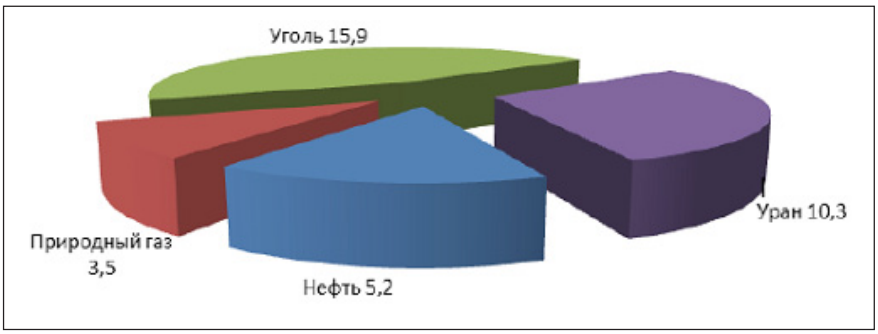
Устойчивое развитие нефтегазового региона (кластера) предполагает формирование механизмов обеспечения экономического роста, уровня потребления и социального согласия в обществе. Эффективность взаимодействия отмеченных институциональных структур демонстрирует, например, Норвегия в процессе освоения шельфа Северного моря (Фадеев А.М., Череповицын А.Е., Ларичкин Ф.Д., 2011:28).

В мире общей тенденцией развития современной нефтяной отрасли является уменьшение разведанных запасов легкой нефти. Практически весь прирост запасов происходит за счет тяжелой вязкой сернистой нефти. По мнению некоторых аналитиков, находящаяся в хранилищах нефть имеет низкое качество и не подходит для переработки на многих нефтеперерабатывающих заводах. (Clifford Krauss, 2015:A8).



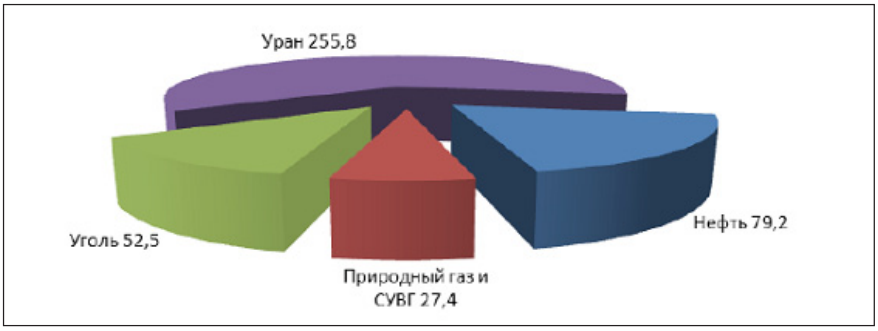
Источник: Национальный энергетический доклад Kazenergy. 2015. http:www.kaztnergy.com

Рисунок 1 – Производство первичных энергоресурсов по странам, млн. т.н.э.



Источник: Национальный энергетический доклад Kazenergy, 2015. http:www.kaztnergy.com

Рисунок 2 – Доказанные запасы ископаемых энергоресурсов, млрд. т.н.э.



Источник: Национальный энергетический доклад Kazenergy,2015. http:www.kaztnergy.com

Рисунок 3 – Производство первичных энергоресурсов в РК по видам, млн. т.н.э.

В связи с этим дальнейшее развитие нефтеперерабатывающей промышленности направлено на повышение глубины переработки нефти и нефтяных остатков. Поиск новых технологий и катализаторов, стойких к высокому содержанию серы, металлоорганики, парафинов и других примесей, является основной задачей ближайшего будущего (Каренов Р.С., 2015:37), (Чигаркина О.А., 2014:14).

Анализ мирового развития нефтегазовой отрасли свидетельствует о том, что на новый уровень экономического развития вышли те производители нефти и газа, которые создали современный перерабатывающий и нефтегазохимический комплекс (Варламов А.И., Афанасенков А.П., Лоджевская М.И.,2013:4).

При этом необходимо снижать экологические издержки производства, связанные с загрязнением окружающей среды из-за износа оборудования и системы транспортировки продукции, учитывать техногенные риски, которые влияют на формы и методы эксплуатации промышленных объектов (Синяк Ю.В., Некрасов А.С., Воронина С.А., 2011:6).

В рамках системного подхода развития нефтегазового комплекса необходимо рассматривать во взаимодействии основные подсистемы: ресурсные, подсистемы государственного управления нефтегазовым комплексом и подсистемы, представленные конкретными нефтяными компаниями.

В условиях глобализации и все большей неопределенности рыночной среды особую актуальность приобретает проблема обеспечения устойчивости компаний. С точки зрения системного подхода основные фундаментальные требования к стратегии развития нефтегазового комплекса заключаются в следующем:

1) во-первых, стратегия устойчивого развития нефтегазового комплекса должна быть способна привести к возможно большему приросту доступных для членов общества топливно-энергетических ресурсов;

2) во-вторых, технологические решения, заложенные в стратегию развития, должны помогать поддерживать резерв ресурсной системы;

3) в-третьих, преимущества от увеличения фонда потребления в нефтегазовом комплексе должны доставаться широким слоям населения;

4) в-четвертых, стратегия устойчивого развития должна способствовать тому, чтобы созданный прирост фонда потребления не был полностью потрачен на расширение организационных инструментов контроля.

Важнейшие направления и параметры развития нефтегазового комплекса Казахстана зафиксированы в Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2020 года, утвержденным Указом Президента Республики Казахстан, а также в Программе развития нефтегазовой отрасли Республики Казахстан на 2010-2014 гг. Ежегодно правительством Казахстана разрабатываются все новые стратегические программы по развитию нефтяной отрасли, также вносятся существенные дополнения в уже существующие программы. При участии Министерства нефти и газа и «КазМунайГаз» в Казахстане разработан межотраслевой план научно-технического развития отрасли до 2020 года.

Одной из целей в реализации Стратегического плана-2020 и Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015 – 2019 годы определено создание эффективных и конкурентоспособных производств и обеспечение устойчивого и сбалансированного роста экономики через диверсификацию и повышение ее конкурентоспособности (Тулешева Г., 2014: 7).

В Стратегии «Казахстан-2050», заявленной в Послании Президента РК народу Казахстана от 14 декабря 2012 года, указана необходимость сделать экономику Казахстана независимой от колебаний мировых цен на сырье. Это свидетельствует о растущей необходимости обеспечения устойчивого экономического развития нефтегазовых компаний страны (Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы).

Как известно, начиная с июня 2014 г. цены на нефть на мировых рынках начали резкое падение. Цена на нефть марки Dated Brent упала с 115 долл. США /барр. в начале июня 2014 г. до 45 долл. США /барр. в январе 2015 г. Стремительно падающие цены на нефть – результат ослабления фундаментальных факторов. Темпы роста предложения стали опережать темпы роста спроса, а излишки направляться и в без того заполненные хранилища (Jamie Webster, 2014:A34).

Как известно, для восстановления сбалансированности спроса и предложения на мировом рынке и роста цен необходимы два фактора: снижение предложения или повышение спроса. В ближайшей перспективе спрос на мировом рынке вряд ли сможет самостоятельно изменить ситуацию на рынке.

На основе обобщения имеющихся в научной литературе данных текущие целевые установки и стратегические приоритеты устойчивого развития нефтегазового комплекса Казахстана ориентированы на решение следующих задач:

– расширение и повышение эффективности геологоразведочных работ по нефти и газу;

– прирост запасов на основе расширения и повышения эффективности геологоразведочных работ по нефти и газу;

– использование инновационных методов поиска и разведки месторождений, детального изучения резервуаров и увеличения добычи;

– стимулирование недропользователей для активного воспроизводства запасов;

– интенсификация и стимулирование мероприятий по повышению нефте- и газоотдачи продуктивных пластов;

– разработка «старых» нефтегазовых месторождений с использованием передовых технических решений;

– формирование эффективных логистических схем для обеспечения разведки и добычи на месторождениях шельфа;

– повышение качества нефтепродуктов при одновременном повышении глубины и эффективности переработки нефти;

– введение европейских стандартов топлива;

– полная переработка и утилизация попутного нефтяного газа;

– создание нефтехимических производств;

– диверсификация транспорта нефти и газа и расширение рынков сбыта;

– формирование новых транспортно-логистических коридоров для экспортных поставок нефти и газа. Завершение формирования многовекторной системы экспорта нефти Казахстана;

– развитие танкерного флота на Каспии;

– активное использование энергосберегающих технологий;

– совершенствование нормативно-правовой базы в сфере развития нефтегазового комплекса (Национальная компания «КазМунайГаз», 2011:www.KEGOC.KZ/HALYK-IPO.KZ).

Для решения этих задач необходимым условием остается привлечение иностранных инвестиций, призванных решить следующие отраслевые вопросы:

– обеспечение необходимой базы для перевооружения всей нефтяной отрасли, перевода ее на современные передовые технологии добычи и переработки нефти;

– производственное и социальное развитие всего нефтегазового комплекса Республики Казахстан и регионов, на которых расположены предприятия данного комплекса;

– обеспечение на базе развития нефтегазового комплекса значительных валютных поступлений от последующего экспорта нефти и нефтепродуктов (Концепция Стратегии устойчивой энергетики будущего Казахстана до 2050 года (проект)).

Сложившаяся ситуация на мировом рынке углеводородов определяет необходимость существенной интенсификации инновационной деятельности, которая при стабилизации (и снижении) цен на углеводородное сырье может обеспечить рентабельность добычи в новых районах. Необходимо шире использовать достижения современной фундаментальной науки (Карабалин У., 2014:12).

В качестве успешного устойчивого развития можно привести компанию КазМунайГаз, которая придает особое значение наращиванию научно-исследовательского потенциала по ключевым направлениям производственной деятельности. В частности, учитывая необходимость применения передовых технологических решений, в 2014 году на базе Научно-исследовательского института технологий добычи и бурения «КазМунайГаз» был создан Центр по проблемам разведки и добычи нефти и газа. Основным направлением деятельности института является организация единого управления научно-исследовательскими подразделениями

Так, стратегия развития КазМунайГаз до 2018 года призвана обеспечить рост уровня технологичности и инновационности по основным секторам деятельности компании за счет повышения технического уровня, модернизации и автоматизации производства, внедрения новых технологических процессов и энергосберегающих технологий, совершенствования бизнес-процессов. Продолжается реализация двух крупных проектов по расширению мощностей Каспийского Трубопроводного Консорциума (КТК) и трубопровода «Казахстан-Китай».

За период 2014-2018 годов КМГ планирует капитальные вложения в геологоразведку на суше и на море в размере 700 млрд. тенге.

На современном этапе стратегическими целями «КазМунайГаз» являются повышение объемов и успешности геологоразведочных работ с целью прироста запасов, наращивание добычи нефти и газа, совершенствование системы транспортировки углеводородов, реконструкция

нефтеперерабатывающего завода, повышение качества нефтепродуктов и обеспечение внутреннего рынка, развитие сервисного сектора с повышением инновационно-технологического потенциала, налаживание эффективной и прозрачной системы управления активами. Среди новых вызовов для компании – трансформация бизнес-процессов с учетом требований времени и в соответствии с принципами устойчивого развития.

Для активизации инновационно-технологического развития отрасли и обеспечения полного использования ресурсов нефти, газового конденсата, нефтяного и природного газов, углубления комплексной их переработки с извлечением всех целевых углеводородных и других компонентов будут сформированы коммуникационные площадки масштабного ознакомления казахстанского инженерно-технического персонала с передовым международным опытом и инновационными технико-технологическими решениями (Джантуреева Э., 2014:19).

Рост нефтегазодобычи и предстоящее освоение месторождений Каспийского шельфа образуют базу для создания мощных нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, продукция которых способна не только полностью удовлетворить внутренние потребности, но и поставляться на внешние рынки (Джолдасбаева Г.У., 2012:42).

Развитие собственной разветвленной базы нефтегазопереработки и нефтехимии необходимо республике, во-первых, в связи с ростом своих потребностей в исходных ресурсах углеводородов; во-вторых, вследствие того, что конечная продукция этих производств – от индивидуальных углеводородов до полимерных материалов – представляет собой достаточно выгодную статью экспорта, о чем свидетельствует постоянно растущий спрос на нее на мировых рынках. Такие нефтехимические производства представляют собой сложную систему технологически взаимосвязанных процессов, осуществляемых на лицензионном оборудовании.

Международный опыт и маркетинговые исследования показывают, что наиболее востребованными базовыми нефтехимическими продуктами являются полипропилен и полиэтилен. К 2030 г. прогнозируется значительная потребность в полипропилене на международных рынках (до 115 млн т). Это почти в 2 раза больше по сравнению с показателем 2015 г. (60 млн т).

Высокие темпы роста рынка ожидаются в Азии, Восточной Европе, Ближнем Востоке, Латинской Америке, Африке, Карибском бассейне. Казахстанский полипропилен, за исключением того объема, который будет покрывать потребности внутреннего рынка, планируется экспортировать на рынки Восточной и Западной Европы, Китая, Турции. Ожидается, что в перспективе спрос на полиэтилен будет также высок.

Наибольшим спросом он пользуется в странах Средней и Восточной Азии, а также в Западной и Восточной Европе. К 2025 г. спрос на полиэтилен прогнозируется в объеме до 137 млн т, что в 2 раза больше в сравнении со спросом в 2011 г. Основными рынками потребления казахстанского полиэтилена, как ожидается, будут Западная и Восточная Европа, а также Китай и Восточная Азия (Бутырина Е., 2014: 6).

В целях повышения конкурентоспособности казахстанских компаний, действующих в области добычи углеводородных ресурсов, будут приняты меры по созданию «экосистем», объединяющих, помимо местных компаний, национальные научно-исследовательские институты, иностранные компании-подрядчики, а также нефтеперерабатывающие и нефтехимические производства Казахстана. В рамках экосистем получат развитие связанные с нефтегазовым сектором отрасли обрабатывающей промышленности. Дальнейшая модернизация трех основных нефтеперерабатывающих заводов страны позволит к 2025 году полностью обеспечить внутренний рынок отечественными горюче-смазочными материалами (Сабден О., Егоров О. Потенциал использовать сполна // Казахстанская правда. – 2014. – 8 авг. – С. 6).

Необходимо подчеркнуть то, что вопросы диверсификации позволят также решить загрузку собственных нефтеперерабатывающих заводов. Так, остро стоит задача обеспечения загрузки Павлодарского завода нефтью западноказахстанского происхождения. Значит, наряду с развитием экспортного потенциала важнейшей задачей в рамках обеспечения внутреннего рынка республики нефтепродуктами является также развитие сети внутренних нефтепроводов. В этом направлении предполагается осуществлять инвестиции для поддержания текущих активов, обеспечения надежности линейной части трубопровода и эффективности насосных станций (Оразбаева К., 2014:21).

Поддержка базовых отраслей промышленности будет направлена на развитие производств полного цикла, начиная с проведения геологоразведочных работ, добычи природных

ресурсов и заканчивая производством продукций высокого передела. Повышение эффективности управления нефтяными ресурсами страны позволит создать стимулы для переориентации частного сектора на новые несырьевые и высокотехнологичные отрасли производства.

В целом, существующие тенденции говорят о том, что нефтегазовая отрасль Казахстана продолжает находиться в зоне активного роста наряду с сохранением ее высокой инвестиционной привлекательности. Сегодня на долю инвестиций в недропользование углеводородного сырья приходится порядка 70% от общего объема инвестиций в развитие минерально-сырьевого комплекса Казахстана.

Таким образом, политика в нефтегазовой сфере ориентирована на сохранение долгосрочного экспортного потенциала сектора. Она будет выстраиваться на основе определения баланса между доходностью и рисками добычи и использования нефтегазовых резервов, доходов от реализации углеводородных ресурсов и необходимыми инвестициями в развитие инфраструктуры.

Литература

1 Бутырина Е. Эффективное развитие нефтехимии в Казахстане возможно лишь при реальной поддержке государства // Панорама. – 2014. – 13 июня. – № 22 – С. 6.

2 Варламов А.И., Афанасенков А.П., Лоджевская М.И. и др. Количественная оценка ресурсного потенциала углеводородного сырья России и ближайшие перспективы наращивания его разведанной части // Геология нефти и газа. 2013, спецвыпуск. – С. 4-13.

3 Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы, Указ Президента Республики Казахстан №874 от 1 августа 2014 года.

4 Джантуреева Э. Нефтегазовый комплекс: запасы, добыча, инвестиции, перспективы // Kazakhstan. – 2014, № 5. – С. 18-22.

5 Джолдасбаева Г.У. Пути повышения конкурентоспособности нефтегазового комплекса за счет диверсификации и реструктуризации: теория, практика, приоритеты (на примере Республики Казахстан): монография. – Алматы: Экономика, 2012. – 312 с.

6 Егоров О.И., Чигаркина О.А., Баймуханов А.С. Нефтегазовый комплекс Казахстана: проблемы развития и эффективного функционирования. – Алматы: Атамұра. – 536 с.

7 Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 гг., Указ Президента Республики Казахстан от 14 ноября 2006 года № 216.

8 Коренчук Г., Масимов К., Вершков А. Энергетическая безопасность Прибалхашского региона // Промышленность Казахстана. – 2013. – № 2 (77). – С. 38-46.

9 Каренов Р.С. Современное состояние и приоритетные задачи развития в перспективе нефтяной отрасли в мире и Казахстане Вестник КарГУ, Экономика, 2015,№2, 36-39с.

10 Кошим А., Сакиев К. Нефтяная промышленность как техногенный фактор развития современного геоморфогенеза // Промышленность Казахстана. – 2011. – № 4 (67). – С. 22-25.

11 Концепция Стратегии устойчивой энергетики будущего Казахстана до 2050 года (проект)www.parasat.com.kz/.

12 Карабалин У. Инновации в сфере углеводородов // Казахстанская правда. – 2014. – 19 дек. – С. 12.

13 Лебедько А.Г. Эколого-экономические аспекты развития нефтегазового кластера Юга России. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ АПСН, 2013. – 150 с.

14 Лебедько А.Г., Лебедько Г.И. Прогнозирование устойчивого развития НГК. Проблемы прогнозирования. – 2015. – №2. – С. 68-75

15 Назарбаев Н.А. Глобальная стратегия устойчивого развития в XXI веке. – М.: Экономика, 2011. – 368 с.

16 Национальный энергетический доклад Kazenergy, http:www.kaztnergy.com

17 Отчет в области устойчивого развития акционерного общества «нНациональная компания «КазМунайГаз» за 2014 год,

18 Оразбаева К., Утенова Б., Курсина М. Формирование нефтехимического кластера и создание интегрированного нефтехимического комплекса в Казахстане // Промышленность Казахстана. – 2014. – № 4 (85). – С. 20-22.

19 Синяк Ю.В., Некрасов А.С., Воронина С.А. и др. Топливно-энергетический комплекс России: возможности и перспективы // Проблемы прогнозирования. – 2013. – № 1. – С. 4-21.

20 Сабден О., Егоров О. Потенциал использовать сполна // Казахстанская правда. – 2014. – 8 авг. – С. 6.

21 Тулешева Г. Курс – на устойчивый рост // Казахстанская правда. – 2014. – 22 окт. – С. 7.

22 Фадеев А.М., Череповицын А.Е., Ларичкин Ф.Д. Устойчивое развитие нового добывающего региона при реализации нефтегазовых проектов на шельфе Арктики // Стратегия развития. – 2012. – № 1(19). – С. 27-38.

23 Чигаркина О.А., Джолдасбаева Г. У. Развитие нефтепереработки как фактор структурных преобразований экономики Казахстана // Экономика: стратегия и практика. – 2014. – № 4 (32). – С. 14-19.

24 Benjamin Gage, «More Commercial Innovation or Risk?» IHS Energy Market Briefing: Global Liquefied Natural Gas, November 21, 2014, p. 7.

25 BP Statistical Review of World Energy, June 2015. – London, BP, p. 41.
26 Clifford Krauss, «A New Stream of Oil, But Not Right Away,» The New York Times, July 15, 2015, p. A8
27 Daniel Yergin and Michael Stoppard, «The Future of Global Gas,» IHS CERA Special Report, 2013, p. 5
28 International Energy Agency, World Energy Outlook, 2010.
29 Jamie Webster, Paul Tossetti, Jeff Meyer, Ashley Petersen, James Burkhard, and Bhushan Bahree, Stalemate Breaks: When Will Global Oil Prices Level Out? IHS Energy Market Briefing, Global Crude Oil, 13 October 2014.
30 Killi Maleckar Krasity and Terrell Benke, «The Costs of Flexible LNG Supply in a Loose Market,» IHS Energy Private Report, December 2014.

References

1 Benjamin Gage (2014) «More Commercial Innovation or Risk?» IHS Energy Market Briefing: Global Liquefied Natural Gas, November 21, p. 7.
2 BP Statistical Review of World Energy (2015) London, BP, p. 41.
3 . Butyrina E. (2014) Effective development of petrochemistry in Kazakhstan is possible only with real state support // Panorama. – 13 June. – № 22 – C. 6.
4 Clifford Krauss (2015) «A New Stream of Oil, But Not Right Away,» The New York Times, July 15, p. 8
5 Chigarkina OA, Dzholdasbaeva GU (2014) Development of oil refining as a factor of structural transformations of Kazakhstan's economy // Economics: strategy and practice. – No. 4 (32). – P. 14-19.
6 Daniel Yergin and Michael Stoppard (2013) «The Future of Global Gas,» IHS CERA Special Report, p. 5
7 Dzhantureeva E. (2014) Oil and gas complex: reserves, extraction, investment perspectives // Kazakhstan. -No. 5. – P. 18-22.
8 Dzholdasbaeva G.U. (2012) Ways to increase the competitiveness of the oil and gas complex due to diversification and restructuring: theory, practice, priorities (on the example of the Republic of Kazakhstan): Monograph. – Almaty: Economics, – 312 p.
9 Egorov OI, Chigarkina OA, Baimukhanov AS Oil and gas complex of Kazakhstan: problems of development and effective functioning. -Almaty: Atamura-536 s.
10 Fadeev AM, Cherepovitsyn AE, Larichkin FD (2012) Sustainable Development of a New Extractive Region in the Implementation of Oil and Gas Projects on the Arctic Shelf // Development Strategy.No. 1 (19).
11 International Energy Agency, World Energy Outlook(2010).
12 Jamie Webster, Paul Tossetti, Jeff Meyer, Ashley Petersen, James Burkhard, and Bhushan Bahree (2014) Stalemate Breaks: When Will Global Oil Prices Level Out? IHS Energy Market Briefing, Global Crude Oil, 13 October.
13 Killi Maleckar Krasity and Terrell Benke (2014) «The Costs of Flexible LNG Supply in a Loose Market,» IHS Energy Private Report, December.
14 Korenchuk G., Masimov K., Vershkov A. (2013) Energy security of the Balkhash region // Industry of Kazakhstan. – No. 2 (77). – P. 38-46.
15 Karenov RS (2015) Current state and priority tasks of development in the perspective of the oil industry in the world and in Kazakhstan. Bulletin of the University of Economics and Finance, N2, 36-39p.
16 Koshim A., Sakiev K. (2011) Oil industry as a technogenic factor in the development of modern geomorphogenesis // Industry of Kazakhstan. – No. 4 (67). – P. 22-25.
17 Karabalin U. (2014) Innovations in the field of hydrocarbons // Kazakhstan's truth. – Dec. 19. – P. 12.
18 Lebedko A.G. (2013) Ecological and economic aspects of the development of the oil and gas cluster of the South of Russia. Rostov-on-Don: Publishing house SKNC VSH SFU APSN
19 Lebedko AG, Lebedko G.I. (2015) Forecasting the sustainable development of NGK.Problemy prediction, № 2, p. 68-75.
20 20.Nazarbayev N.A. (2011) Global strategy for sustainable development in the twenty-first century. -Moscow: Economy.-368s.
21 National company «KazMunayGas»: «Strategic priorities for the development of the oil and gas industry – the key to sustainable economic development» (2011) Astana, September 4.
22 National Energy Report Kazenergy, http: www.kaztnergy.com.
23 Orazbaeva K., Utenova B., Kursina M. (2014.) Formation of a petrochemical cluster and creation of an integrated petrochemical complex in Kazakhstan // Industry of Kazakhstan. – No. 4 (85). – P. 20-22.
24 Sinyak Yu.V., Nekrasov AS, Voronina S.A. and others. (2013) The Fuel and Energy Complex of Russia: Opportunities and Prospects // Problems of Forecasting. No. 1.
25 State program of industrial and innovative development of the Republic of Kazakhstan for 2015-2019 years (2014) Astana.
26 Sabden O., Egorov O. (2014) Potential to use in full / / Kazakh truth. – Aug 8. – C. 6.
27 The concept of transition of the Republic of Kazakhstan to sustainable development for 2007-2024 (2006) Astana.
28 Tulesheva G. (2014) Course – on a sustainable growth / / Kazakhstan's truth. – Oct 22. – P. 7.
29 The concept of the Sustainable Energy Strategy of the Future of Kazakhstan until 2050 (draft) www.parasat.com.kz/.
30 Varlamov AI, Afanasenkov AP, Lodzhevskaya M.I. and others (2013) A quantitative assessment of the resource potential of Russia's hydrocarbon raw materials and the immediate prospects for building up its explored part. // Geology of Oil and Gas.

Базарбаева Т.А.,
Абдималик А.Ж.,
Муканова Г.А., Ердесбай А.Н.

Оценка воздействия на окружающую среду на примере современного инновационного завода

Еще в 60-х годах минувшего столетия на Западе произошел не только промышленный, но и технологический прорыв, направленный на сохранение и улучшение состояния природных экосистем. С того момента начала все более широко применяться на практике оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Данная процедура стала обязательной для существующих и вновь создающихся объектов хозяйственной деятельности и сегодня является международным стандартом. Согласно проекту ОВОС, еще на этапе проектирования какого-либо промышленного или иного объекта в обязательном порядке проводятся исследования, берутся анализы воздушных масс, водоемов, почв, составляется прогноз последствий будущего воздействия. В статье рассматривается проект «Оценка воздействия на окружающую среду на примере инновационного завода». Основанием для проведения ОВОС являются Экологический Кодекс РК и «Инструкция по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации», утвержденная приказом № 204-п Министра ООС Республики Казахстан от 28.06.2007 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию 24.09.13 г пр. №289).

Ключевые слова: оценка воздействия на окружающую среду, источники выбросов, загрязняющие вещества, фоновые концентрации загрязнющих веществ.

Bazarbaeva T.A.,
Abdimalik A.Zh.,
Mukanova G.A., Erdesbaj A.N.

Environmental impact assessment on the example of modern innovative plant

Back in the 60s of the last century occurred in the West, not only industry, but also a technological breakthrough, aimed at preserving and improving the state of natural ecosystems. The names of the project – environmental impact assessment (EIA). This procedure became mandatory for existing and newly created objects of economic activity and is today an international standard. According to the draft EIA, at the design stage of any industrial or other object compulsorily conducted studies take the analysis of air masses, bodies of water, soil, a forecast of the future effects of exposure. The article deals with the project environmental impact assessment in the example of the innovative plant. The basis for EIA are the Environmental Code and «Instruction on carrying out impact assessment of planned economic and other activity on the environment in developing pre, pre project and project documentation», approved by the order № 204-p of the Minister of environmental protection of the Republic of Kazakhstan dated 28.06.2007. (With as 24.09.13g pr.№289 amended). During the environmental impact assessment have been identified potentially possible changes in the components of the implementation of the planned activities.

Key words: environmental impact assessment, emission sources, pollutants, background concentrations of pollutants.

Базарбаева Т.А.,
Абдималик А.Ж.,
Муканова Г.А., Ердесбай А.Н.

Заманауи инновациялық зауыт мысалында қоршаған ортаға әсерді бағалау

Өткен ғасырдың 60-жылдары Батыста тек өнеркәсіптік ғана емес, табиғи экожүйелердің жағдайын жақсарту және сақтауға бағытталған технологиялық серпін де болды. Жобаның атауы – қоршаған ортаға әсерді бағалау (ҚОӘБ). Бұл процедура шаруашылық қызметтің қолданыстағы және қайта құрылып жатқан объектілері үшін міндетті болды және қазіргі кезде халықаралық стандарт болып табылады. ҚОӘБ жобасы бойынша, кез келген өндірістік немесе өзге де объектінің жобалау сатысында міндетті түрде зерттеулер жүргізіледі, ауа массаларынан, су тоғандарынан, топырақтан талдау алынады, болашақ әсерлерінің салдары болжамы жасалынады. Мақала инновациялық зауыт мысалында қоршаған ортаға әсерді бағалау жобасы қарастырылады. ҚОӘБ жүргізуге ҚР Экологиялық кодексі және 28.06.2007 жылғы Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрінің 204 бұйрығымен бекітілген «Жоспарлау алды, жобалау алды және жобалау құжаттарын әзірлеу кезінде жоспарланған шаруашылық және басқа қызметтердің қоршаған ортаға әсерін бағалау бойынша нұсқаулық» негіз болып табылады. Қоршаған ортаға әсерді бағалау кезінде жоспарланған іс-шаралар іске асырылған кезде қоршаған орта компоненттерінде болуы ықтимал өзгерістер анықталды.

Түйін сөздер: қоршаған ортаға әсерді бағалау, шығарындылар көздері, ластағыш заттар, ластағыш заттардың фондық концентрациясы.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 911.2:574.9

Базарбаева Т.А., *Абдималик А.Ж., Муканова Г.А., Ердесбай А.Н.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: aidanka_abd@mail.ru

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННОГО ИННОВАЦИОННОГО ЗАВОДА

Введение

Оценка воздействия на окружающую среду – это процесс, в ходе которого принимается экологически направленное решение о возможности проведения планируемой хозяйственной деятельности

В отличие от обычного мониторинга, который осуществляется уже на функционирующих предприятиях, проведение оценки воздействия на окружающую среду позволяет на этапе планирования выявить возможные факторы негативного воздействия, свести их к минимуму или даже устранить. ОВОС призвана рассмотреть все имеющиеся альтернативные варианты и выбрать наименее опасный и наиболее подходящий с учетом всех аспектов: социального, экономического, технологического, природоохранного и т.д.

Процедура ОВОС в первую очередь направлена не на ликвидацию опасных для окружающей среды и здоровья людей объектов хозяйственной деятельности, а на стимуляцию их модернизации, применения новых технологий в производстве, установки современных систем очистки выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы. (Максименко Ж.Л., Горкина И.Н., 1999 г., Treweek J., 1996: 191-199).

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) должна быть инструментом в управлении окружающей среды, которая может помочь в достижений целей устойчивого развития. В книге «Экономика окружающей среды и устойчивое развитие» объясняется ключевая роль экономики окружающей среды в содействии эффективному включению экологических соображений в процесс принятия решений. В нем рассматриваются концепции и методы оценки воздействия на окружающую среду.

Также о важности проекта ОВОС в охране окружающей среды подробно описывается в статье, вышедшей в журнале «Социальная наука Азии». В статье предлагают усовершенствовать проект ОВОС в связи с растущей потребностью энергии в Тайланде.

В одном документе утверждается, что с помощью раннего планирования до начало проекта, а также на всех этапах развития проекта, если экологические проблемы рассматриваются одно-

временно с другими техническими и экономическими критериями, тогда будет возможно разработать проекты жилищного строительства с охраной природных ресурсов этой области (Sarawuth C., 2011, Munasinghe M., 1993).

Целью работы является анализирование данных, полученных в результате проведения оценки воздействия на окружающую среду на инновационный завод. В работе рассмотрены такие составляющие воздействия на окружающую среду, как фоновые загрязнения, выбросы в атмосферу, охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения, отходы и физическое воздействие.

Материалы и методы исследования

Объект исследования – современный инновационный завод (ТОО «KazTechInnovations»). Для завода оценка воздействия на окружающую среду сделана на период строительства и эксплуатации. Ближайшая жилая зона находится на расстоянии более 315 м, а ближайший водный объект находится с северной стороны на расстоянии более 1 км (Большой Алматинский канал). С южной и западной сторон территория завода граничит с промышленной зоной. В административном отношении объект расположен по адресу: г. Алматы, Медеуский район, п. Алатау, ул. Ибрагимова, 9.

Современный инновационный завод направлен на развитие передовых технологий и решение в области электронного приборостроения. Приборостроение – область науки и техники, отрасль машиностроения, занимающаяся разработкой и производством средств измерений, обработки и представления информации, автоматических и автоматизированных систем управления.

ТОО «KazTechInnovations» специализируется на контрактном производстве высокотехнологичной радиоэлектроники для всех отраслей экономики и промышленности:

- промышленная электроника;
- транспорт;
- телекоммуникации и беспроводная связь;
- электроники систем безопасности и связи;
- приборостроение для нужд МВД;
- военная электронная промышленность.

Общая площадь земли согласно акту на право временного возмездного землепользования – 0,5025 га (5025 м^2), из которых:

- площадь твердого покрытия составляет 0,28055 га (2805,5 м^2) из них вне участка на прилегающей территории – 0,03345 га (334,5 м^2);
- площадь застройки – 0,15702 га (1570,2 м^2);
- площадь озеленения – 0,14888 га (1488,8 м^2), из них вне участка на прилегающей территории – 0,0505 га (505 м^2). Элементы озеленения – газон (по плодородному слою h – 20 см) – 977,3 м/кв, газон (по плодородному слою h – 15 см) – 505 м/кв вне участка. Ель колючая в количестве 6 шт., клен остролистный 13 шт., кустарники спирея городчатая 32 шт., боярышник 3 шт. (Инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий, сооружений, 2001. Glasson J., Therivel R., Chaduick A., 2012)

Заводу на проведение строительных работ установление СЗЗ не требуется, так как строительство носит временный характер, и выбросы загрязняющих веществ ограничиваются сроками строительства и класс санитарной опасности – не классифицируется, поэтому он относится к IV-й категории.

А на период эксплуатации источником выбросов, загрязняющих веществ, являются автотранспорт и котельная. Согласно санитарным правилам для котлов и печей, размещаемых в жилых и общественных зданиях, ПДК загрязняющих веществ для населения не превышает в расчетных точках, определяемых в жилых и общественных помещениях и придомовых территориях, СЗЗ при этом не устанавливается. (Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитой зоны производственных объектов. 2015 г.)

Рельеф участка с уклоном в сторону северо-запада. В разработке плана организации рельефа исходными высотными точками были приняты отметки прилегающей территории.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере города, следующие:

коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы – А= 200;

средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года – Т = 30,1°С;

средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику) – Т = -8,7°С;

скорость ветра по средним многолетним данным – И = 3 м/с, повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с;

среднегодовая роза ветров (приведена в таблице 1);

Таблица 1 – Среднегодовая роза ветров

Направление ветра	Повторяемость ветров различных направлений,%
С	29
СВ	18
В	7
ЮВ	12
Ю	7
ЮЗ	16
З	7
СЗ	4

Климат Алматинской области континентальный и характеризуется влиянием горно-долинной циркуляции, что особенно проявляется в северной части города, расположенной непосредственно в зоне перехода горных склонов к равнине.

Фоновое загрязнение атмосферы в районе расположения объекта загрязнения атмосферного воздуха контролируется стационарным постом №12, расположенным по адресу: г. Алматы, ул. Наурызбай батыра и пр. Райымбека. Фоновое загрязнение атмосферы представлено следующими ингредиентами (табл. 2). (Инструкции по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации. 2007).

Таблица 2 – Фоновые концентрации загрязняющих веществ

Примесь	Номер поста	Концентрация $C_ф$-мг/м^3					В долях ПДК
		Штиль 0-2 м/сек	Скорость ветра (3-U*) м/сек				
			Север	Восток	Юг	Запад	
Взвешенные вещества	12	0,8125	0,7814	0,2000	0,7770	0,5153	2,7083
Диоксид серы	12	0,0417	0,0413	0,0168	0,0187	0,0376	0,3336
Оксид углерода	12	8,9194	7,7046	2,4318	5,3617	3,6317	1,7839
Диоксид азота	12	0,2058	0,1688	0,1747	0,2183	0,1184	1,029

Из таблицы видно, что в районе расположения завода фоновые концентрации загрязняющих веществ превышают ПДК населенных мест по трем ингредиентам: диоксид азота, оксид углерода и взвешенные вещества.

Для расчетов комплексной оценки воздействия на окружающую среду от современного инновационного завода ТОО «KazTechInnovations» в основном использовалась программа ЭРА2.0. Программный комплекс ЭРА-Воздух предназначен для решения широкого класса задач в области охраны атмосферного воздуха, связанных с расчетами загрязнения атмосферы. Также расчеты определялись в соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП) и по методологическим пособиям.

Результаты и обсуждение

При проведении инвентаризации на период строительства выявлено 9 *неорганизованных источников* загрязнения окружающей среды – выбросы от работы автотранспорта, выбросы пыли при автотранспортных работах, сварочные работы, выемка и перемещение грунта, окрасочные работы, обработка стен фундамента гудроном, укладка асфальта, механический участок, прием и хранение материалов. Согласно проведенному расчету рассеивания установлено, что максимальные приземные концентрации на границе территории предприятия в период строительства не превышают 1 ПДК.

При проведении инвентаризации на период эксплуатации выявлен 1 *неорганизованный не-*

нормируемый источник загрязнения окружающей среды: временная автопарковка на 16 автомобилей и *1 организованный источник* выброса: котельная. На основании расчетов установлено, что вклад предприятия в загрязнение атмосферы незначителен, максимальные расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ составляют менее 0,17 ПДК.

Так же имеется буфет, который будет расположен на первом этаже административного производственного корпуса. Он рассчитан на 15 мест. Но буфет запроектирован как раздаточная комната, где осуществляется распространение пищи работникам завода. Поэтому он не предусматривается как источник загрязнения. (Нормативы ПДК и действующих ОБУВ ЗВ в атмосферном воздухе населенных мест. 2007 г.; Методические указания по расчету выбросов, загрязняющих атмосферу, предприятиями строительной индустрии. 2007 г.; Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду. 2012 г.)

Таблица 3 – Источники выбросов и загрязняющие вещества

Источники выбросов	Основные загрязняющие вещества
На период строительства	
Выбросы от работ автотранспорта	оксид углерода, углеводороды, диоксид азота, диоксид серы, сажа, акролеин, формальдегид, бенз(а)пирен
Выбросы пыли при автотранспортных работах	пыль неорганизованная с содержанием SiO_2 70-20%
Сварочные работы	оксид железа, оксид марганца, фтористые газообразные
Окрасочные работы	взвешенные вещества, спирт н-бутиловый, спирт изобутиловый, ксилол, уайт-спирт
Выемка и перемещение грунта	пыль неорганизованная с содержанием SiO_2 70-20%
Укладка асфальта	углеводороды, пыль неорганизованная с содержанием SiO_2 70-20%
Обработка стен фундамента гудроном	углеводороды
Механический участок	взвешенные вещества, пыль абразивная, масло минеральное
Прием и хранение материалов	пыль неорганическая с содержанием SiO_2 более 70%., пыль неорганическая с содержанием SiO_2 ниже 20%
На период эксплуатации	
Временная автомобильная парковка на 16 машин	диоксид азота, диоксид серы, сажа, углеводороды, оксид углерода, акролеин, формальдегид, бенз(а)пирен
Котельная	углерода оксид, азота диоксид, азота оксид, бенз(а)пирен

Из сравнения результатов расчетов максимальных концентраций загрязняющих веществ в воздухе на контрольных точках и расчетов коэффициента опасности веществ ($КОВ_i$) выявлено, что наибольший вклад в загрязнение окружающей среды завод ТОО «KazTechInnovations» вносит такими веществами, как продукты горения (азота диоксид, серы диоксид, углерода диоксид).

Из всех выбросов завода по классу опасности наиболее вредным является *бензапирен*. Он относится к 1 классу опасности. Хотя в заводе он присутствует в двух источниках выбросов, он выделяется в очень малых количествах, не превышая ПДК.

Наибольшее значение КОВ = 36.2 имеет азота (IV) диоксид, он относится к 2 классу опасности. Остальные загрязняющие вещества также относятся к 2, 3 классу опасности, но выбрасываются в пределах ПДК.

Валовое количество выбрасываемых вредных веществ:

– период строительства – 3,6422283105 т/период.

Секундное количество выбрасываемых вредных веществ:

– период строительства – 11,9200362197 г/сек.

Количество отходов, вывозимых на горполигон:

– период строительства – 2269,62 т/период;

– период эксплуатации – 39,7 т/год.

Согласно проведенному расчету рассеивания, максимальные расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ на территории современного инновационного завода на период строительства не превышают 1 ПДК. На период эксплуатации максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ на границе территории предприятия составляют менее 0,17 ПДК. (Методика расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий. 2008 г.; Рекомендации по делению предприятий на категории опасности. 1987 г.; Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах. 2004 г.; Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов. 2004 г.).

Рассматриваемый объект расположен за границей водоохранных зон и полос поверхностных водоемов. Влияние на подземные воды рассматриваемый объект оказывать не будет. Ближайший водный объект находится с северной стороны на расстоянии более 1 км (Большой Алматинский канал).

Водоснабжение и водоотведение предусмотрено от существующих сетей водопровода на основании технических условий. На период строительства на территории устанавливаются биотуалеты.

Для обеспечения экологических требований к чистоте транспорта, выезжающего с территории строительства, организован обмыв подвижной части машин, выезжающих за пределы территории. Обмывка производится оборотной водой ручным (шланговым) способом. Очистные сооружение автомойки предназначены для организации системы оборотного водоснабжения и выполняются в соответствии с проектными решениями типовых очистных сооружений.

Расход воды определен в соответствии со СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация». Для определение расхода воды на период строительства отдельно вычислялся расход воды на хозяйственные нужды, увлажнение грунта, обмывку машины, пополнение системы оборотного водоснабжения. А на период эксплуатации отдельно определялся расход воды на хозяйственно-бытовые нужды служащих, душевые кабины, полив территории, полив зеленых насаждений, расчет ливневых стоков.

Рельеф участка спокойный и имеется общий естественный уклон, резкие перепады высот отсутствуют, поэтому ливневые стоки по рельефу отводятся в городские сети канализации. А хозяйственно-бытовые стоки производятся в существующую сеть канализации (Водный Кодекс РК. 2013 г.).

В период строительства на предприятии образуются: бытовые отходы персонала строительства, избыточный грунт, отходы материалов строительства. Отходы строительных работ являются утилизируемыми и рекомендовано их использовать в городском строительстве. Бытовые отходы персонала строительства подлежат утилизации на полигоне бытовых отходов.

А в результате деятельности предприятия будут образовываться твердые бытовые отходы и смет. ТБО, смет будут складироваться в металлический контейнер и вывозиться на полигон по мере накопления.

К физическому воздействию на окружающую среду и здоровье людей относятся: электромагнитные излучения, радиация, шумовое воздействие. Основным источником шума и вибрации на территории объекта является автотранспорт. Уровень шума по эквиваленту уровня звука на рабочих местах не превышает 80 ДБа. Превышений допустимых уровней шума и электромагнитного воздействие на территории завода не обнаружено. По характеру производства на строительной площадке не применяется оборудование, материалы и приборы, содержащие радиоактивные элементы (Матвеев А.Н., 2007).

Выводы

Проект разработан для определения ущерба, наносимого предприятием окружающей среде района на этапе строительства и эксплуатации современного инновационного завода. В заводе *теплоснабжение* – от существующих тепловых сетей, *водоснабжение* – от существующих сетей водопровода, *канализация* – на период эксплуатации – в существующие сети, на период строительства на территории устанавливаются биотуалеты, *электроснабжение* – от существующих сетей.

В период строительства на предприятии выявлено 9 *неорганизованных источников* выброса вредных веществ в атмосферу. Нормированию подлежат 9 источников выбросов. На период эксплуатации на территории будут *1 неорганизованный ненормируемый и 1 организованный источники* выброса.

Ближайшая жилая зона находится с северо-восточной стороны на расстоянии более 315 м.

Согласно проведенному расчету рассеивания, максимальные расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ на территории современного инновационного завода на период строительства не превышают 1 ПДК. На период эксплуатации максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ на границе территории предприятия составляют менее 0,17 ПДК.

Все растения, расположенные на участке, благотворно действуют на окружающую среду района. Газон благотворно действует на состояние почвы и позволяет поддерживать на ее поверхности требуемый уровень влажности. В жаркое время газон способствует понижению температуры воздуха над поверхностью земли, а одинаковый по площади с лесным участком способен переработать такое же количество углекислого газа.

За счет своей корневой системы газон способствует очищению почвы от вредных микроорганизмов. Это происходит потому, что минерализация органических веществ в слое дерна происходит значительно быстрее, чем на пустом участке земли. И даже, казалось бы, совсем ненужная скошенная трава приносит пользу. По мере гниения она становится отличным органическим удобрением для почвы. Газон, расположенный по периметру участка, эффективно поглощает пыль, которая норовит проникнуть во владения со стороны проезжей части.

Ель колючая относится к деревьям хвойных пород, используется как декоративное растение. Среди многочисленных представителей рода выделяется стройностью и красотой, нетребовательностью к условиям произрастания, морозостойкостью и устойчивостью к воздушным загрязнениям, превосходя по этому показателю многих собратьев.

Клен остролистный – относится к деревьям лиственных пород. Одна из лучших пород для одиночных и аллейных посадок, красочных мощных групп. Прекрасная густая крона, стройный ствол, весьма орнаментальная листва – эти качества, за которые он особо ценится в декоративном садоводстве.

Кустарник декоративно лиственный (цветущий) применяется в озеленении и благоустройстве. Широко применяется в городском озеленении в связи с достаточной неприхотливостью и характеризуется высокими декоративными свойствами. Отлично смотрится как в одиночных, так и в групповых посадках.

Также будут проводиться природоохранные мероприятия:

– применение технически исправленных машин и механизмов;

– орошение открытых грунтов и разгружаемых сыпучих материалов при производстве работ;

– устройство технологических площадок и площадок временного складирования отходов с бетонированным покрытием;

– работы по укладке плотного слоя (асфальтового покрытия) необходимо производить готовыми разогретыми материалами без организации приготовления на территории производственной базы.

В целом, строительство современного инновационного завода при соблюдении установленного регламента здания при соблюдении установленного регламента и выполнении природоохранных мероприятий не повлечет за собой необратимых негативных изменений в окружающей среде, не окажет недопустимого отрицательного воздействия на окружающую среду.

Литература

1 Водный Кодекс РК от 09.07.2013г.№481-II.

2 Закон Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III «Экологический кодекс РК».

3 Инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятии, зданий сооружений СНиП РК А2.2-1-2001.

4 «Инструкции по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации», утвержденная приказом Министра охраны окружающей среды РК от 28.06.07 г». За №204.

5 Максименко Ж.Л., Горкина И.Н. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС): пособие для практиков 1999 г.

6 Матвеев А.Н. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие. – Иркутск: Издательство Иркутского государственного университета, 2007.

7 Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду от 16 апреля 2012 г. №110.

8 Методика расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий. – Астана, 2008 г. Приложение 18 к приказу Министра охраны окружающей среды РК от 18.04.08 г. №100-п.

9 Методические указания по расчету выбросов, загрязняющих атмосферу предприятиями строительной индустрии.

10 Постановление Правительства РК 30.06.2007 г. Нормативы ПДК и действующих ОБУВ 3В в атмосферном воздухе населенных мест.

11 Приказ Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Казахстан от 21 декабря 2000 года №516–п. (Об утверждении нормативных правовых документов). Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

12 Рекомендации по делению предприятий на категории опасности в зависимости от массы и видного состава выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ. – Н.: ЗАПСИБНИИ, 1987.

13 РНД 211.2.02.03-2004. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). – Астана, 2004.

14 РНД 211.2.02.05-2004. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов. – Астана, 2004.

15 Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитой зоны производственных объектов», Постановление Правительства РК от 20 марта 2015 года №237.

16 Glasson J., Therivel R., Chaduick A. (2012). Introduction to Enviromental Impact Assessment.

17 Munasinghe M. (1993). Enviromental economics and Sustainadle Development (91-112).

18 Sarawuth C.(2011). Enviromental Impact Assessment of power Developmemt project: Lessons from Thailand Experiences. Asan Social Science.Vol 7.No9 p.19.

19 SelvakumarS., RKKC. Jaikumar. Enviromental Impact Assessment for building construction projects. International Journal of Computational Sciences and Information Tecnology.(29-40)

20 Treweek J. (1996). Ecology and Enviromental impact assessment. P.191-199.

References

1 Instruksii o porjdke razrabotki,saglosivanij, utverzhdenij i sostave proektno-smetnoi dokumentasii na stroitelstvo predprijtij, zdanij sooruzhenij SNiP RK [Instructions on the development, coordination, approval and composition of design and estimate documentation for the construction of plants, buildings constructions RK] A.2.2-1-2001.

2 «Instruksii po provedenij osenki vozdeistvij namechaemoi hozjistvennoi, i inoj dejtelnosti pri razrabotke predplanovoi, planovoi, predproektnoi i proektnoi dokumentasii» [Instructions for the assessment of proposed xozyaystvennoy, and other activities when developing pre-planned, pre-project and project documentation] utverzhdennaj prikazom Ministra ohrany okruzhajshei sredy RK ot 28.06.07 g. Za №204.

3 Glasson J., Therivel R., Chaduick A. (2012). Introduction to Enviromental Impact Assessment.

4 Maksimenki J.L., Gorkina I.N. (1999) Osenka vozdeistvij na okruzhajshuj sredu (OVOS): posobie dlj practicov [Environmental impact assessment (EIA): A guide for practitioners]

5 Matveev A.N. Osenka vozdeistvij na okruzhajshuj sredu: uchebnoe posobie[Assessment of the impact on the environment: a training manual]/ Irkutsk/ Izdatelstvo Irkutzogo gosudarstvennogo universiteta, 2007 g.

6 Metodika opredekenij normativov jmissij v okruzhajshuj sredu [Methods of determining emission standards in the environment] ot 16 aprela 2012 g.№110

7 Metodika rassheta kinsentrasij vrednih veshestv v atmosfernom vozduhe ot vjbrosov predprijtij. [Method of calculating the concentration of harmful substances in the air emissions from the enterprises]-Astana, 2008g. Prilozhenie 18 k prikazu Ministra ohrany okruzhaushej sredy RK ot 18.04.08 g. №100.

8 Metodicheskie ukazanij po raschetu vybrosov, zagrjznjjshih v atmosferu predprijtijmi stroitelnoi industrii. [Guidelines for the calculation of emissions of pollutants into the atmosphere by enterprises of the construction industry]

9 Munasingh M (1993). Enviromental economics and Sustainadle Development (91-112).

10 Normativy PDK i deistvyjshih OBUV ZV v atmosfernom vozduhe naselennyh mest. [MAC Standards and operating contaminants TSEL in the air of populated areas.] Postanovlenie Pravitelstva RK 39.06.2007 g.

11 Prikaz Ministerstva prirodnyh resursov I ohrany okruzhaushej sredy Respubliki Kazahstan ot 21 dekabrj 2000 goda №516 –п. (Ob utverzhdenii normatinyh pravovyh dokumentov). Instruksij po inventarizasii vybrosov zagrjznjushih veshestv v atmosferu. [Instructions inventory of emissions into the atmosphere.]

12 Recomendasii po delenij predprijtij na kategorii opasnosti v zavisimosti ot massy i vidnogo sostava vybrasyvaemyh v atmosferu zagrjznjjshih veshestv. [12. Recommendations for the division of enterprises on the hazard category, depending on the weight and composition of the prominent pollutants emitted into the atmosphere]- 1987 g.

13 RND 211.2.02.03-2004. Metodika rascheta vybrosov zagrjznjjshih veshestv v atmosferu pri svarochnyg rabotah [The methodology for calculating emissions of pollutants into the atmosphere during welding work] (po velichinam udelnyh vybrosov). Astana,2004.

14 RND 211.2.03.05-2004. Metodika rascheta vybrosov zagrjznjjshih veshestv v atmosferu pri nanesenii lakokrasochnyh materialov. [12. Recommendations for the division of enterprises on the hazard category, depending on the weight and composition of the prominent pollutants emitted into the atmosphere.]Astana, 2004.

15 Sanitarnye pravila sanitarni -jpidelomicheskie trebovanij po ustanovlenij sanotarno- zashitnoi zony prouzvodstvennyh obektov [Sanitary requirements for the establishment of sanitary-protection zones of production facilities], Postanovlenie Pravitelstva RK ot 20marta 2015 goda №237

16 SarawuthC. (2011). Enviromental Impact Assessment of power Developmemt project: Lessons from Thailand Experiences. Asan Social Science.Vol 7.No9 p.19.

17 Selvakumar S., RKKC. Jaikumar. Enviromental Impact Assessment for building construction projects. International Journal of Computational Sciences and Information Tecnology.(29-40)

18 Treweek J. (1996). Ecology and Enviromental impact assessment. P.191-199.

19 Vodnyi Kodeks RK[Water Code of the RK] ot 09.07.2013 g. №481-II.

20 Zakon Respubliki Kazahstan «Jekolagicheskij kodeks RK» [RK Environmental Code] ot 9 janvarj 2007 goda № 212-III «Jekolagicheskij kodeks RK»

Бексеитова Р., Көшім А.

Таукен өндірісі аймағының қауіпсіздік мәселесі (Орталық Қазақстан)

Тау-кен кәсіпорындары басқа өндіріс кешендерімен салыстырғанда геосфераның барлық элементтеріне: гидросфера, атмосфера, биосфера, сондай-ақ, социосферасына ең қатты әсер етеді. Қазіргі кезде кәсіпорынның технологиялық немесе ұйымдастыру шешімінің қауіпсіздік деңгейін объективті бағалау қажетті болып саналады. Сондықтан қандай болсын нысанның жобалауы және оның жабылуына дейінгі қауіпсіздігіне үлкен назар аударылады. Қандай болсын пайдалы қазбаларды өндіру әдісі табиғи ортаға әсер етеді. Орталық Қазақстанның табиғи ортасы компоненттерінің қауіпсіздік мәселесі, біріншіден, қатты пайдалы қазбалардың ұзақ уақыт бойы өндірілуімен және осыған байланысты энергиялық және су ресурстарының көптен шығындануы, екіншіден, тау-кен өндірісінде ескі технологиялардың әлі күнге дейін қолдануы болып саналады. Тау-кен өндірісінің нысаны болып саналатын жер қоймасы биосфераның элементтеріне жатады. Оның қорғауын ғылыми дәлелденген және экономикалық орынды толықтық және кешенді пайдалануымен қамтамасыз ету.

Түйін сөздер: қатты пайдалы қазбалар, субаридті және аридті жағдайлар, тау-кен өндірісі, кен өндіру әдісі, бедердің морфологиясы, ластану, жерасты және жербеті сулары, тау-кен өндірісінің қалдықтары, металлургиялық өнеркәсіп, литогендік негіз, техногендік әсер.

Bekseitova R., Koshim A.

The problem of security of the territory of mining industry (Central Kazakhstan)

The urgency of the safety of the components of the natural environment of Central Kazakhstan is due, firstly, to the long development of solid minerals and, in connection with this, the huge expenditure of energy and water resources, and secondly, to the use of obsolete mining technologies. It is established that the risk of industrial accidents decreases as technology and technology develop. The existing and emerging problems described and analyzed in this paper are not exhaustive. The subsoil, being the object and operational basis of mining, refers to the elements of the biosphere, the protection of which should provide for the provision of scientifically sound and economically justified completeness and complexity of use. In this regard, it seems advisable to develop and approve national standards and codes of practice in the field of land reclamation, as well as the procedure for production in mining enterprises, to fix the deadlines for the operation of enterprises, to establish specific ways of compensating damage caused to environmental objects, to consider adopting technological regulations.

Key words: solid minerals, subaridand aridconditions, mining production, the method of extractionof ores, the morphology of the relief, pollution,groundwater and surface water, dumps, metal industry, lithogenicbasis, technological impact

---

Бексеитова Р., Көшім А.

Проблема безопасности территории горнорудного производства (Центральный Казахстан)

Актуальность проблемы безопасности компонентов природной среды Центрального Казахстана обусловлена длительной разработкой твердых полезных ископаемых и, в связи с этим, огромными затратами энергетических и водных ресурсов, использованием устаревших технологий горных разработок. Установлено, что риск возникновения промышленных аварий снижается по мере развития техники и технологии. Описанные и проанализированные в данной работе существующие и возникающие проблемы не являются исчерпывающими. Недра, являясь объектом и операционным базисом горного производства, относятся к элементам биосферы, охрана которых должна предусматривать обеспечение научно обоснованной и экономически оправданной полноты и комплексности использования. В этой связи представляется целесообразным разработать и утвердить национальные стандарты и своды правил в области рекультивации земель, а также порядок производства на горных предприятиях, нормативно закрепить предельные сроки эксплуатации предприятий, установить конкретные способы возмещения причиненного объектам окружающей среды ущерба, рассмотреть вопрос о принятии технологических регламентов.

Ключевые слова: твердые полезные ископаемые, субаридные и аридные условия, горнорудное производство, способ добычи руд, морфология рельефа, загрязнение, подземные и поверхностные воды, горный отвал, металлургическая промышленность, литогенная основа, техногенное воздействие.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 551.4+574.4

Бексеитова Р., *Көшім А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail:asima.koshim@gmail.com

ТАУКЕН ӨНДІРІСІ АЙМАҒЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІК МӘСЕЛЕСІ (ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН)

Кіріспе

Өнеркәсіп қауіпсіздігі – барлық мемлекеттердің өзекті мәселесі, себебі өнеркәсіп қандай болсын елдің экономикасы дамуы үшін өте маңызды сала.

Барлық мемлекеттердің басшылықтары, өнеркәсіп қауіпсіздігі мәселесін басқа елдермен бірге ынтымақтастық негізде шешу керектігін түсінеді. Өнеркәсіп қауіпсіздігі мәселесі бойынша үнемі кеңестер өткізіледі, халықаралық құжаттар қабылданады, форумдар мен конференциялар өткізіледі, ғылыми зерттеулер жүргізеді [Shogren, Grocken,1999; Geis, 1972; Lindackers, 1973; Klezt, 1977; Kinsby, 1983; Graham, Kinney, 1980; Brunner, Carothers, Surowka, Surma, Schultz, 1999; Pavlichl,1980].

Мемлекеттер әртүрлі техногенді апаттардан сақтану және олардың салдарын жою тәжірибелерімен алмасып отырады, себептерін талдап және оларды болашақта болдырмау үшін шаралар ұйымдастырады, өнеркәсіп қауіпсіздігі саласындағы ғылыми, технологиялық заңдастырылған жоспарларымен бөліседі [Charles, Hughes, Burford,1985; Ferguson, 1984; Jacobs, Kassa, 1988; Kieibasiewicz, 1984.].

Қоршаған ортада әртүрлі қауіптер екі жақтың өзара әрекеттілігінен туындайды – қауіптің көзі немесе сол қауіпті туындататын адамның әрекеті және қауіптің тигізетін әсерлігімен байланысты нысан. Қауіпті көздер дегеніміз – ол белгілі жағдайларда өзінің негативті жақтарын немесе деструктивтілігін іске асыратын және негізі жағынан табиғи, техногенді және әлеуметтік жаратылысымен сипатталатын жағдайлары мен факторлар [Айсаутов, 2004; Ярочкин, Бузанова, 2005; Шершнев, 1994] .

Орталық Қазақстан аумағы таукен өндірісінің қарқынды дамуымен байланысты қоршаған ортаға және халықтың денсаулығына әсер ететін өнеркәсіп жүктеменің өте жоғары ықпалымен сипатталатын 4 аймақтың қатарына кіреді. Өнеркәсіп қалдықтарында (ешбір экологиялық стандарттар немесе талаптарға сай келмейтін) жиналған улы материалдардың негативті экологиялық әсерін азайту немесе жою қалдықтарды қадағалау мемлекеттік органдарының негізгі мәселесі болып табылады. Бұл қоқыстарда Қазақстанның өнеркәсіп

қалдықтарында жиналған көлемінен 29,4 % немесе 7,0 млрд тонна құрайды (Айсауытов, Баймырзаев, 2000). Орталық Қазақстандағы 100 жылдан астам кен орындарының және көмірдің қарқынды игерілуі үлкен көлемді энергетикалық және су (әсіресе тұшы су) ресурстар шығынын талап етеді.

Осы айтылған мәселе зерттелетін аймақпен байланысты, себебі мұнда осы уақытқа дейін ескірген, бұрынғы технологиялар әлі де қолдануда. М.И. Львович бойынша [Львович, 1986:214] кеннің бастапқы өңдеуіне және пайдалы компоненттің 1 тоннасын шығаруына 8 тонна су мен 1000 квт. энергия қажет. Үлкен көлемде судың қолдануымен байланысты өнеркәсіп өндірісі қоршаған ортаның барлық компоненттерінің химиялық ластануына соқтырады.

Аймақтың таукен және металлургиялық өнеркәсіп орындарының қоршаған ортаға тигізетін негативті әсерінің бірі – ол атмосфераға шығатын қауіпті элементтер мен қосындылар: күкірт тотығы (SO_2), азот, күкіртсутегі, аммиак, көмірсутек қосындыларының оксидтері, сонымен бірге CO_2-ның көп бөлігі және құрамында ауыр металдар бар қатты заттардың қалдықтары (кадмий, қорғасын, мырыш, мыс, хром және т.б.). (Баймырзаев, 2000, Алпысбаев, 2001, Джапарханов, 1985). Осы қауіптіліктің әсерінен жергілікті тұрғындар арасында респираторлық және ісік аурулардың көрсеткіші көбеюде. Орталық Қазақстанда аталған ауруларға шалынған адамдар саны республика бойынша 8 (21 396,8) және 1 (1361,7) орында (Баймырзаев, 2000).

Орталық Қазақстанның климаттық жағынан аридті және субаридті белдеулерде орналасуына байланысты жер бетінің су ресурстары жеткіліксіз. Бұл жағдай таукен өндірісінде жерасты суларын қолдануын қажет етеді. Осының нәтижесінде аймақтың негізгі өзендері мен су қоймаларының сулары адам өміріне қауіпті деңгейіне жетті. Мұндай жағдай, әсіресе, Нұра және Сарысу өзендерінің алаптарына, сонымен қатар Кенгір, Самарқанд және Шерубай-Нұра су қоймаларына тән. Осыған байланысты дүниежүзі дамыған мемлекеттерде қабылдаған «Экологиялық қауіпсіздік экономикалық тиімділіктен маңыздау» қағиданы Қазақстанда да қабылдануы қажет.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысаны

Орналасуы және климаттық сипаттамасы. Евразияның орталық бөлігінде орналасқан Орталық Қазақстан (Қарағанды облысы) Қазақстанның ең ірі таукен ауданы болып саналады (барлық республика ауданынан 15,6 % құрайды) (Медеу, 2010).

Климаты континентті (Қазақ ұлттық энциклопедиясы, 2003), температурасы қыста оңтүстікте – 40ºС, солтүстік пен солтүстік-шығысында – 47ºС; жаз айларында – оңтүстікте + 42ºС, солтүстікте +37ºС. Аймақтың қысы жауын-шашынның аз мөлшері мен қатты желдерімен сипатталады. Қар жамылғысы 12 – 30 см жетеді. Жазда сирек жаңбырлар жауып, құрғақ желдер тұрады. Жауын-шашынның орташа мөлшері 100 – 300 мм аралығында өзгеріп отырады. Бірақ Орта Азиядан соғатын ыстық желдерге байланысты булану үрдісі өте жоғары: жауын-шашынның көлемінен 3-4 рет асады (Медеу, 2010).

Жер бедері мен табиғи ресурстары

Зерттеліп отырған аймақтың жер бедері жазықты-таулы типімен сипатталады. Жазықтар арасында жаңа тектоникалық қозғалыстар нәтижесінен болған шоқылар кездеседі. Аумақтың ең биік нүктесі теңіз деңгейінен 1500 м, ал орташа биіктігі 500 м орналасып жатыр (Бексеитова, 2014). Қарағанды қаласы 3600 км^2 алып жатқан көмір алабы аймақтың солтүстігінде орналасқан (Бексеитова, 2014) (1- карта).

Геологиялық жағынан аймақ Қазақ қалқан шегінде орналасады (эпипалеозойлық платформаның Қазақ қалқаны), мұнда іргелі қабаттарда пайдалы қазбалардың көптеген түрлері кездеседі: мырыш, молибден, қорғасын, вольфрам және марганец. Олар ашық және жерасты әдісі арқылы игеріледі.

Топырақ-өсімдік жамылғысы

Орталық Қазақстан аумағының топырақ және өсімдік жамылғысы аймақтың географиялық орналасуымен, континенттік климатымен (солтүстік-батыста – ылғалды ауа массалардың төмен және қысқы антициклонның жоғары әсер етуіменен) сипатталады.

Аймақтың топырақ жамылғысы өсімдік жамылғысының ерекшеліктеріне, аналық топырақ құрушы тау жыныстарына және жер бедеріне негізделеді. Жер бедері жер асты сулардың динамикасын және топырақ үрдесін реттейді. Қарқынды өнеркәсіп үрдестері техногенді бедердің қалыптасуына, сонымен бірге топырақ жамылғысының бұзылуына соқтырады [Сластунов, Королева и др., 2001; Koaonenko, Pavlenko, Shcherbakova, 1995; Toy, 1984; Баймырзаев, 2000; Горшков,1982], яғни өндірістік аудандарында жер беті ластанған

өнеркәсіптік шөгінділерімен жамылып, «топырақ қауіптілігі» туындайды (Файзов, 2000).

Табиғи жағдайда жербетінде топырақ жамылғысының гумусы 2% – 3% ашық-қоңыр топырақтардан құралады. Аймақтың топырақтары сәл жоғары қышқылдығымен және ауыр механикалық құрылымымен сипатталады (Медеу, 2010).

Нәтижелер мен талқылануы

Қатты пайдалы қазбалардың өндіріс жұмыстары, ауданның және көршілес жерлердің табиғи жағдайларын толығымен өзгеруіне әкеледі. Тау жыныстардың қопарылуы және аккумуляциясы, таукен нысандарын су басудан қорғауы (шахталық және рудалық суларды тартып шығару), геологиялық және геоморфологиялық, гидрогеологиялық және гидрологиялық жағдайлардың өзгеруімен негізделеді. Қайнар көздері тартылып, өзендер мен көлдер жойылып, карст және жағымсыз, кейде қауіпті үрдістер дамиды. Олар жер қыртысының жоғарғы қабатының және бедертүзуші элементтердің жылдам өзгеруіне және деформациясына апарады. Жерасты сулардың пьезометриялық деңгейі су қабатының әрбір 10 м төмендегенде жоғары жатқан қабаттардың жүктемесін орташа шамамен 1 кг / см^2 өсіреді [Алпысбаев, Караторгаев, 2001].

Орталық Қазақстанның таукен өндірісінің ерекшелігі – таукен орындарының бір жерде шоғырлануы (цехтар, бос таужыныстары және қышқылданған рудалар, байыту фабрикалар, өнеркісіптік суларының қоймалары, металлургиялық және химиялық зауыттар, сутарту құрылыстары, елді мекендер, электртасымалдау жүйесі және т.б.).

Зерттеліп отырған аймақта ашық және жабық (жер асты жұмыстары) әдіспен игеріліп жатқан темір-марганец, мыс, қорғасын-сынап, сирек кездесетін рудалардың кен орындары қоршаған және геоморфологиялық ортаға тура және жанамалы әсер етуші факторлар болып саналады. Осындай жанамалық кері әсер ететін факторлардың бірі – бұл атмосфераға шығатын зиянды заттар.

Атмосфераны ластаушы ірі көздеріне «Қазақмыс» корпорациясы (оған металлургия өнеркәсібіндегі SO_2 жалпы қалдықтардың 75 % және қатты заттардың жалпы санынан 37 % келеді), «АкселорМиттал Темиртау» компаниясы және «Қазцинк» АҚ жатады. «Қазақмыс» корпорациясы кәсіпорнының ауаға шығаратын қатты заттардың көлемі әртүрлі (1000-н 0,1 микронға дейін) және құрамында қатты металдар (кадмий, қорғасын, цинк, мыс, хром және т.б.), кремний диоксиді бар [Сагинов, 1995]. ШРК *(шекті-рауалы концентрация)*-сы 2,6 есе асып кететін шаңның әсер ететін зонасы 10 км құрайды. Қала құрылысының өсуіне байланысты Жезқазған мыс қорыту зауытының бірнеше цехтары көптен бері қаланың шекарасына кіріп кеткен. Осыған байланысты шаңның таралу зонасы, металлургиялық комбинаттарға радиусы 1000 метр бекітілген санитарлы-қорғау зонасынан тыс шығып кеткен. «АкселорМиттал Темиртау» компаниясының металлургиялық өнекәсібі жалпы CO_2 көлемі шығарылуынан 87 %, диоксид азотының 57,6 % және қатты заттардың – 32,5 % ауаға кетеді. Ластайтын шаңның көп бөлігі, тұрғын үйлерді шаңмен басудан адамдардың денсаулығына әсер етеді. Себебі, шаңның құрамында мыс, барий, цинк, никель, кобальт, берилий және т.б. көптеген металдар бар. Олар қар және жаңбыр суларымен шайылып, жер асты суларына жетіп, төмендегі бедермен араласып кетеді де, ағынның азғана еңістеу жағдайында аласа беткейлердің және саймен жыралардың түбінде жиналады. Сонымен, бедердің морфологиясы атмосфералық ластануларды бөледі және қайта таратады.

Өнеркәсіп қалдықтары (7 млрд. дейін) – таулы үйінділер шаруашылықта пайдаланатын жерлерді де бүлдіреді, техногендік жер бедері қалыптасады және сол жерлерде келеңсіз экологиялық және әлеуметтік әсер тудырады [Haglund, Thome, 1992].

2010 жылдық есептеу бойынша ҚР қатты қалдықтардың барлық түрлерінің жиналуы 24 млрд. тонн шамасында болды. Осы қалдықтардың көп бөлігі Қарағанды облысында шоғырланған (29,4%) [Сагинов,1995:149-151; Klezt, 1997]. Жер беті және жер асты суларының және экзогендік процестер әсерінен қоршаған ортаның ластаушы көзі ретінде мыс рудасының көп бөлігі Жезқазған және Балқаш қалалары маңында орналасқан. Игеру әдісі табиғи ортаның компоненттеріне техногенді әсердің түрі мен сипатын өзгертеді. Ашық игеру әдісі карьерлердің беткейінде, түбінде, аршу жұмыстар барысында, қалдықтар бетінде бірқатар қауіпті сызықты және жазықты эрозия, сырғыма, опырылу, дефляция және т.б. геоморфологиялық процестердің дамуына әкеледі. Осының салдарынан жаңадан түзілген құнарсыз және өсімдік жамылғысыз топырақты аймақтың пайда болуы, таулы-өнеркәсіпті аумақтың табиғи жағдайын өзгертеді.

Жер асты игеру жұмыстары мен жер қабатының деформациясы және отырылу мульдалардың, жеке күштер әсерінен жыныстардың жылжуы, қабаттардың опырылуы және құлауы (Сәтбаев қаласындағы бұрынан қалған ескі шахталарында байқалады, 1-сурет), жер беті ағынын өзгертетін жарықтардың және жыныстардың сынып, үгіліп пайда болуыменен жер беті учаскелердің отырылып су басуы және батпақтануына байланысты [Баймырзаев, 2000].

Жалпы ауданы 4 мың. км^2 барлық Қарағанды алабы маңында көмір игеру саласынан табиғи, сонымен қатар, геоморфологиялық ортаға ауыртпалық түседі. Жер асты жұмыстарымен кенеттен болатын көмірдің шығарылуы және газодинамикалық құбылыстардың пайда болуымен үлкен экологиялық қауіп байланысты. А.С.Сагинов бойынша Қарағанды алабында осындай үйінділер бірнеше метрден 550 м-ге дейін жетеді.

1-сурет – Бос шахталар үстіндегі опырылымдар
(Рудник ауыл маңы, Жезқазған рудалық аймағы)

2-сурет – Анненск карьер маңындағы жансыз жазықтар
(Сатпаев қаласы маңы)

Күкіртті газдар өте қауіпті болып саналады, олардың көп мөлшері тас көмірді омыру және тасымалдау кезінде шығады. Қарағанды шахталарындағы газдардың кенеттен жарылу салдарынан тазалайтын құрылыстар опырылып, жер бетінің деформациясы пайда болды. Ұзақ уақыт көмір кен орнын игеруден жиналған (60 жылдан аса) терриконда қалдығы қоршаған ортаға үнемі әсер етуші жағымсыз фактор болып саналады. Террикон шөгінділерінің дисперстік бөлігі жел және су эрозиясымен көптеген қашықтыққа таралып топырақ-өсімдік жамылғысын ластаушы көзі болады және эрозия мен дефляциялық үрдістердің ары қарай дамуына әсер етеді. Жер асты қабаттары, қаланың кейбір жерінде жер беті опырылып, сулы, батпақты шұңқырлардың пайда болуына себеп болды [Haglund, Thome, 1992].

Литологиялық негіздің жер бетіне жақын бөлігінің өзгеруі руданың карьерлі игеруіне байланысты. Руданың игеру және оларды тау-байыту комбинаттарында өңдеу жұмыстары, әсіресе шөл жағдайында, жансыз аймақтардың пайда болуына – технологиялық бедлендтердің (2-сурет) қалыптасуына әкеледі. Бұл жұмыстардың әсерінен барлық карьерлердің беткейлерінде гравитациялық, эрозиялық және дефляциялық үрдістер қарқынды жүреді.

Аридті жағдайда тау-кен өндірісінің теріс салдарына жұмыс істеп жатқан кеніштің гидрогеологиялық жағдайының өзгеруі жатады. Көп жағдайда кеніштер, аудандары жүзден аса шаршы километрге дейін жететін депрессиялық шұңқырлардың қалыптасуына себеп болады. Кеніштер игерілген сайын карьерлер тереңдейді және кеңейеді, оған байланысты судың сапасы да нашарлайды. Мысалы, алғашқы жылдары Жезқазған кенішін игергенде 100 м дейін тереңдікте су тұщы және аз ғана тұзды, құрамы гидрокарбонатты және гидрокарбонатты-сульфатты болған. Кен орны 200-300 м дейін тереңдегенде су құрамы өзгеріп, сульфатты-хлоридтікке ауысып, минерализациясы жоғарылайды – 2.5-3.5 г/л.

Тектоникалық жарылымдар зонасын тау игеру жұмыстарымен ашқаннан (300-40 м) кейін құрған қалдықпен су пайда болды. Сонымен қатар, жиі жағдайда рудалы сулардың құрамында зиянды микроэлементтер болады: қорғасын, цинк, мыс, темір, сынап, мышьяк және т.б. және бұл элементтер суды пайдалануға жарамсыз етеді. Тау кен игеру аймақтарында жарамсыз сулар жер асты суларын ластайды, елді-мекендердің жер асты сулары деңгейінің көтерілуіне себеп болады, шаруашылықта пайдаланатын жерлерді жарамсыз етеді, батпақтану және тұздану процестерінің пайда болуына әсер етеді (Жезқазған қаласы, Жайрем, Ақсу және т.б. ауылдары) [Алпысбаев, Караторгаев, 2001; Сагинов, 1995].

Қорытынды

Үлкен аумақтың сусыздануы қоршаған ортаның экологиялық жағдайы өзгереді: өсімдік жамылғысының құрамы өзгереді, топырақ құрылымы бұзылады, эрозия және дефляция күшейеді де, осының бәрі шөлейттену үрдісінің дамуына әкеледі. Қазіргі кезде геологиялық барлау, тау кен игеру және тау өнеркәсіп жұмыстарының салдарынан бұзылған жерлер үлкен аудандарды алып, аумақта халықтың тіршілік ететін жерлерін апаттық түрде қысқартып жатыр.

Биосфераға ауыртпалық түсірмеу және өндіру қарқынын азайтудың бір жолы – бұл қалдықсыз технология. Өндіріс қалдықтарын кәдеге жарату тек экономикалық маңызды – қайталама минералды шикізат қана алу емес, сондай-ақ, ол қоршаған ортаны ластайтын көздерді жоюға мүмкіндік береді. Бірақ, көп жағдайда, пайдалы қазбаларды өндіруде жаңартылған технологияларды және басқару әдісін пайдаланса да, қоршаған ортаға өндірістің әсері бәрібір тиеді. Осыған байланысты ұлттық стандарттар және топырақтың құнарлығын қалпына келтіру саласында ережелер құрастырып бекіту керек. Сондай-ақ, тау-кен кәсіпорындарында өндіріс тәртібін, кәсіпорындарының жұмыс істеу мерзімін нормативті бекіту, қоршаған ортаға келтірген әсерден шыққан шығынның орнын толтыру үшін нақты әдістерді бекіту керек [Ricey, 1989; Sargunan, Mallikajun, Renapratap, 1986; Singh, Condon, Denby, 1986; Striegler, 1986; Striegler, Mochsch, 1987; Swein, Holt, 1987].

Жұмыс істеп жатқан компаниялар табиғатты тиімді пайдалану және ресурстарды қорғау технологиясын енгізу, қалдықтарды тазалап қайтадан қолдану, өнеркәсіп ағынды суларын тазарту, топырақтарды қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу үшін шаралар өткізу міндетті және қоршаған ортаға теріс әсерді азайту үшін әлеуметтік және экологиялық бағдарламаларға, экологиялық бақылауға инвестиция құю керек.

Әдебиеттер

1 Айсаутов М.А. Программа ликвидации и утилизации отходов промышленности Республики Казахстан на 2004-2008 годы // Семинар «Отходы: минимизация и предотвращение. Национальный центр комплексной переработки минерального сырья Республики Казахстан. – Алматы, 2004. – С. 9-13.

2 Алпысбаев К.А., Караторгаев М.Н. Исследование проблемы поддержания очистного пространства со сложными горно-геологическими условиями Жезказганского месторождения // Вестник Жезказганского университета им. О.А. Байконурова. – Жезказган, 2001. – №2(2). – С.192-194.

3 Баймырзаев К.М. Природно-ресурсный потенциал Центрального Казахстана и проблемы его рационального освоения. – Алматы, 2000. – 268 с.

4 Brunner D.J., Carothers P., Surowka J., Surma A., Schultz K.H. Coalbed Methane Recovery and Electric Power Generation at the Wesola Mine in Myslowice, Poland // International Coalbed Methane Symposium, May 3-7, 1999. – S. 169-183.

5 Горшков С.П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. – М.: «Недра», 1982. – 286 с.

6 Geis W. Die Durchführung von betrieblichen Sicherheitsinspectionnen. //Sicherheitsingenieur, BPD, № 11, 1972. 2-12 ss.

7 Graham K.J. Kinney G.I. A Practical Safety Analysis System for Hazads Control//Journal of Safety Research. 1980. № 1, pp. 12-20.

8 Swein A., Holt D.N. Dynamic compacnion of a refuse site for a roid interchange. //Build Marginal and Derelict Land. Proc. Cont., Glasgow, London, 1987. P.123.

9 Jacobs D., Kassa H.- P. Grundung auf Kippengelande mlt bewehrtem Grrundungspolster. //Bauplan.- Bauteohn, 1988, № 2.42-53.

10 Striegler Werner, Z. Mochsch Verkehr.Zur Klassifizierung der Bebauug von Tagebaukippen. Striegler Werner. // Freidrich List Dresden», 1987, № 4.pp.34-42.

11 KoaonenkoE.A., PavlenkoG.V., Shcherbakova E.P. The Path Toward ад Environmentally «Green» Mining-Metallurgical Industry» //Metallyrqist y.March, Consultants Burea, New York,1995. p. 33-57.

12 Klezt T.A. Evaluating Risk at Plant Desing // Hydrocarbon Processing. /№56(5), 1977.

13 Kinsby G.R. Potential Accident Analysis// Professional Safety. № 7,1983. pp. 145-153.

14 Kieibasiewicz W. Ocena przydatnosoi wierzchowiny zwalowiska do :abudowy ze wzgledu na deformacie. //Ochr. teren. gorn, 1984, № 67.pp. 18-25.

15 Striegler W. Klassifizierungsmerkmale zur Bebaubakeit von Tagebaukippen. //Wiss. Ber. Techn. Hosch. Leipzig», 1986, №12.pp.125-137.

16 Львович М.И. Вода и жизнь // Водные ресурсы, их преобразование и охрана. – М.: Мысль, 1986. – 254 с.

17 Lindackers K.H. Sicherheitsanalyse in modernen Technologien, ihre Bewertung und ihre Gerenzen. //Sicherheitsingenieur, № 4, 1973. pp. 65-78.

18 Pavlichl.P. Method ofHidrofrac, //Coal Age, №4, 1980, p.23-32.

19 Ricey G.M. Tailings management. // Elsevier-Amsterdam-Oxford-New fork-Tokyo, 1989, pp. 98-103

20 Сластунов С.В., Королева В.Н. и др. Горное дело и окружающая среда. – М.: Логос, 2001. – 271 с.

21 Сагинов А.С. Проблемы разработки месторождений полезных ископаемых. – Алматы, 1995. – 185 с.

22 Haglund A., Thome J.L. Problems of safe and reliable functioning of industrial facilities: methodological and other aspects //Preventique. 1992. – №43. – P.71-77.

23 Sargunan A., Mallikajun N., Renapratap K. Geotechnical pro perties of efuse fills of Madras, India. //Int. Sump. Environ. Geotechnol. Allentown, 1986. Vol. 1. pr. 21-23.

24 Singh R.N., Condon F.L., Denby B. Investigation into technigues of compaction of opencast mine backfill destined for development. //Proc. of the Int. üymp. on Geotechn. Stabilitu In Surface Mining Calgary. Balkemapubl., 1986. P.259.

25 Toy J. Geomorphoiogv of Surfacemined Lands in Western United States in: Dev. Andapplgeomorphol, Berlin, 1984.- P. 133-170.

26 Ferguson D. Reclaimed and backfilled areas. Ground. Mov. and struct. Proc. 3rd int. conf. Gardiff, Jull, 1984. London, Plymouth, 1985.

27 Charles J.A., Hughes D.B., Burford D. The effect of a rise water table on ;he settlement of backfill of Horsley restored opencast coal mining site, 1973-1983. //Vtov. and struct. Proa. 3rd Int. conf. Cardiff, Jull, 1984, London, Plymonth, 1985. P.45-59.

28 Шершнев Л.И. Безопасность //Безопасность. – М.,1994. – №4. – С.13-19.

29 Shogren J. F., Grocken T.D. Risk and its consequences //J. Environ. Econ. and Manag. 1999. – 37, №1. – P.45-51.

30 Ярочкин В.И., Бузанова Я.В. Теория безопасности. – М.: Мир, 2005. – 176 с.

References

1 Ajsautov M.A. (2004) Programma likvidacii i utilizacii othodov promyshlennosti Respubliki Kazahstan na 2004-2008 gody. [Program for the Elimination and Utilization of Industrial Waste of the Republic of Kazakhstan for 2004-2008]. Seminar «Waste: minimization and prevention. National Center for Complex Processing of Mineral Raw Materials of the Republic of Kazakhstan. – Almaty . pp. 9-13.

2 Alpysbaev K.A., Karatorgaev M.N. (2001) Issledovanie problemy podderzhaniya ochistnogo prostranstva so slozhnymi gorno-geologicheskimi usloviyami Zhezkazganskogo mestorozhdeniya. [Investigation of the problem of maintaining a clearing area with complex mining and geological conditions of the Zhezkazgan deposit]. //Bulletin of Zhezkazgan University. O.A. Baikonurov. – Zhezkazgan, 2(2),pp.192-194.

3 Bajmyrzaev K.M. (2000) Prirodno-resursnyj potencial Central'nogo Kazahstana i problemy ego racional'nogo osvoeniya. [The natural and resource potential of Central Kazakhstan and the problems of its rational development]. Almaty,P.268.

4 Brunner D.J., Carothers P., Surowka J., Surma A., Schultz K.H. (1999) Coalbed Methane Recovery and Electric Power Generation at the Wesola Mine in Myslowice, Poland //International Coalbed Methane Symposium., pp. 169-183.

5 Gorshkov S.P. (1982) Ehkzodinamicheskie processy osvoennyh territorij.[Exodinamic processes of the developed territories]. M .: Subsoil, P.286.

6 Geis W. (1972) Die Durchführung von betrieblichen Sicherheitsinspectionnen. Sicherheitsingenieur, 11:2-12.BPD.

7 Graham K.J. Kinney G.I. (1980) A Practical Safety Analysis System for Hazads Control. Journal of Safety Research 1:12-20.

8 Swein A., Holt D.N. (1987) Dynamic compacnion of a refuse site for a roid interchange. Build Marginal and Derelict Land. Proc. Cont., Glasgow, London. P.123.

9 Jacobs D., Kassa H.P. (1988) Grundung auf Kippengelande mlt bewehrtem Grrundungspolster. Bauplan.- Bauteohn 2:42-53.

10 Striegler Werner, Z. Mochsch Verkehrs (1987). Zur Klassifizierung der Bebauug von Tagebaukippen. Freidrich List Dresden 4:34-42.

11 KoaonenkoE.A., Pavlenko G.V., Shcherbakova E.P. (1995) The Path Toward Environmentally «Green» Mining-Metallurgical Industry». Metallyrqist y.March, Consultants Burea, New York, pp. 33-57.

12 Klezt T.A. (1977) Evaluating Risk at Plant Desing. Hydrocarbon Processing. 56(5).

13 Kinsby G.R. (1983) Potential Accident Analysis. Professional Safety 7:145-153.

14 Kieibasiewicz W. (1984) Ocena przydatnosoi wierzchowiny zwalowiska do :abudowy ze wzgledu na deformacie. Ochr. teren. gorn, 67:18-25.

15 Striegler W. (1986) Klassifizierungsmerkmale zur Bebaubakeit von Tagebaukippen. Wiss. Ber. Techn. Hosch. Leipzig 12:125-137.

16 Lvovich M.I. (1986) Voda i zhizn. [Wasser und Leben] Wasserressourcen, deren Transformation und Schutz M.: Denken,. P. 254.

17 Lindackers K.H. (1973) Sicherheitsanalyse in modernen Technologien, ihre Bewertung und ihre Gerenzen. Sicherheitsingenieur4:65-78.

18 Pavlichl.P. (1980) Method ofHidrofrac, Coal Age, 4:23-32.

19 Ricey G.M. (1989) Tailings management. Elsevier-Amsterdam-Oxford-New fork-Tokyo, 89-103.

20 Slastunov S.V., Koroleva V.N. i dr. (2001) Gornoe delo i okruzhayushchaya sreda. [Bergbau und Umwelt] – M.: Logos.P.271.

21 Saginov A.S. (1995) Problemy razrabotki mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh. [Probleme bei der Entwicklung von Mineralvorkommen] –Almaty.–P.185.

22 Haglund A., Thome J.L. (1992) Problems of safe and reliable functioning of industrial facilities: methodological and other aspects. Preventique43:71- 77.

23 Sargunan A., Mallikajun N., Renapratap K. (1986) Geotechnical pro perties of efuse fills of Madras, India. «Int. Sump. Environ. Geotechnol. Allentown. Vol. 1:21-23.

24 Singh R.N., Condon F.L., Denby B. (1986) Investigation into technigues of compaction of opencast mine backfill destined for development. Proc. of the Int. üymp. on Geotechn. Stabilitu In Surface Mining Calgary, Balkemapubl. P.259.

25 Toy J. (1984) Geomorphoiogv of Surfacemined Lands in Western United States in: Dev. Andapplgeomorphol, Berlin.5:133-170.

26 Ferguson D. (1985) Reclaimed and backfilled areas. Ground. Mov. and struct. Proc. 3rd int. conf. Gardiff. London, Plymouth.P.116-225.

27 Charles J.A., Hughes D.B., Burford D. (1985) The effect of a rise water table on ;he settlement of backfill of Horsley restored opencast coal mining site, 1973-1983. Vtov. and struct. Proa. 3rd Int. conf. Cardiff, London, Plymonth. P.45-59.

28 Shershnev L.I. (1994) Bezopasnost. [Sicherheit]. – M. 4 – pp.13-19

29 Shogren J. F., Grocken T.D. (1999) Risk and its consequences //J. Environ. Econ. and Manag. 1:45-51.

30 Yarochkin V.I., Buzanova YA. (2005) Teoriya bezopasnosti. [Theorie Sicherheit]- M.: Welt. – P.176.

Бергенева Н., Каршалова Б.

«Құрылыс» ФМ кәсіпорнындағы жазатайым оқиғалар

Берілген мақалада құрылыс кәсіпорнындағы жазатайым оқиғалар және оның болу себептері қарастырылды. Зерттеудің мақсаты – жазатайым оқиғалардың себептерін анықтап, оларды төмендету жолдарын қарастыру. Жұмыстың ғылыми және тәжірибелік маңызы – жұмыскерлерді қауіпсіз еңбек жағдайын жасауға бағыттау, жұмысшыларға еңбек қауіпсіздігін ұғындыру. 2014-2015 жылдардағы мәліметтер арқылы «Құрылыс» ФМ кәсіпорнында орын алған жазатайым оқиғалардың негізгі себептері келтірілді. Құрылыстағы жазатайым оқиғаларды зерттеудің статистикалық әдісін қолдана отырып, оқыс оқиғалардың болу мүмкіндігі анықталды. Зерттеу жұмысының нәтижесі көрсеткендей, жазатайым оқиғалардың болу себебінің 70%-ын жұмысшылардың іс-әрекетінің нәтижесінен болатыны анықталды. Қорытынды бойынша, жұмысшылар құрылыс кәсіпорнына жұмысқа орналасқан кезде, міндетті түрде нұсқаулықтан өтіп барып қана жұмыс істеуі керек және еңбек қауіпсіздігін сақтау қажет.

Түйін сөздер: жазатайым оқиға, акт, құрылыс, қауіпсіздік, жарақат.

Bergeneva N., Karshalova B.

Accidents at the enterprises of «Kurylys» FM

This article deals with accidents at the construction site and their causes. The purpose of scientific research is to determine the causes of accidents, to consider ways to reduce them.The scientific and practical importance of the work is to coordinate the workers to ensure security.The main causes of accidents at the enterprise FM «Kyrylys» for 2014-2015 are given. The occurrence of accidents is determined by using the statistical method of studying accidents during construction.As the results showed, 70% accidents occur from the activities of employees. According to the conclusion, employees with employment in construction organizations, without fail, must be instructed on TB and comply with safety rules in the workplace.

Key words: accidents, act, construction, safety, injuries.

Бергенева Н., Каршалова Б.

Несчастные случаи на предприятии «Құрылыс» ФМ

В данной статье рассматриваются несчастные случаи на строительном предприятии и их причины. Цель исследования – определить причины несчастных случаев, рассмотреть пути их снижения. Научная и практическая значимость работы – обеспечение безопасных условий труда работодателями, проведение среди рабочих профилактических мер. Приведены основные причины несчастных случаев на предприятии ФМ «Құрылыс» за 2014-2015 годы. Определены причины возникновения несчастных случаев с использованием статистического метода изучения несчастных случаев при строительстве. Как показали результаты, 70% несчастных случаев происходят за счет деятельности работников. Согласно заключению, работники при трудоустройстве в строительные организации в обязательном порядке должны пройти инструктаж по ТБ и соблюдать правила безопасности труда на рабочем месте.

Ключевые слова: несчастные случаи, акт, строительство, безопасность, травмы.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 614.8.027

*Бергенева Н., Каршалова Б.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Казақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: Nurgul.Bergeneva@kaznu.kz

«ҚҰРЫЛЫС» ФМ КӘСІПОРНЫНДАҒЫ ЖАЗАТАЙЫМ ОҚИҒАЛАР

Құрылыс – Қазақстан Республикасындағы аса ірі және неғұрлым белсенді дамушы салалардың бірі. Уақыттың шағын кезеңі ішінде елдегі құрылыс көлемі бірнеше есе өсуіне, сонымен қатар ішкі жалпы өнім де елеулі үлеске артуына байланысты құрылыс саласында қауіпсіздік пен еңбекті қорғау өзекті мәселелердің біріне айналды.

Өндірістік жарақаттардың деңгейі бойынша Қазақстан Республикасы басқа индустриалды дамыған елдерден 3-10 есе басып озуда. Кәсіби аурулар мен кәсіби жарақаттанулар адамдардың денсаулығына ғана емес, ұлттық генофондқа әсерін тигізе бастады. Құрылыс саласы жұмысты орындаушылар үшін қауіптілігі жоғары сипатты өндірістік үдерістердің қатарына жататыны белгілі. Оның үлесіне Қазақстан өнеркәсібінде орын алған жазатайым оқиғалардың 35 %-ы тиеді. Әлеуметтік статистикаға сүйенсек, соңғы 5 жылда құрылыста 1000 жұмысшыға өлімге әкелетін жазатайым жағдайлардың жиілігі 13,4 %-ға өсіп, қатыстық коэффициенті 0,32-ні құрады (Кайрашев, 2014: 512). Құрылыс кәсіпорындарындағы өндірістік жарақаттанулардың жоғары деңгейі еңбек қорғау бойынша заңнамалық және нормативтік құқықтық актілерді өрескел бұзушылықтардың көп болуымен сипатталады (M. Lykke Nilsen, 2013: 219).

Еңбек қызметімен байланысты жазатайым жағдайлар: өндірістік кәсіпорында және өндірістік кәсіпорыннан тыс жерде болуы мүмкін. Өндірістік кәсіпорында болған жазатайым жағдайлар кәсіпорын көлігінде, кәсіпорын алаңында, өндіріс алаңынан тыс жерлерде (қызмет сапары кезінде, жұмыс берушінің тапсырмасын орындау кезінде) орын алады. Өндірістік кәсіпорын алаңында болған жазатайым жағдайларды жұмыс орнында болған, жұмыс орнына жақын жерлерде болған, өндіріспен байланысты, өндіріспен байланысы жоқ деп бөледі (Семенков, 2014: 35). Өндірістік кәсіпорыннан тыс жерде болған жазатайым жағдайларды төмендегідей бөледі:

– жұмысқа бара жатқан немесе жұмыстан қайтып келе жатқан жолда болған;

– мемлекеттік немесе қоғамдық тапсырмаларды орындау барысында болған;

– кәсіподақ немесе қоғамдық ұйымдардың тапсырмаларын орындау барысында болған;

– азаматтық міндеттерін орындауда, адам өмірін құтқаруда, заң тәртібін қорғауда болған жазатайым жағдайлар (Құрмашев, 2002: 12).

Құрылыстағы оқиғалардың күнделікті хроникасы, статистика мәліметтері мен ғылыми зерттеулердің нәтижелері Қазақстан Республикасы экономикасының құрылыс саласындағы өндірістік жарақаттану оқиғаларының саны мен сапаларының ауырлығы жылдан жылға артуына байланысты «Құрылыс» кәсіпорнындағы жазатайым оқиғалардың болу мүмкіндігін зерттеу таңдалынды.

Жазатайым оқиғаларды зерттеу әдістері

Жарақаттануды зерттеудің бірегей топтамасы жоқ. Жарақаттану себептерін зерттеу әдістері келешекте олардың алдын алу, барлық зиян, зардап келтіретін факторларды анықтауға мүмкіндік беруі үшін қажет. Құрылыс кәсіпорнындағы жарақаттануды зерттеудің келесі әдістері қолданылды: статистикалық, топографиялық, монографиялық, сұрақ-жауап әдісі, экономикалық, психологиялық-физиологиялық (Раздрожный, 2010: 512).

Статистикалық әдіс жеке бір цехта, өндірістік кәсіпорында, немесе өндірістік салада жарақаттану бойынша бірнеше жылдар бойына жиналған статистикалық мәліметтерді зерттеуге негізделген. Бұл әдіс жарақаттану деңгейінің өзгеру заңдылықтарын анықтауға мүмкіндік береді, демек аталған әдіс арқылы жарақаттану себептерінің тұрақсыздығын айқындау мүмкін емес (Каминская, 2010: 67).

Топографиялық әдісте барлық жарақаттану жағдайларын өндірістегі жабдықтардың орналасу жоспарына белгілейді, бұл жарақаттанудың жоғарғы деңгейі мен сипатталатын жұмыс орындарын анықтау және оны алдағы уақытта жете зерттеу мүмкіндігін туғызады. Топтық әдіс себептері, болған жағдайлары бойынша бірдей жазатайым жағдайлардың қайталануына негізделген. Бұл жарақаттанудың басым бөлігі тиесілі болатын мамандықтар мен жұмыс түрлерін, жеке жабдықтар мен қондырғылардың ақауларын анықтауға, сондай-ақ жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында оларды жетілдіру жолдарын белгілеп қоюға мүмкіндік береді (Каминская, 2014: 53).

Монографиялық әдіс жазатайым жағдай болған жалпы жағдайлар кешенін зерттеуге негізделген. Әдісті жүзеге асыру барысында технологиялық кешен, технологиялық үрдіс, агрегаттар құрылысы, жұмыс орны, жабдықтар мен қондырғылар, еңбекшарттары, жеке қорғаныс құралдары және т.б. түгелдей зерттеледі. Бұл әдіс бойынша жазатайым жағдайға әкеліп соққан барлық жағдайлар терең тексеріліп, қарастырылады (Каминская, 2015: 54).

Сұрақ-жауап әдісі жұмыскерлерге жазбаша түрде сұрақ беруге негізделген. Ол арқылы негізінен психологиялық-физиологиялық себептер анықталады. Ең маңыздысы сұрақ-жауап парақтарын өңдеу болып саналады (Құрмашев, 2014: 12).

Экономикалық әдіс еңбекті қорғауға байланысты іс-шараларды енгізу мен құрастыру жұмыстарына жұмсалатын экономикалық шығын тиімділігін анықтау мақсатында жазатайым жағдай нәтижесінде келтірілген экономикалық шығынды анықтауға негізделген. Дегенмен бұл әдіс жарақат себептерін анықтауға мүмкіндік бермейді (Каминская, 2012: 29).

Психологиялық-физиологиялық әдіс тұрақты түрде немесе уақытша әсер ететін жарақаттанудың физиологиялық, психологиялық және әлеуметтік себептерін анықтауға мүмкіндік береді (Austnes-Underhaug et al., 2011: 156).

Өндірісте болатын жазатайым жағдайлардың кең тараған себептеріне: ұйымдастырушылық, техникалық, санитарлы-гигиеналық, экономикалық, психологиялық-физиологиялық және табиғи себептер жатады (положение, 2012).

Ұйымдастырушылық себептер қызметкерлердің еңбекті қорғау бойынша нұсқауламаларды жете білмейтіндігімен, оқыту жұмыстарының дер кезінде жүргізілмейтіндігімен, сонымен қатар, жұмыс орындарын ұйымдастырудағы кемшіліктермен, қорғаныс құралдарының ақаулығымен, жұмыскерлердің біліктілігінің жоқтығымен, тәртіпті сақтамайтындығымен байланысты.

Техникалық себептер негізінен машиналар мен механизмдердің құрылымдық кемшіліктерімен, бөлшектерінің тозуымен, материалдар сапасының төмендігімен, техникалық бақылау жұмыстарының жүргізілу жеткіліксіздігімен байланысты.

Санитарлық-гигиеналық себептерге өндірістік орта күйінің қолайсыздығы (жарықтандырылудың жеткіліксіздігі, шу мен дірілдің жоғары деңгейлері, зиянды сәулелену т.б.) жатады (H.J. Lipscomb, 2013: 389).

Экономикалық себептер жұмыс қарқындылығының төмендігімен, аса жүктемелердің көптен көп болуынан, еңбек ақысының кешік-

тіріліп берілуінен, тұрмыстық жағдайдағы жетіспеушіліктерден т.б. осы секілді себептерден болады.

Психологиялық-физиологиялық факторлардың әсері адам организмінің физиологиялық және психологиялық ерекшеліктерінің қолданыстағы техникамен, жұмыс және демалыс режимдерімен сәйкессіздігімен, жұмыс позасының ыңғайсыздығымен байланысты. Психологиялық себептер ұжымдағы қарым-қатынастың нашарлығы, жұмыспен қанағаттанбау сияқты себептермен байланысты болады. Ал табиғи себептерге қызметкерлерге табиғи залалдардың (жер сілкіну, құйын және т.б.) әсер етуін жатқызуға болады (Каминская, 2008: 62).

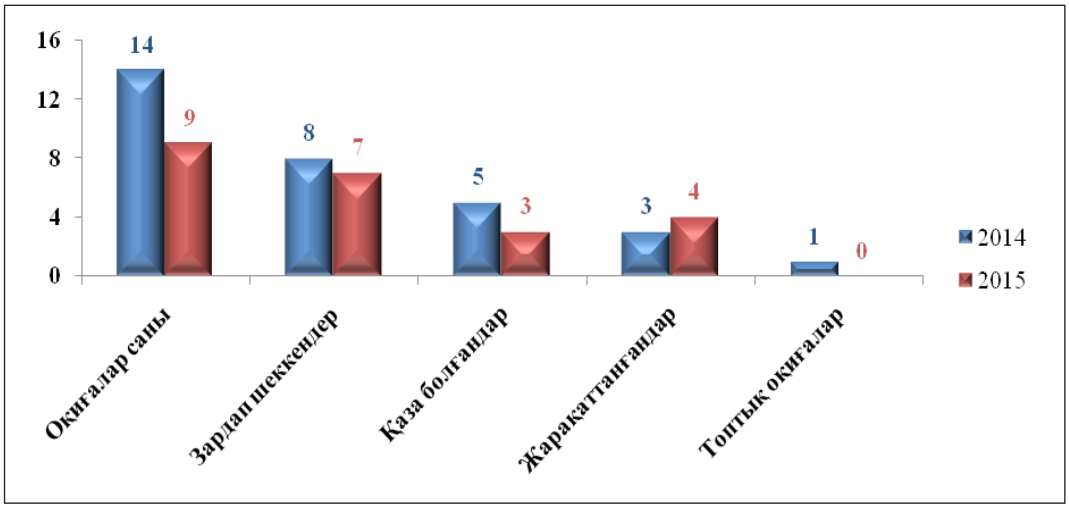
Қазақстанда құрылыс жұмыстарын қауіпсіз жүргізу талаптарын регламенттейтін негізгі нормативтік құқықтық актілер: – ҚР СНжЕ 1.03-05-2001 «Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы»; – СНжЕ 12-13-2001 «Құрылыстағы еңбек қауіпсіздігі. 1-бөлім. Жалпы талаптар»; – СНжЕ 12-14-2002 «Құрылыстағы еңбек қауіпсіздігі. 2-бөлім. Құрылыс өндірісі» болып табылады.

«Құрылыс» ФМ кәсіпорнындағы жазатайым жағдайлардың болу мүмкіндігін талдау

«Құрылыс» ФМ кәсіпорны Талдықорған қаласында орналасқан. Кәсіпорын қарамағында 500 жұмысшы жұмыс атқарады. Кәсіпорын түрлі бағыттар бойынша жұмысын жүзеге асырады. Негізгі бағыты – ғимараттар мен шаруашылық объектілерін тұрғызу, жөндеу немесе қайта қалпына келтіру. Қазіргі уақытта жазатайым оқиғалардың не себепті болатыны, яғни қай себептен көп оқыс жағдайлар орын алатыны қарастырылмаған. Осыны негізге ала отырып, негізгі себептерін анықтап, болу ықтималдылығын бағалау қажеттілігі туындады.

Зерттеулерде «Құрылыс» ФМ кәсіпорнындағы жазатайым оқиғаларға себеп болатын кемшіліктер жіктелген, сондай-ақ жұмысшылардың іс-әрекетінен болған себептер қарастырылып, қаншалықты әсер ететіні анықталған. Зерттеу нәтижесі жұмысшының кемшіліктері себептерінен орын алған оқиғалар басқа себептерге қарағанда 70%-ін құрағандығын көрсетеді. Адамның кесірінен болатын жазатайым оқиғалар келесідей жағдайларға байланысты болады: таныс емес тапсырма; уақыттың тапшылығы; техникалық дайындығының аздығы; тәуекелді дұрыс бағаламау; білімінің жетіспеуі; жаттығудың аздығы; құралдың жұмысқа жарамсыздығы; физикалық мүмкіндіктің аз болуы; эмоциялық стресс; шаршау және ұйқының дұрыс болмауы.

Құрылыстағы жұмысқа байланысты негізгі қауіп көздеріне биіктіктен құлау, жабдықтардың немесе/және техниканың істен шығуы, траншеяға құлау және электр тогымен зақымдану жиі кездеседі (Темиреева, 2011: 38).



1-сурет – 2014-2015 жылдардағы «Құрылыс» ФМ кәсіпорнындағы жазатайым оқиғалар туралы мәліметтер

1-суретте көрсетілгендей, «Құрылыс» кәсіпорнында 2015 жылы 9 оқиға тіркелген, бұл 62 %-ға төмендегенін көрсетеді, ал зардап шеккендердің және қаза болғандардың саны 1 адамға азайған, сондай-ақ есептік мерзімде топтық оқиғалар орын алған жоқ.

«Құрылыс» ФМ кәсіпорнындағы жарақаттардың жағдайын талдау

Зерттеуге алынған «Құрылыс» кәсіпорнында жазатайым оқиғалардың болу мүмкіндігі 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – 2015 жылы «Құрылыс» ФМ кәсіпорнында жазатайым оқиғаларға алып келген негізгі себептері

Оқиғалардың себептері	Оқиғалардың саны
Ақаулы құрал-жабдықты пайдалану	1
Машиналар мен механизмдердің конструктивті кемшілігі	2
Еңбек жағдайының дұрыс ұйымдастырылмауы	1
Жұмысшы білімінің жетіспеуі	1
Автожол қозғалысы ережелерінің бұзылуы	1
Зардап шегушінің өрескел абайсыздығы	3

«Құрылыс» ФМ кәсіпорнында жүргізілген зерттеулер бойынша жазатайым оқиғаларға алып келген негізгі себептері анықталды.

Ақаулы құрал-жабдықты пайдалану бойынша болған жазатайым оқиғалар. Тұрғын үйді салу барысында лифт шахтасында 1 жұмысшы электр қондырғысын қосқан кезде, дрельдің тогы оқшауланбағандықтан, электр тогымен зақымданған.

Машиналар мен механизмдердің конструктивті кемшілігі. Жүк тұғырлық краннан құлау нәтижесінде 1 жұмысшы қаза тапты. Тексеру нәтижесі бойынша кранның қозғалтқышы істен шыққан, сондай-ақ цемент түсіру участкесінде жазатайым оқиға орын алды. Қаза тапқандар жоқ, алайда 1 жұмысшы аяғын сындырып алған.

Еңбек жағдайының дұрыс ұйымдастырылмауынан болған жазатайым оқиғалар. Слесар 1 жұмысшы жұмыс барысын қауіпсіз жүргізу бойынша нұсқаулықтан өтпей, блистер машинасының айналма детальдарын майлауға тапсырма алады. Жұмысшы машинаның электр двигателін өшірмей, оның шынжыры мен жұлдызшаларын поролон губкамен қолмен майлап жатқанда, оң қолының саусақтарын айналып тұрған машина тетіктері тартып әкетеді, нәтижесінде жұмысшы 3 саусағынан айрылады.

Автожол қозғалысы ережелерінің бұзылуы. Камаз жүргізушісі тазалық жұмыстары бойынша маневрлік жұмыс жүргізу кезінде ауыр зардабы болған жазатайым оқиғаға ұшырады.

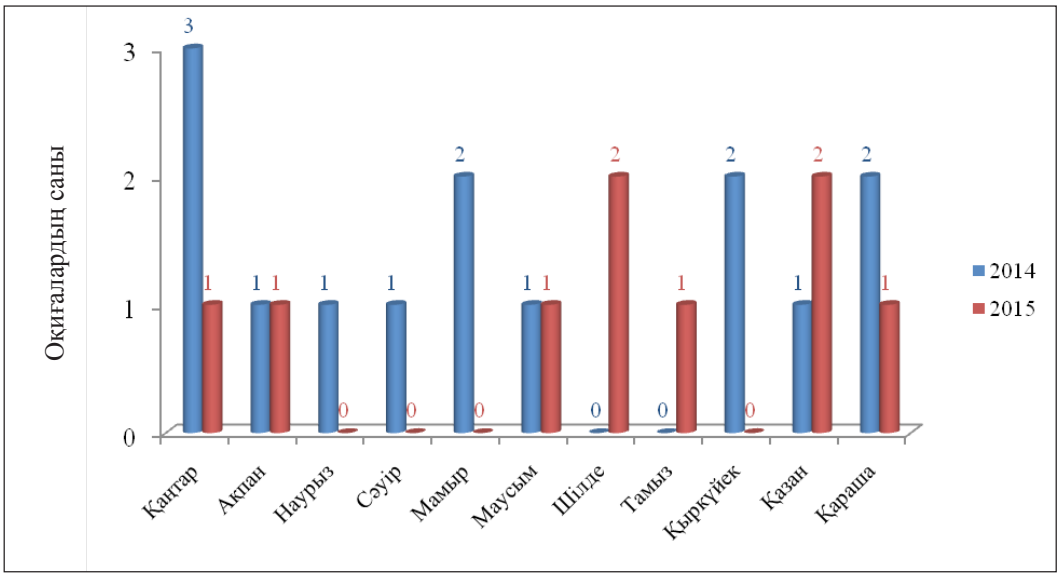
Зардап шегушінің өрескел абайсыздығы. Жұмысшы асфальт шығаратын бункерді оның қабырғасына қатып қалған ескі асфальттан газ горелкасымен қыздыру әдісімен тазалауға кіріскен. Бір кезде ол асфальт қалдығының қалған-қалмағанын көру үшін, бункердің ішіне үңіледі. Осы сәтте жұмысшының қолында сыртта қалған горелканың жалыны пластмасса трубкаға тиіп, бұл ауа жүйесіндегі ауаның шығып кетуіне (разгерметизация) алып келген. Осының салдарынан бункердің қақпағы кенет жабылып, бункердің қабырғасы мен қақпағының арасында тұрған зардап шегушінің басын қысып қалады, нәтижесінде жұмысшы қайтыс болған.

Жоғарыда келтірілген жазатайым оқиғаларды зардап шегу жағдайларына сәйкес келесідей топтауға болады: аяқ жарақаты – 1; қол жарақаты – 1; дене жарақаты – 0; бас жарақаты – 1; саусақ жарақаты – 1; көздің жарақаты – 0; қаза табу – 3.

Жазатайым оқиғалар жылдың күз айларында кеңінен орын алған, бұл жұмысшылардың суық мезгілде жұмыс жасау қауіптілігі жоғары екендігін көрсетеді.

Кәсіпорында 2015 жылы 9 жазатайым оқиға тіркелген, ал 2014 жылы бұл көрсеткіш 14 жазатайым оқиға тіркелген (-62%). Жазатайым оқиғалардың санының азаюы жұмыс беруші тарапынан еңбек жағдайының дұрыс ұйымдастырылуы, сонымен қатар оқу-жаттығулар мен нұсқаулықтарды уақытылы жасауы, жұмысшыларды аттестациялаудан өткізу мен біліктілігін арттыру курстарына жолдауы, жабдықтар мен құрал-саймандарды, жеке қорғаныс құралдарын жаңарту, нормативтік-құқықтық стандарттар мен нормалардың сақталуын қадағалау себеп болды.

Құрылыс жұмыстарын орындау кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету және сақтандыру шаралары ҚР СНжЕ 1.03-05-2001 «Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасында» қарастырылған. Қызметкерлерді қажетті нұсқаулықтармен, ережелермен қамтамасыз ету, оларды дұрыс қолдануға үйрету, жұмыс орындарындағы қауіпсіз мінез-құлық мәдениетін дарыту қажет. Жазатайым жағдайлардан сақтандыру – бұл сенімді және көп жұмысты қажет етпейтін қорғаныс түрі (2005 № 30 – III Заңы).



2-сурет – «Құрылыс» ФМ кәсіпорнындағы жазатайым оқиғалардың болу мүмкіндігін ай бойынша бағалау

Сондай-ақ, 2016 жылы барлық жұмыскерлерге міндетті сақтандыру қамтамасыз етілді. Сақтандыру сомасы екі жақтың келісімімен құралады.

Қазақстан Республикасының Еңбек Кодексінде сақтандыру борышын өтеу кезінде келесілер көрсетілген.

1. Сақтанған тұлға жұмысқа жарамсыз болған уақытында жазатайым жағдай болып қалса, 60 күннен көп емес сол аралықта сақтандыру сомасынан күнде 0,05% көлемінде төленеді.

2. Сақтандырылған мүгедектің борышын анықтау:

– I топ – 80% пайыз сақтанушының сақтанған сомасынан;

– II топ – 60% пайыз сақтанушының сақтанған сомасынан;

– II топтар – 40% пайыз сақтанушының сақтанған сомасынан.

3. Сақтанушы қайтыс болған жағдайда сақтандырылған барлық 100% қайтарылады (2015, № 414-V ҚРЗ).

Қорыта келгенде, қазіргі таңда жаңа, заманауи және адамға қауіпсіз технологияның енгізілуіне қарамастан, көптеген кәсіпорындарда жарақаттану елеулі мәселе болып отыр. Осылайша, бүгінгі күнде Қазақстандағы өндірістік жарақаттану, бірінші кезекте өндірістің технологиялық деңгейімен анықталады. Сонымен қатар статистикалық мәліметтер аудан бойынша әр түрлі болып келеді. Әрбір кәсіпорын – күрделі технологиялық процестерден тұратын, жоғары дайындық пен білімнің болуын, нормативтік-құқықтық құжаттардың орындалуын талап ететін, өнімнің сапасын арттыру үшін жұмыс атқаратын орын. Аталмыш орында көптеген қауіп көздерімен қатар, тәуекел аймақтары бар, сәйкесінше түрлі себептерге байланысты орын алатын жазатайым оқиғалар да тіркеледі (P. Hasle, 2012: 61). Жазатайым оқиғалары жиі кездесетін қауіпті кәспорындардың қатарында құрылыс кәсіпорындары бар. Құрылыстағы жазатайым оқиғаларды зерттеудің статистикалық әдісін қолдана отырып, оқыс оқиғалардың болу мүмкіндігі анықталды. Зерттеу нәтижесі көрсеткендей, барлық мәліметтерді саралай келе, жазатайым оқиғалардың болу себебінің 70 %-ін адами факторлардың нәтижесінен болатыны анықталды. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасының аумағындағы құрылыс саласындағы өндірістік жарақаттанулар саны мен сапаларының ауырлығы жылдан жылға артуына қарамастан, «Құрылыс» ФМ кәсіпорнындағы жазатайым оқиғалар 2014 жылға қарағанда 2015 жылғы көрсеткіш 62%-ға төмендегенін көрсетеді. Төмендету үшін келесі іс-шаралар қолға алынған: жұмысты бастар алдында міндетті түрде нұсқаулықтар жасалады, 2015 жылы 320 жұмысшы біліктілігін арттыру курсынан өтті (2014 жылы 150 жұмысшы өткен), 2015 жылы барлық жұмысшылар ЖҚҚ-мен қамтамасыз етілді. Бұл, бірінші кезекте, кәсіпорынның жұмысты ұйымдастыру жағдайы жақсарғандығының көрінісі.

Әдебиеттер

1 Еңбек қызметімен байланысты жазатайым оқиғалар мен қызметкерлер денсаулығының өзге де зақымдануларын тексеру және есепке алу ережесін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 15 тамыздағы №745 Қаулысы;

2 Кайрашев С.М., Каминская Г.А., Ыскак Д. (2014) Влияние производственного травматизма на экономику предприятий // Материалы Республиканской научно-териотической конференции «Сейфуллинские чтения IV».

3 Каминская Г.А. (2014) Құрылыс жұмыстарын орындау кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету жолдары //Қазақстанда еңбекті қорғау – №6(102). 22-25б.;

4 Каминская Г.А. (2015) Влияние производственного травматизма на социально-экономическое развитие Республики Казахстан // III Международная научно-техническая конференция «Промышленная безопасность и охрана труда – 2015 г. Проблемы и перспективы»: докл. – г. Ялта.

5 Каминская Г.А., Джумагулова Н.Г., Абдрахманова Н.Б. (2012) Обеспечение безопасного выполнения строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ. Роль инструкций по безопасности и охране труда // Материалы IV очно-заочной Международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург.

6 Қазақстан Республикасының Еңбек Кодексі (2015) № 414-V ҚРЗ;

7 Құрмашев Н.Т. (2014) Қазақстанда еңбекті қорғау: Жазатайым оқиғаларды тіркеу, -№5.-12б;

8 Несчастный случай с дистанционным работником: особенности расследования (2014) // Эксперт журнала «Охрана труда: просто и понятно».

9 Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве (2012). Алматы.

10 Раздорожный А. (2010) Охрана труда и производственная безопасность. – М.: Изд-во экзамен. – С. 512.

11 Семенков В.М., Медеубекова А.Е. (2010) Сущность проблемы экономических потерь вследствие травматизма в РК // Научно-практическая конференция «Актуальные проблемы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера» Комитет по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью МЧС РК, Караганда.

12 Темиреева К.С., Аманжол И.А (2011). Анализ методологических подходов отечественных и по оценке производственных рисков // Материалы научно-практической конференции «Наука и ее роль в современном мире». – Караганды. – С. 38-42.

13 Austnes-Underhaug et al. (2011) Austnes-Underhaug, R., Cayeux, E., Engen, O.A., Gressgaard, L.J., Hansen, K., Iversen, F., Kjestveit, K., Mykland, S., Nesheim, T., Nygaard, G., Skoland, K., 2011. Learning from accidents in Statoil. A study of causes for the Gullfaks C incident and of the learning ability in Statoil. Report 156. IRIS, Stavanger.

14 H.J. Lipscomb, J. Nolan, D. Patterson, V. Sticca, D.J. (2013) Myers Safety, incentives, and the reporting of work-related injuries among union carpenters: «You’re pretty much screwed if you get hurt at work» Am. J. Indus. Med., 56, pp. 389–399.

15 M. Lykke Nilsen, J. Dyreborg, P. Kines, K. Nielsen, K. Rasmussen (2013) Exploring and expanding the category of «young workers» according to situated ways of doing risk and safety – a case study in the retail industryNordic J. Working Life Stud., 3, pp. 219–243.

16 P. Hasle, H.J. Limborg (2012) A review of the literature on preventive occupational health and safety activities in small enterprises Indus. Health, 44, pp. 6–12.

References

1 Enbek kyzmetimen bailanysty zhazataym oqygalar mrn qyzmatker lerdensaulygynyn ozge de zaqymdanylaryn teksery zhane esepke alu erezhesin bekitu turaly Kazakhstan Respublikasy Ukimetinin 2008 zhylgy 15 tamyzdagy N 745 Kaulysy;

2 Kairashev S.M.. Kaminskaya G.A.. Yskak D (2014) Vlianie proizvodstvennogo travmatizma na predpriatiy. Materialy Respublikanskoi nauchno-teoreticheskoy konferensiy «Seifullinskie chteniya IV»;

3 Kaminskaya G.A. (2014) Kyrylys zhymystaryn oryndau kezinde kayipsizdikti kamtamasyz ety zholdary, Kazakhstanda enbekti korgau – №6(102). 22-25b.;

4 Kaminskaya G.A. (2015) Vlianie proizvodstvennogo travmatizma na sotsialno-ekonomicheskogo razvitie Respubliki Kazakhstan. III Mezhdunarodnaya nauchno-tehnicheskaya konferensya «Promyslennaya bezopasnost i ohrana truda – 2015g. Problemy I perspektivy»: dokl. – g.Yalta;

5 Kaminskaya G.A, Dzhumagulova N.G., Abdrahmanova N.B. (2012) Obespechenie bezopasnogo vypolneniya stroitelnyh, montazhnyh i remontno-sroitelnih rabot. Rol insruksiy po bezopasnosti i ohrana truda. Materialy IV ochno-zaochno Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferensii, g. Ekaterenburg;

6 Kazakhstan Respublikasynyn Enbek Kodeksy (2015) № 414-V KRZ;

7 Kurmashev N.T. (2014) Kazakhstanda enbekti korgay: Zhazataim okygalardy tirkeu. -№5.-12b;

8 Neschastniy sluchai s distansionnym pabotnikom: osobennosti rassledovanya (2014). Ekspert zhurnal «Ohrana truda: prosto I ponyatno»;

9 Polozheniya o rassledovanii I uchete neschasstnyh sluchaiev na proizvodstve (2012). Almaty;

10 Pazdorozhniy A. (2010) Ohrana truda I proizvodstvennaya bezopasnost. – M.: Izd-vo ekzamen. S.-512;

11 Semenkov V.M., Medeubayeva A.E. (2010) «Sushnost problem ekonomicheskih poter vsledstvie travmatizma v RK» – Nauchno-prakticheskaya konfenensiya «Aktualnye problem preduprezhdeniya i likvidatsiy posledstviy chrezvychainyh situatsiy tehnogennogo haraktera» Komitet po gosudarstvennomu kontroliu za chrezvychainymi situatsiami i promyshlennoi bezopasnostiu MCHS RK, Karaganda;

12 Temireeva K.S., Amanzhol I.A. (2011) Analiz metodologicheskih podhodov otechestvennyh i po otsenke proizvodstvennyh riskov/ Materialy nauchno-prakticheskoi konferensii 'Nauka i ee pol v sovremennom mire' – Karagandy, S.38-42;

13 Austnes-Underhaug et al. (2011) Austnes-Underhaug, R., Cayeux, E., Engen, O.A., Gressgaard, L.J., Hansen, K., Iversen, F., Kjestveit, K., Mykland, S., Nesheim, T., Nygaard, G., Skoland, K., 2011. Learning from accidents in Statoil. A study of causes for the Gullfaks C incident and of the learning ability in Statoil. Report 156. IRIS, Stavanger.

14 H.J. Lipscomb, J. Nolan, D. Patterson, V. Sticca, D.J. (2013) Myers Safety, incentives, and the reporting of work-related injuries among union carpenters: «You're pretty much screwed if you get hurt at work» Am. J. Indus. Med., 56, pp. 389–399

15 M. Lykke Nilsen, J. Dyreborg, P. Kines, K. Nielsen, K. Rasmussen (2013) Exploring and expanding the category of «young workers» according to situated ways of doing risk and safety – a case study in the retail industryNordic J. Working Life Stud., 3, pp. 219–243.;

16 P. Hasle, H.J. Limborg (2012) A review of the literature on preventive occupational health and safety activities in small enterprises Indus. Health, 44,pp. 6–12;

Бердалы Ә.Ж.,
Торегожина Ж.Р.,
Таныбаева А.К., Даулетбек Б.Д.

Алматы қаласының ауыз су сапасының мониторингі

Ауыз судың сапасы қоғамда көптеген мәселелерді туындатуда: әлеуметтік, саяси, географиялық, медициналық және т.б.

Ауыз су – адам денсаулығының маңызды факторлары болып табылады. Судың маңыздылығы соншалықты тірі ағзада судың құрамы 70-90 % қамтиды. Алматы қаласы тұрғындарының тұтынатын су сапасын зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

Алматы қаласы бірнеше су көздерінен – Үлкен және Кіші Алматы өзендері (1/3, сүзгі станциясынан тазартылғаннан кейін) мен Алматы және Талғар аумағының жерасты суымен қамтамасыз етіледі. Осымен күн сайын қалаға 550 мың текше метр су келіп түсуде. Мақалада қаланың тұрғындары тұтынатын судың құрамы сапасының күнделікті бақылау нәтижелері келтірілген және Қазақ ұлттық университетінің № 4 жатханасында тұратын студенттері пайдаланатын судың сапасына арнайы зерттеулер жүргізілген. Ауыз су сапасының мониторингін жүргізу барысында физикалық-химиялық және «Индуктивті плазмалы атомды-эмиссиялық спектрометрия (iCAP 6000)» әдістері қолданылды. Зерттеулер нәтижесінде Алматы қаласының тұрғындары пайдаланатын судың сапасы анықталған.

Түйін сөздер: ауыз су, су сапасы, минералдық құрам, физикалық-химиялық әдіс.

Berdaly A.Zh.,
Toregozhina Zh.R.,
Tanybaeva A.K., Dauletbek B.D.

Monitoring of drinking water quality in Almaty city

The problem of quality of drinking water affects many aspects of society: social, political, geographical, medical, etc.

Drinking water varnasi factor of human health. How important is water to humans is evidenced by the fact that its content in various organs is 70-90%. Therefore, the study of the quality of the water consumed by residents of the city of Almaty is relevant.

Almaty city is supplied with water from several sources – the rivers Big and Small Almaty (1/3, after cleaning the filter) and groundwater of the territory of Almaty and Talgar. Every day the city receives thousands 550 cubic metres of water. The article presents daily order quality control pitivi consumption of water by the population of the city and conducted studies of the water used by the students of the hostel № 4 of the Kazakh national university. In the process of monitoring drinking water applied physico-chemical and «inductive plasma atomic emission spectrometer (iCAP 6000)» methods. The results of the study determined the composition of water quality of Almaty.

Key words: drinking water, water quality, mineral composition, physical-chemical method.

Бердалы Ә.Ж.,
Торегожина Ж.Р.,
Таныбаева А.К., Даулетбек Б.Д.

Мониторинг качества питьевой воды города Алматы

Проблема качества питьевой воды затрагивает очень многие стороны жизни общества: социальные, политические, географические, медицинские и т.д. Питьевая вода – важнейший фактор здоровья человека. Насколько важна вода для человека свидетельствует тот факт, что ее содержание в различных органах составляет 70-90%. Следовательно, изучение качества воды, потребляемой жителями города Алматы, является актуальным. Город Алматы обеспечивается водой из нескольких источников – реки Большая и Малая Алматинка (1/3, после очистки фильтровальной станцией) и подземными водами территории Алматы и Талгар. Каждый день в город поступает 550 тыс. куб. метров воды. В статье приведены результаты контроля качества потребляемой питьевой воды населением города и показаны результаты исследования минерального состава используемой воды студентами общежития № 4 Казахского национального университета. В процессе проведения мониторинга питьевой воды применены физико-химические и «Индуктивный плазматический атомно-эмиссионные спектрометрические (iCAP 6000)» методы. По результатам исследования определен качественный состав питьевой воды для населения города Алматы.

Ключевые слова: питьевая вода, качество воды, минеральный состав, физико-химический методы.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 613.3

[1*]Бердалы Ә.Ж., [1]Торегожина Ж.Р.,
[1]Таныбаева А.К., [2]Даулетбек Б.Д.

[1]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[2]Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[*]E-mail: berdaly.asel@mail.ru

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУЫЗ СУ САПАСЫНЫҢ МОНИТОРИНГІ

Кіріспе

Су – біздің ғаламшарымыздағы барлық тірі ағзалардың маңызды қайнар көзі, әрбір тірі ағзаның денсаулығы мен өмір ұзақтылығының кепілі болып табылады. Өміріміздегі судың маңызы: энергия айналымын өзгертуге көмектеседі, ағзаға нәрлі затты сіңіруге және зат алмасуға қатысады, тіршіліктің маңызды мүшелерін қорғайды (vesti.kz/society/).

Ауыз су – табиғи күйде немесе өңдеуден кейін (тазарту, залалсыздандыру) сапасы бойынша адамның ішуге және тұрмыстық қажеттіліктеріне, немесе тағамдық өнімдердің өндірісі үшін қажетті суға тағайындалған нормативтік талаптарға жауап беретін су (Баешов 2003: 224). Мәселе судың қасиеті мен құрамына қойылатын талаптар жайында. Себебі ол адам денсаулығы үшін тұтыну кезінде де, гигиеналық жағдайда қолдану кезінде де, тағы тағамдық өнім өндірісі кезінде де жағымсыз әсер етпеуі тиіс.

Судың, әсіресе ауыз судың сапасы халықтың денсаулығын анықтайтын маңызды факторлардың бірі болып табылады (Алексеев 2013: 159). Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметтері бойынша судың сапасының төмен болуынан жыл сайын 5 млн. адам (негізі балалар) өледі де, әр түрлі дәрежеде уланған немесе ауырған адамдардың саны 500 млн-нан 1 млрд-қа дейін жетеді [Карюхина, Чурбанова 1996: 169]. Судағы химиялық және улы заттардың мөлшерін Мемлекеттік стандарт (ГОСТ) реттеп отырады.

Елімізде ерекше назарға алынған мемлекеттік саясаттың бірі – қазақстандықтарды сапалы әрі таза ауыз сумен қамтамасыз ету. Осыған орай, 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік «Ақбұлақ» салалық бағдарламасы қабылданған болатын. Оны жүзеге асырудың нәтижесінде елді мекендерді орталықтандырылған ауыз сумен қамтамасыз ету, суды есептегіш құралдарды қалалық және ауылдық жерлерде орнату, жерасты суларына зерттеу жұмыстарын жүргізу шаралары қарастырылған. Бүгінде бұл бағдарлама табысты жүзеге асуда. Аталмыш бағдарламаның арқасында ұзақ жылдар бойы таза судан тапшылық көрген республиканың түкпір-түкпіріндегі тұрғындар, әсіресе, ауылдағы ағайын сапалы суға жарып, қуанышы қойнына сыймай жүр.

Атап өтерлігі, елдегі сусыз елді мекендерді таза ауыз сумен қамтамасыз ету жұмыстары әлі де жалғасуда.

Зерттеу әдістері мен материалдары

«Алматы су» холдингінің «Бастау» зертханасында ауыз судың құрамын анықтау жұмыстары екі әдіс арқылы жүзеге асты. Физика-химиялық әдістері (Физико-химические методы анализа 2002: 2.) және индуктивті плазмалы атомды-эмиссиялық спектрометрия «iCAP 6000» әдістері арқылы судың құрамындағы химиялық қосылыстары анықталды.

Ауыз суына арналған судың сапасы МЕМ-СТ (ГОСТ 2874-82), (ГОСТ2874-82.- 2003.-9-11), (СТ РК ГОСТ Р 51592.– 2003: 7-28.), (СТ РК ГОСТ Р 51309. 2003: 5-31) бойынша анықталды. Табиғи судың сапасы физикалық (органолептикалық), химиялық және бактериологиялық көрсеткіштер арқылы анықталады. Олар әр түрлі тұтынушыларға қажетті су құрамының сапалылығының нормасын анықтайды. Органолептикалық (физикалық) қасиет адамның сезім органдарының судың лайлылығын немесе мөлдірлігін, түсін, иісін және дәмін, температурасын сезінумен анықталады (Афанасьев 1998: 185).

Судың температурасын анықтау су сынамасын алғаннан кейін бірден немесе су қоймасының өзінде анықтайды, ол үшін (ценаделения 0,1 ^{0}C) термометр қолданылады. Термометрді суда 5 минуттан кем ұстамайды (Biddappa, Bopaiah 1989: 1).

Судың мөлдірлік дәрежесі сұйықтық бағасының см-мен өлшенген биіктігімен анықталады, осы бағана арқылы арнайы шрифт айқын көрінуі шарт. Ауыз су ретінде пайдаланылатын судың мөлдірлігі 30 см-ден кем болмауы тиіс (Biddappa, Bopaiah 1989: 1).

Судың химиялық қасиеттерін анықтау құрғақ қалдықтары, жалпы кермектілігі, pH көрсеткіші, Ca^{2+}, Na^{+},$HCO^{-}_{3,}$ Cl^{-}, $So^{2-}_{4,}$ Mg^{2+} – иондары судың табиғи құрамын сипаттайды. Судың химиялық қасиеттерінде Кальций (Ca) мен Магнийде (Mg) бірге жүргізгенде титриметриялық әдісі арқылы анықталады. Ал темірдің (Fe) жалпы мөлшерін фотометриялық (Марченко 1971: 256-257) әдіспен анықталады.

Зерттеу жұмысымыздың жаңа заманауи әдісі «Плазмамен индуктивті байланысты атомды-эмиссионды спектрометрия (iCAP 6000)» әдісін қолдандық. Атомды-эмиссионды спектрометрді эксплуатация бойынша нұсқаулыққа сәйкес жұмысқа дайындайды. Прибордың нақты бір түрі үшін оңтайлы режимді тәжірибе жүзінде орнатады (Thermo Scientific iCAP 7000 Series ICP-OES Accessories Guide). Матрицалық эффект туындау барысында фонды түзету және спектралды әсер есебінен өлшенетін элементтердің өзара әсерін ескеруді бағдарламалық қамтамасыз ету көмегімен жүргізеді. Спектралды әсер етуді болдырмауда элементтің сәулеленуінің альтернативті толқын ұзындығын таңдайды. Интерференция эффектісін зерттеумен қажетті түзетулерді есептеуді элементтердің массалық коэффициенттерінің 100 мг/дм шамасымен элементтердің сулы ерітінділерінің стандартты үлгілерінде жүргізеді. Фонды түзету нүктелерін таңдауда судың әлдеқайда типтік жұмыс сынамаларында жүргізеді және (немесе) элементтің өлшенетін спектралды шыңының бір немесе екі жағынан фондық белгі қарқындылығын өлшеу жолымен элементтер қоспасының градуирленген ерітіндісінде жүргізеді. Өлшеудің оңтайлы режимдерін орнатады. Дайындалған сынаманы спектрометрге енгізу және талданатын сынамадағы элементтердің атомдық сәулеленуін өлшеу спектрометрді эксплуатациялау бойынша жетекші (инструкция) талабына сәйкес жүргізеді (Karlykhanov 2013: 181-185). Монохромат немесе полихроматтың дифракциялық торы арқылы жарық өткеннен кейін сәулелену қарқындылығы бір немесе бірнеше фотосезімтал құрылғы арқылы тіркеледі, фототок спектрометрдің компьютерлік жүйесі арқылы өлшенеді және өңделеді. Бұл әдіс радиожиілікті электромагниттік өріспен индуктивті қоздырылған анықталатын элементатомының аргонды плазмаға тозаңдануы кезінде пайда болған сәулелену қарқындылығын өлшеуге негізделген.

Сынамалар Алматы қаласының төмендегідей аудандарынан алынды:

1. Бостандық ауданы
2. Әуезов ауданы
3. Түркісіб ауданы

Су сынамалары арнайы құралдарсыз және автоматтандырылған қондырғылардың қолдануынсыз қолмен алынды, себебі талдау үшін құбыр суы алынды және тұрғындар тұтынатын су сыйымдылыққа құйылды.

Нәтижелер және оны талқылау

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің № 4 жатаханасында Сауалнама жүргізу барысында біз студенттердің қандай суды тұтынатындығына көз жеткіздік. 40 студенттің

ішінде 8 студент дүкендегі сатылатын суларын тұтынады, ал 32 студент кран суын тұтынады екен.

Дүкен суларының (Tassay, Samal, BonAqua, Asu) минералдық құрамын анықтап, қай суды жиі тұтыну қажет екендігін қарастырдық.

1-кесте – Ауыз сулардың минералдық құрамы мг/л.

Tassay	Samal	BonAqua	Asu	Arzu
Na^{+-} 35	Na^{+} -7,7	Na^{+-} < 10	Na^{+} -55	Na^{+} -2,0
Ca^{2+} – 43	Ca^{2+} -94	Ca^{2+} -15-20	Ca^{2+} -10	Ca^{2+} -30-25
Mg^{2+} -26	Mg^{2+} -20	Mg^{2+} -15-25	Mg^{2+} -3,0	Mg^{2+} -5-8
HCO^{-}_{2} -175	HCO^{-}_{2} -248	HCO^{-}_{2} – <20	HCO^{-}_{2} -50,0	HCO^{-}_{2} -105-140
Cl^{-} – 83	-	Cl^{-} – 80-100	Cl^{-} – 75	-
So_4^{2-} – 22	-	So_4^{2-} – < 10	So_4^{2-} -30	-

Сауалнама жүргізу барысында Tassay суын студенттер ең көп тұтынуда. Tassay сумен басқасуларын салыстыра келе, сулардың сапасына берілетін құжаттарды (сертификат) және технологияларын қарастырдық. Tassay суы Юникс компаниясының өндірістік кешені Ақсу-Бадам өзендерінің аралығындағы жерасты суларының кеніші игеріліп жатқан Оңтүстік Қазақстан облысы, Сайрам ауданындағы Tassay алабы аумағында орналасқан.

Tassay суы ерекше бес кезеңдер арқылы тазаланылады. Олар:

1. Жинақтаушы ыдыс. Су жерасты ұңғымаларынан тот басу мен өңездің пайда болуына қарсы тұра алатын құбырлар арқылы болаттан құйылған жинақтаушы ыдысқа келіп түседі.

2. Тазалау. Су барлық механикалық қоспамен майда құмнан арылып, сүзгі жүйесін өтіп, тазартылады.

3. Бактерицидті ультракүлгін шаммен өңдеу. Бұл кезеңде су ультракүлгін шаммен өңделіп, құрамындағы микробиологиялық кірмелер жойылады.

4. Бөтелке шығару, құю машинасына тасымалдау, шаю. Бөтелкелер арнайы автоматта ПЭТ-перформасынан үрленіп жасалады, ары қарай ауа ағыны конвейерімен құю блогына жеткізіліп, таза сумен шайылады.

5. Су құю, қаптау, этикет қағазын жапсыру, өндірілген күнін көрсету, қаптама толықтай автоматтандырылған Франция мен Италияның өндіріс желілерінде жасалады. Тассай суы бөтелкелерге құйылып, фирмалық қақпақшалармен тығындалады.

Зерттеу жұмысының келесі кезеңі тұрғындар тұтынатын суының құрамындағы химиялық элементтердің мөлшерін анықтау (Karlykhanov 2013: 181-185).

Судағы химиялық заттардың мөлшерін Мемлекеттік стандарт (ГОСТ) реттеп отырады. Бұл заттардың әрқайсысының шекті концентрациясы да әртүрлі. Әдетте, миллиграмның мыңнан, он мыңнан бір бөлігі. Мысалы, мышьяктың шекті мөлшері – 0,05 мг/л, селен – 0,001 мг/л. бериллий – 0,0002 мг/л. (Sharipova 2014: 1-7), (Tazhieva 2013:175-180). Мемлекеттік санитарлық-эпидемиологиялық қызмет бүкіл орталық су жүйесіндегі: су сақтау қоймаларында, оның жүйеге түсер жерінде, бөліну жүйесінде судың сапасы үнемі бақылап отырады. (Ribarov 1981: 721-726.), (Ercal, Gurer-Orhan, Aykin-Bums 2001: 529-539.). Егер су құбыры жүйесі 10 мың адамға қызмет көрсетсе, Мемлекеттік стандарт (ГОСТ) айына 2 рет, 100 мың адамға – айына 100 рет, 100 мыңнан аса адамға – айына 200 үлгі алып бақылап отырады. Бұл көрсеткіш адам денсаулығына сапасыз судың кері әсер ету қауіпін анықтауға мүмкіндік береді, сонымен қатар ауыз судың санитарлық сұранысына және нормаларға сай келу деңгейін сипаттайды (Sharipova 2014: 1-7).

Алматы су холдингінің «Бастау» зертханасында Алматы қаласының су сапасының құрамына талдау жүргізілді. Су сынама үлгілерін зертханалық жағдайда екі әдіс-тәсілдер арқылы анықталды, біріншісі физика-химиялық және екіншісі индуктивті атомды-эмиссионды спектрометрия әдісімен «iCAP 6000» аппаратында жүргіздік, онда су құрамындағы ауыр металдар иондарының концентрациясы анықталды (Uskenbayeva, Kuandykov, 2012: 5). Алматы қаласының жеке аудандарында ауыз су құрамына сапалық талдау келесі элементтерге

жүргізілді: мыс, темір, мырыш, сүрме, кадмий және қорғасын**.** Бұл элементтердің шекті рауалды концентрациялары мысалы темір (Fe) – 0,3, Мыс (Cu) – 1, Мырыш (Zn) – 1, Мышьяк (As) – 0,05, кадмий (Cd)-0,001, Қорғасын (Pb) – 0,03. Алматы су холдингінің Бастау зертханасының мәліметтеріне сүйене отырып, жоғарыдағы элементтердің маусымдық өзгерістеріне талдау жасалды (2-кесте).

2-кесте – Ауыз судың минералдық құрамының 2017 жылдың қаңтар айының көрсеткіштері мг/дм^3

Алынған ауыр металдар	Бостандық ауданы	Әуезов ауданы	Түркісіб ауданы	СанЕжН сәйкес норматив 2.1.4.559-96	МеМСТ сәйкес норматив 2874-82
	(элементтердің мөлшері, мг/дм^3)	(элементтердің мөлшері, мг/дм^3)	(элементтердің мөлшері, мг/дм^3)	(элементтердің мөлшері, мг/дм^3)	(элементтердің мөлшері, мг/дм^3)
Fe	0,05	0,04	0,05	0,3	0,3
Cu	0,001	0,002	0,001	1,0	1,0
Zn	0,005	0,006	0,004	5,0	5,0
As	0,005	0,003	0,002	0,05	0,050
Cd	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
Pb	0,003	0,003	0,002	0,03	0,03

Диаграмма 1 – Алматы қаласының ауыз су сапасының ауыр метал иондарының 2017 жылдың қаңтар айының көрсеткіштері

Кестедегі мәліметтерде көрініп тұрғандай алынған Алматы қаласының аудандарында ауыз су құрамындағы келесі Fe, Cu, Zn, As, Cd, Pb элементтердің мөлшері нормадан аспайды.

Бұл элементтердің мөлшері сумен қамтамасыз ету көзінің жағдайына, санитарлық аймақтарға, бастапқы суды дайындау технологиясына, су құбыры жүйесінің санитарлық-техникалық күйіне байланысты ауытқуы мүмкін (www.almatysu.kz).

3-кесте – Ауыз судың минералдық құрамының 2017 жылдың ақпан айының көрсеткіштері мг/дм^3

Алынған ауыр металдар	Бостандық ауданы	Әуезов ауданы	Түркісіб ауданы	СанЕжН сәйкес норматив 2.1.4.559-96	МеМСТ сәйкес норматив 2874-82
	(элемент-тердің мөлшері, мг/дм^3)	(элемент-тердің мөлшері, мг/дм^3)	(элемент-тердің мөлшері, мг/дм^3)	(элемент-тердің мөлшері, мг/дм^3)	(элемент-тердің мөлшері, мг/дм^3)
Fe	0,06	0,03	0,05	0,3	0,3
Cu	0,002	0,003	0,002	1,0	1,0
Zn	0,004	0,005	0,004	5,0	5,0
As	0,005	0,002	0,001	0,05	0,050
Cd	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
Pb	0,004	0,001	0,003	0,03	0,03

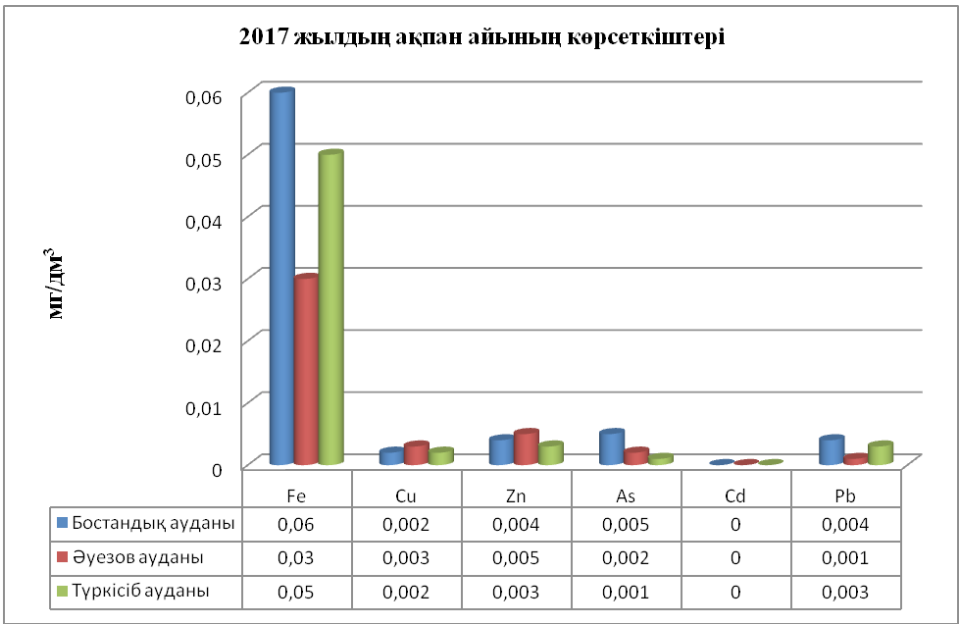


Диаграмма 2 – Алматы қаласының ауыз су сапасының ауыр метал иондарының 2017 жылдың ақпан айының көрсеткіштері

Қорытынды

1. Алматы қаласының «Алматы су» холдингінің Бастау зертханасында ауыз су сапасының құрамына талдау жүргізілді.

2. Зерттеу жұмысының нәтижесі бойынша алынған үш ауданның ауыр металл иондарының (мыс, темір, мырыш, мышьяк, кадмий және қорғасын) мөлшері «қалыпты» белгісіне жуық екені анықталды.

3. Студенттерге ауыз судың құрамындағы минералдық қосылыстардың атқаратын қызметін түсіндіріп, қандай су тұтыну қажет екендігі туралы ұсыныстар берілді.

Әдебиеттер

1 В Казахстане обострилась проблема питьевой воды //vesti.kz/society/

2 Баешов А. Экология және таза су проблемалары: оқулық. – Алматы, 2003. – 224 б.

3 Алексеев Л.С. Контроль качества воды. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 159 с.

4 Карюхина Т.А., Чурбанова И.Н. Кантроль качество воды. – 2-е изд. переработанное и дополненное. – М.: Стройиздат, 1996.

5 Физико-химические методы анализа: учеб. для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2002.

6 ГОСТ2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

7 СТ РК ГОСТ Р 51592. Вода. Общие требования к отбору проб. РГП «КазИнСт». – 2003. – С. 7-28.

8 СТ РК ГОСТ Р 51309. Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектрометрии. РГП «КазИнСт»». – 2003. – С. 5-31.

9 Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля ОС: учебное пособие в двух частях. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. – С.185.

10 Biddappa C.C., Bopaiah M. J. Effect of heavy metals on thedistributionof P,K, Ca, Mg and micronutrients in the cellular constituents of coconutleaf// J. Plant. Crops, 1989.-Vol. 17, №1. – P. 1

11 Марченко 3. Фотометрическое определение элементов: пер. с польск. – М., 1971. – С. 256-257.

12 Thermo Scientific iCAP 7000 Series ICP-OES Accessories Guide

13 Karlykhanov, O.K. The question of development dispatching schedules of water distribution. // Herald TarSU of a name of M. Kh. Dulati «Nature and problems of anthroposphere». – 2013.-ISSN 2307-1079. – P. 181-185.

14 Sharipova, A.A. Effect of electrolyte on adsorption of polyallyl amine hydrochloride/sodium dodecyl sulphate at water/tetradecane interface. // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. Elsevier. , 2014.-ISSN 1873- 4359, 0927-7757. – P. 1-7.

15 Tazhieva, T.Ch., Karlykhanov, O.K. Basis of the automated system of control and accounting of the level of water....// Вестник ТарГУ имени М.Х. Дулати «Природопользование и проблемы антропосферы». – 2013. – ISSN 2307-1079. – P.175-180.

16 Ribarov S.R.. BerL.C. Relationship between the hemolytic action of heavy metals and lipid perc cation Biochim. Biophys. Acta.- 1981. – Vol. 640, №3.-P. 721-726.

17 Ercal N., Gurer – Orhan H., Aykin-Bums N. Toxic metals and oxidative stress part I: mechanisms д.ed in metal-induced oxidative damage // Curr. Top. Med. Chem. – 2001. – Vol. 6 – 0 529-539.

18 Sharipova. A.AEггec: of electrolyte on adsorption of polyallyl amine hydrochloride/sodium dodew s _ phate at water/tetradecane interface // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. Elsevier. , 2014.-ISSN 1873- 4359, 0927-7757. – P. 1-7.

19 Uskenbayeva Raisa. Kuandykov Abu, Kuandykov Aibol, Tasks and principles of complex objects coordination resources control. // 3rd World conference on information technology. – Алматы, 2012. – 5p.

20 Официальные данные ГКП «Холдинг Алматы су» // электронный ресурсwww.almatysu.kz

References

1 V Kazakhstane obostilas` problema pit`evoi vody[The problem of drinking water has worsened in Kazakhstan]//vesti.kz/society/

2 Baeshov A. (2003) Ecologiya jane taza su problemalary. [Environmental and water problems] Okuluk: Almaty.224 p.

3 Alekseev L.S. (2003) Kantrol` kachestva vody. [Water quality control]- M.: INFRA – M, 159 p.

4 Karuxina T.A., Churbanova I.N. (1996) Kontrol` kachestva vody.[Water quality control]2-e Izd. Pererabotnnoe i dopolnennoe -M.: Stroiyzdat, 169 p.

5 Fiziko-ximicheskie metodi analiza (2002): ucheb.stud.vuzov, obuchaywixsya po ximiko-texnol.spec.2-e.izd, pererab. I dop.M.:Drofa,2 p.

6 ST RKGOST 2874-82 (2003) Voda pit`evaya Gigienicheskaya trebovaniya i kontrol` za kachestvom [Drinking water Hygienic requirements and quality control] . 9-11p.

7 ST RK GOST 51592. (2003) Voda. Obwaya trebovaniya k otboru prob [Water. General requirements for sampling],7 RGP «KazInSt»7-28 p.

8 ST RK GOST 51309 (2003) Voda pit`evaya. Opredelenie soderjaniya elementov metodami atomnoi spektrometrii [Drinking water. Determining the content of elements

Methods of atomic spectrometry] RGP «KazInSt» 5-31 p.

9 Afanas`ev Yu.A., Fomin S.A. (1998) Monitoring i metody kontrolya [Monitoring and control methods] OS:Uchebnoe posobie v dvyx chastyax. – M.: izd-vo MNEPU,185 p.

10 Biddappa C.C., Bopaiah M. J. [1989] Effect of heavy metals on thedistributionof P,K, Ca, Mg and micronutrients in the cellular constituents of coconutleaf [Effect of heavy metals on thedistributionof P,K, Ca, Mg and micronutrients in the cellular constituents of coconutleaf] // J. Plant. Crops,.-Vol. 17, №1. – 1p.

11 Marchenko Z., (1971) Fotometricheskoe opredelenie elementov, s pol`sk. [Photometric definition of elements] –M. 256-257 p.

12 Thermo Scientific iCAP 7000 Series ICP-OES Accessories Guide

13 Karlykhanov, O.K. (2013) The question of development dispatching schedules of water distribution. // Herald TarSU of a name of M. Kh. Dulati «Nature and problems of anthroposphere»[The question of development dispatching schedules of water distribution. // Herald TarSU of a name of M. Kh. Dulati «Nature and problems of anthroposphere]. -ISSN 2307-1079. – 181-185 p.

14 Sharipova, A.A. (2014) Effect of electrolyte on adsorption of polyallyl amine hydrochloride/sodium dodecyl sulphate at water/tetradecane interface. // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. Elsevier. [Effect of electrolyte on adsorption of polyallyl amine hydrochloride/sodium dodecyl sulphate at water/tetradecane interface. // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. Elsevier].-ISSN 1873- 4359, 0927-7757. – 1-7 p.

15 Tazhieva, T.Ch., Karlykhanov, O.K. (2013) Basis of the automated system of control and accounting of the level of water. [Basis of the automated system of control and accounting of the level of water]// ВестникТарГУимениМ.Х. Дулати «Природопользованиеипроблемыантропосферы». -.-ISSN 2307- 1079. -175-180 p.

16 Ribarov S.R.. BerL.C. (1981) Relationship between the hemolytic action of heavy metals and lipid perc cation Biochim. [Relationship between the hemolytic action of heavy metals and lipid perc cation Biochim] Biophys.Acta.-. – Vol. 640, №3.-721-726 p.

17 Ercal N., Gurer – Orhan H., Aykin-Bums N. (2001) Toxic metals and oxidative stress part I: mechanisms д.ed in metal-induced oxidative damage [Toxic metals and oxidative stress part I: mechanisms д. ed in metal-induced oxidative damage]// Curr. Top. Med. Chem. -. – Vol. 6 – 0. 529-539 p.

18 Sharipova. A.A(2014) Errec: of electrolyte on adsorption of polyallyl amine hydrochloride/sodium dodew s _ phate at water/tetradecane interface // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. Elsevier. [Errec: of electrolyte on adsorption of polyallyl amine hydrochloride/sodium dodew s _ phate at water/tetradecane interface // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. Elsevier] -ISSN 1873- 4359, 0927-7757. – 1-7 p.

19 Uskenbayeva R. Kuandykov A, Kuandykov A, (2012) Tasks and principles of complex objects coordination resources control. // 3rd World conference on information technology [Tasks and principles of complex objects coordination resources control. // 3rd World conference on information technology]. – Алматы,.– 5p.

20 Oficial`nye Dannie RKP «Xolding Almaty su» (2017) // elektronny resurs. www.almatysu.kz.

Кукашева А.К.,
Төрегожина Ж.Р.

Қазақстан Республикасында баламалы энергия көздерін пайдалану жолдары

Әлемдік экономиканың қарқынды дамуымен, электр энергиясына деген сұраныс үздіксіз өсіп келе жатыр. Бүгінгі таңда қоршаған ортаның ластануы, ресурстардың (әсіресе қазба отын) сарқылуы сынды ахуал туындап отыр. Қазіргі уақытта, баламалы энергия көздері ең өзекті тақырыптардың бірі болып табылады. Электр энергетикасын дамытудың және экологиялық мәселелерді шешу басым бағыттарының бірі – жаңартылатын энергия ресурстарын пайдалану. Қазақстанда, ең перспективалы баламалы энергия көздерінің мынадай түрлері бар: күн энергетикасы, жел энергиясы, шағын ГЭС. Зерттеудің мақсаты болып, Қазақстан Республикасында қалпына келетін энергия көздерін пайдалану жолдарын қарастыру болып табылады. Бұл мақалада Қазақстан Республикасындағы баламалы энергия көздерін пайдалану мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеу жұмысының нысандары: ЖШС «Aatana Solar» (Астана қаласы), ЖШС «ND-Co» (Алматы қаласы) және Қазақстан бойынша тағы басқа компаниялар болып табылады.

Түйін сөздер: индустриалды-инновациялық даму, альтернативті энергия көздері, болашақ энергиясы, EXPO-2017.

Kukasheva A.K.,
Toregozhina Zh.R.

The ways of using of renewable energy sources in the territory of the Republic of Kazakhstan

For the territory of Kazakhstan the following types of alternative energy sources are most promising: solar energy, wind power, small hydroelectric power stations and others. In order to support the use of renewable energy sources, on July 4, 2009, the Law of the Republic of Kazakhstan «On Support for the Use of Renewable Energy Sources» was adopted. The law provides for a number of measures to support renewable energy sources, including: reservation and priority in the provision of land for the construction of renewable energy sources; Obligations of energy-transfer organizations for the purchase of electricity produced using renewable energy sources; The release of renewable energy sources from the charge for transporting electricity through networks; Support for the connection of facilities for the use of renewable energy sources to the networks of the energy transmission organization, provision to individuals and legal entities that carry out the design, construction and operation of facilities for the use of renewable energy sources, investment preferences in accordance with the legislation of the Republic of Kazakhstan on investments. The article considers all possible ways of introducing renewable sources of solutions in the territory of the Republic of Kazakhstan. Also, the research objects of the work are Astana Solar (Astana), ND-co (Almaty) and all other companies.

Key words: Industrial-innovative development, renewable energy sources, energy of the future, EXPO-2017.

Кукашева А.К.,
Төрегожина Ж.Р.

Пути использования возобновляемых источников энергии на территории Республики Казахстан

Для территории Казахстана наиболее перспективны следующие виды альтернативных источников энергии: солнечная энергетика, ветроэнергетика, малые гидроэлектростанции и другие. В целях поддержки использования возобновляемых источников энергии 4 июля 2009 года был принят Закон Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», который предусматривает ряд мер по поддержке возобновляемых источников энергии: резервирование и приоритет при предоставлении земельных участков для строительства объектов возобновляемых источников энергии; обязательства энергопередающих организаций по покупке электроэнергии, произведенной с использованием возобновляемых источников энергии; освобождение возобновляемых источников энергии от платы за транспорт электроэнергии по сетям и т.п. В статье рассматриваются все возможные пути внедрения возобновляемых источников решения на территории Республики Казахстан. При этом объектами исследователькой работы являются ТОО «Astana Solar»(г. Астана), ТОО «ND-co» (г. Алматы) и все другие компании.

Ключевые слова: индустриально-инновационное развитие, возобновляемые источнки энергии, энергия будущего, EXPO-2017.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 620.93

Кукашева А.К., *Төрегожина Ж.Р.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: zhan_tore@mail.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІН ПАЙДАЛАНУ ЖОЛДАРЫ

Кіріспе

Табиғат және оның табиғи ресурстары – бұл ата-бабаларымыздан қалған мұра емес, керісінше, болашақ ұрпағымыздан қарызға алған баға жетпес байлық деп үнді мақалында бекер айтылмаған. Бүгінгі таңдағы экологиялық мәселелерді және табиғи ресурстарға деген өсіп келе жатқан дефицитті есепке ала отырып, ертеңгі күнге деген қажеттіліктерді қауіпті деңгейге қоймайтындай, әлемдік экономика адамзаттың барлық күнделікті қажеттіліктерін қанағаттандыратындай табиғи энергетикалық ресурстарды максималды түрде тиімді пайдаланудың ұтымды жолдарын іздестіруді мақсат етіп қойды. Бұл алға қойылған мақсатқа жетудің бірден-бір жолы – әлемдегі әлеуеттері бар елдерде сарқылмайтын баламалы энергия көздерін пайдалануды барынша молайту және технологияларын жетілдіру (Концепция экологической безопасности РК, Астана, 2002.), («Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты).

Осы бағытта Қазақстан бірінші болып, болашақты сақтау үшін энергияның баламалы түрлеріне көшу мәселесін көтеріп, әлемді залалсыз, табиғатқа да, адамзатқа да пайдалы баламалы қуат көздерін дамытуды насихаттап, елімізде жасалып жатқан сол бағыттағы жаңа технологияларды қолданысқа ұсынуда. Астанада «ЕХРО-2017» көрмесі «Болашақтың энергиясы» атты тақырыпта ұйымдастырылуда. Бұл, ең алдымен, баламалы энергия көздерін дамытуды қоса алғанда, энергетикадағы сапалы өзгерістер жолы мен оны тасымалдау тәсілдерін іздестіруге бағытталған. Орнықты энергиямен жабдықтау жаһандық негізгі мәселе саналады, оны шешу экономикалық өсімді қамтамасыз ету және қоршаған ортаға жүктемені біруақытта төмендету кезінде әлеуметтік стандарттарды арттыру үшін қажет. Қазақстанның бұл тақырыпты таңдауының өз негізі бар. Еліміз дәстүрлі энергиялық ресурстардың елеулі қорына ие бола отырып, баламалы энергия көздерін пайдалану жөніндегі шараларды дәйекті түрде қабылдауда және «жасыл» экономика құру бағытын ұстанған. Альтернативті энергия көздерін пайдалану мүмкіндіктерін көтеру мемлекетіміздің тұрақты дамуының негізгі жолдарының бірі (Журнал «Зеленая

энергетика». № 2(30) 2008), (Материалы ПРООН в РК. www.windenergy.kz).

Баламалы энергия көздері дегеніміз – бұл табиғи тұрғыдан сарқылмайтын, қайта қалпына келетін энергия түрлерінің жиынтығы. Мәселен, күн, жел, биомасса, өзен-көлдер, толқындар энергиясы (Смил В. 2012:286с.), (Яковец Ю.В., 2014:360с.)

Ал бұл мақалада қарастырылатын елімізде альтернативті энергия көздерін пайдаланудың жолдарына келер болсақ, Қазақстанның жел энергетикасын дамыту әлеуеті өте жоғары (Кукашева А.К. «Жасыл экономикаға өту жолындағы жасыл кеңсе» 2015:301б).

ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігі мен БҰҰ-ның даму жөніндегі бағдарламасының ұсынған мәліметтеріне жүгінсек, еліміздің потенциалы мыңдаған МВт немесе жылына 1 триллион кВт-сағ көлемінде – бұл дүние жүзі бойынша үздік көрсеткіштердің бірі. Қазақстанда өте қолайлы жел дәліздері бар: жел бір бағытта соғатын аймақтар (Ерейментау, Жүзімдік) және қарама-қарсы бағыттарда алмасып отыратын аймақтар (Жоңғар қақпасы, Шелек, Қордай) (Мажренова Н., 2012.:174с.), (Алинов М.Ш., 2015:288с.).

Ал күн электр станциясы – экологиялық тұрғыдан таза, қауіпсіз әрі пайдалануға ыңғайлы, оның үстіне өз құнын 100 пайыз деңгейінде ақтайтын тиімді қондырғы (Jaquelin Cohran. Kazakhstan's potential for wind and concentrated solar power. KIMEP, Almaty, Kazakhstan.).

Сонымен қатар, Қазақстанда баламалы энергия көздерінің түрлерінен дамығаны – су энергиясын пайдалану. Қазақстан өзендерінің су энергетикалық жылдық қорлары 162,9 млрд. кВт сағ. болып бағаланады (Шульман Р. Ф. Киев, 2006:151), (Куашнинг Ф. 2013:430с.).

Күн энергиясы қайта қалпына келетін баламалы энергия көздерінің ішіндегі жетекші орынға ие және салыстырмалы түрде жалпыға қолжетімді болып табылады (Zhukov V. A., 1997, 130 p.).

«Market overview of wind turbines» журналында күн энергиясы – экологиялық тұрғыдан таза альтернативті энергия түрлерінің бірі екендігі аталып өтілген (Market overview of wind turbines. Sun&Wind Energy 2/2007.), (Eric Lundtang Peterson 2006:91)

Күн энергиясының артықшылықтарына тоқталып өтсек, біріншіден, күн панелдерін эксплутациялау барысында қоршаған ортаны салыстырмалы түрде таза, парниктік газдардың шығарылуына не пайда болуына жол бермейді. Екіншіден, күн батареялары жұмыс істеу барысында адам қатысуынсыз энергияны жинақтап, түрлендіреді. Үшіншіден, фотоэлектрлік модульдерінің қызмет мерзімдерінің 25-30 жыл аралығында болуы. Төртіншіден, күн энергиясын пайдалану мемлекетпен субсидирленуі (Germanovich V.A.: Moscow, 2011, 320 p.).

Зерттеу әдістері мен материалдары

Тақырыпты тереңірек зерттеу барысында «Альтернативті энергия көздері» атты тақырыбында көптеген ғылыми диссертацияларды, авторефераттарды, ғылыми мақалаларды, оқулықтарды зерделей келе және ұстаздарыммен ақылдаса келе, Қазақтандағы әлеуеті мол, экологиялық таза және өзін-өзі ақтай алатын баламалы энергия көзі – бұл күн энергиясы деген түйін жасадым.

Зерттеу объектісі:

ЖШС «Astana Solar» (Астана қ.);

ЖШС «ND-Co» (Алматы қ.);

Күн батареяларын, коллекторларын және күн панелдерімен айналысатын 100-ге жуық шағын кәсіпорындар, жауапкершіліктері шектеулі серіктестіктер болып табылады.

Зерттеу әдістері мен этаптары:

• Қазақстан территориясында альтернативті энергия көздерін пайдалану мониторингісі;

• Күн панелдерін шығару технологиясын игеру;

• Күн энергиясын пайдалана отырып, парниктік газдардың бірі CO_2 газының шығарылуын төмендету жолдарын қарастыру.

«Фотоэлектрлі модульдер өндірісі» жобасын іске асырып келе жатқан АО «Казатомпром»-ның еншілес ЖШС «Astana Solar» компаниясы 2012 жылы 25 қаңтарда ең алғаш рет Елбасымыздың рұқсатымен қазақстандық фотоэлектрлік модуль шығарылды. (Материалы ТОО «Astana Solar» http://astanasolar.kz/)

Фотоэлектрлі модульдер заводы еуропалық жетекші өндірушілері жасаған соңғы автоматтандырылған технологиялық құрылғылармен жабдықталған. Бұл технологиялық жабдық ең жоғарғы өнімділік стандарттарына, қауіпсіздік техникасына және экологиялық нормаларға жауап береді.

1-кесте – ЖШС «Astana Solar» компаниясының фотоэлектрлі модульдерінің сипаттамалары

Фотоэлектрлік модуль Модель KZPV 2XXM60	**Фотоэлектрлік модуль Модель KZPV 2XXM72**
Модуль конфигурациясы – 6 колонн*10 ұяшық	Модуль конфигурациясы – 6 колонн *12 ұяшық
Номинальді кернеу – 24 В	Номинальді кернеу– 24 В
Номинальді ток – 7,5 А	Номинальді ток – 8,0 А
Белгіленген қуаттылық 240-245-250-255-260-265 Вт	Белгіленген қуаттылық 280-285-290-295-300-305 Вт
Ұяшық типі – Поликристаллическая 6” (156х156 мм)	Ұяшық типі – Поликристаллическая 6” (156х156 мм)
Өлшем – 1,649х992х40 мм	Өлшем – 1,967х992х40мм
Масса – 20 кг дейін	Масса – 28 кг дейін

ЖШС «Astana Solar» компаниясының дайын өнімінің артықшылықтарын атап өтер болсақ:

Квалификациялы кадрлардың өндіріс кезеңдеріндегі бақылаулары;

Экологиялық қауіпсіздік;

ПӘК-тің 16 %-дан жоғары болуы;

Технологиялық өндіріс үрдісінің автоматтандырылғандығы.

Зерттелініп отырған нысандағы кәсіпорнының фотоэлектрлік модульдері арнайы фотовольтика саласындағы халықаралық стандарттарға сай келеді. Мәселен,

IEC 61215 Типтік үлгінің конфигурациясына сәйкестігі;

IEC 61730 (1,2) Фотоэлектрлік модульдің қауіпсіздік талаптарына сәйкестігі;

CT-KZ тауар формасын өту сертификатының берілуі.

Фотоэлектрлі модульдер өндірісінің технологиялық кезеңдері:

Ұяшықтарды спайкілеу жабдығы

Lay up құрылғысы

Біріңғай фотоэлементтер гирляндасын спайкілеу

Электролюминесценция әдісі арқылы бақылау

Ламинирлеу/герметизация

Электрлік беріктілігіне сынау

Рамкілеу құрылғы жабдығы

Hi-Pot-Test

Электролиминесценция тесті

ПӘК анықтауға арналған Күн симулятор аппараты

Қаптамаға арнайы әрлендіру жұмыстары.

Ал енді күн фотоэлектрлік модульдерді өндіруден жетекші орын алатын Алматы қаласындағы ЖШС «ND-Co» келетін болсақ, компания түрлі қуаттардағы күн жүйелерін жобалау және монтаждау мол тәжірибесі бар. Негізгі қызметтік бағыттарының бірі супержарқын LED CREE және Bridgelux негізделген ілінетін жарықтандыру аспаптарын өндіру болып табылады. Компания нарықта 17 жылдан аса қызмет етіп келеді. Қазақстанда компания әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, ҚазҰТУ, АЭжБИ университеттерімен жұмыс істейді. Қоршаған ортаны қорғау министрлігі, Saiman корпорациясы, және басқа да компаниялар. БҰҰДБ (Біріккен Ұлттар Ұйымының Даму Жобалар) ынтымақтастық барысында, ол станциялары 150 кВт-ден астам Фотоэлектрлік sumarno табылды. Жалпы, мерзімі станциялары үшін қуаттылығы 300-ден астам кВт Қазақстанда 2000 жылы құрылған болатын. Ұлттық инновациялық қордың көмегімен қуаттылығы 10 кВт фотоэлектрлік жүйе орнатылған болатын.

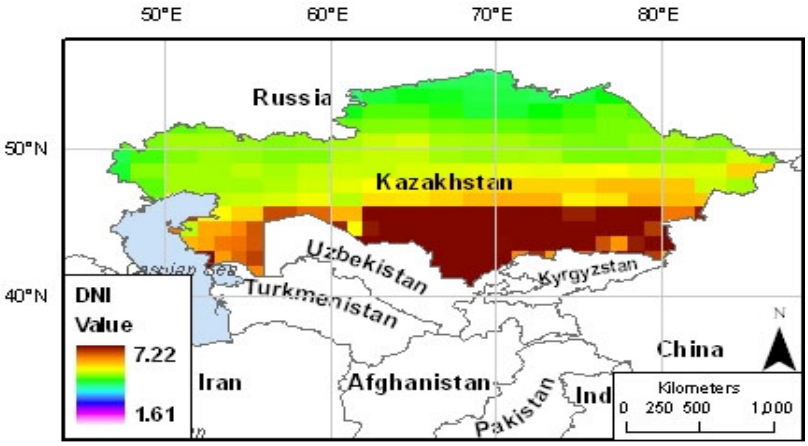
Жоғарыда аталып кеткен ірі кәсіпорындардан басқа да шамамен, 100-ге жуық шағын жеке кәсіпкерліктер Қазақстан нарығында жұмыс істеуде.

2-кесте – Қазақстан бойынша күн фотоэлементтер коллекторларын, құрал-жабдықтарымен айналысатын компаниялар:

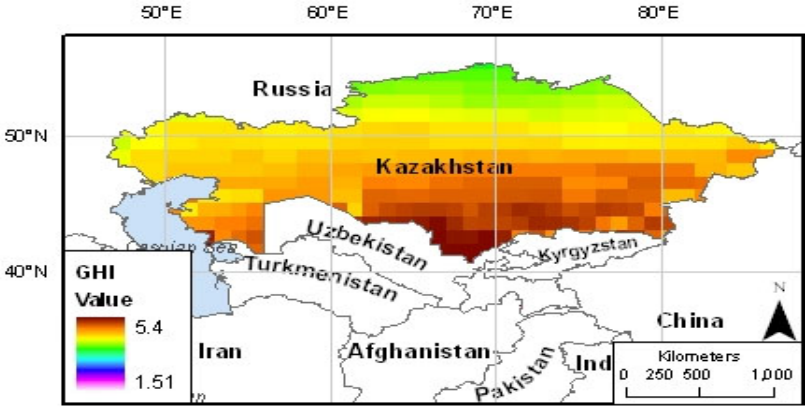
ЖШС «Samgau Energy Group»	Алматы қаласы
ЖШС «Solar Green Energy»	Алматы қаласы
ЖШС «TOPAZ-Solar»	Павлодар қаласы
ЖШС «Global Energy Company»	Астана қаласы
ЖШС «Vr trading»	Қарағанды қаласы
ЖК «Solar Moduls Aktobe»	Ақтөбе қаласы

Нәтижелер және оны талқылау

Еліміз күн энергетикасының негізгі бағыттары бойынша жұмыс жасап жатыр, бірақ әлі де әлемдік деңгейге жете қойған жоқ. Қазақстан территориясы «күн белдеуінде» орналасқандықтан республикамыздың күн энергиясын қолдану саласында үлкен жетістіктерге жету мүмкіндігі зор екендігіне зерттеу жұмысының тақырыбын зерделеу барысында көз жеткізілді. Мәселен, Қазақстан аумағында күн радиациясының мүмкіндігі айтарлықтай жоғары және жылына 1300-1800 кВт.сағ/м2 құрайды.



1-сурет – Қазақстан Республикасы бойынша күн сәулесінің беттік тура күндік сәулеленуі



2-сурет – Қазақстан Республикасы бойынша күн сәулесінің көлденең беттік күннің сәулеленуі

3-сурет – ЖШС «Astana Solar» заводының фотоэлектрлік модульдерінен жасалған күн электр станцияларының дислокациясы

Жоғарыдағы еліміздегі күн инсоляциясы карталарына қарай отырып, баламалы энергия көздерінің ішінен күн энергетикасының даму әлеуеті жоғары екендігіне көз жеткізуімізге болады (Проект Закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 2007 – 2009 гг).

Оған тағы бір дәлел ретінде Елордамыз Астана қаласында 2012 жылдың 25 қаңтарында АО «Казатомпром» еншілес ЖШС «Astana Solar» заводының жемісті жұмыс істеуін айтуға болады. ЖШС «Astana Solar» заводының Республика бойынша күн фотоэлектрлік модульдерімен, күн электр станцияларымен қамтамасыз етіп отырғанын төмендегі фотоэлектрлік модульдерінен жасалған күн электр станцияларының дислокациясынан зерделей аламыз:

ЖШС «Astana Solar» 2012 жылдың 25 қаңтарынан бастап, қуаттылығы 250 кВт*сағ заводтың шатырында орналасқан күн электрстанциясы арқылы қаншалықты энергия жинақталғандығына мониторинг жүргізеді. Бұл завод мониторинг жүргізу барысында төмендегі сандық көрсеткіштерді көрсетті:

2016 жылы күн электр станциясы – 229 557 кВт*сағ

Күн электр станциясының өндірілетін күндік орташасы – 630 кВт*сағ

Мониторинг жүргізу барысынан CO_2 газының қысқартылуы –1938 шартты тонна

Қазіргі 1 наурыз айына дейін күн электр станциясы арқылы өндірілген энергия көрсеткіші – 1 223 377 кВт*сағ

Қорытынды

Қазақстан Республикасының «жасыл» экономикаға өту концепциясына сәйкес, елімізде:

– 2020 жылға дейін жел электр станциясы (ЖЭС) мен күн электр станциясы (КЭС) қоса алғанда 3% үлес;

– ЖЭС және КЭС электрэнергиясы өндірісінде жалпы көлемі 30 % үлес;

– Дәстүрлі энергия көздерімен салыстырғанда жеткілікті деңгейде бәсекелесе алатындай болғанда, кең масштабты баламалы энергия көздерін енгізуге көшу – 2020-2030 жылдар аралығы;

– Жалпы электрэнергиясы өндірісінде 2050 жылға қарай альтернативті, яғни баламалы энергия көздерінің үлесі – 50%-ға жетуі. (30 мамыр 2013 ж. Қазақстан Республикасының Президентінің № 577 бұйрығы «Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» өту туралы концепциясы).

Бұл ғылыми мақаланың да көздеп тұрған мақсаты – жоғарыдағы концепцияның республика бойынша қаншалықты деңгейде жүзеге асырылғандығын зерделеу болды. Анализ жүргізу барысында Астана қаласында өткізілетін «EXPO-2017» қарсаңында төмендегі жауапкершіктері шектеулі серіктестіктердің, заводтардың және жеке кәсіпкерліктердің жемісті де сәтті жұмыстар атқарылып отырғандығына көз жеткіздік. Атап айтқанда, Алматы қаласындағы ЖШС «ND-Co», ЖШС «Samgau Energy Group», ЖШС «Solar Green Energy», Павлодар қаласындағы ЖШС «TOPAZ-Solar», Астана қаласындағы АО «Казатомпром» еншілес ЖШС «Astana Solar» заводы, ЖШС «Global Energy Company», Қарағанды қаласындағы ЖШС «Vr trading», Ақтөбе қаласындағы ЖК «Solar Moduls Aktobe». Мәселен, Астана қаласындағы АО «Казатомпром» еншілес ЖШС «Astana Solar» заводы Қызылорда облысындағы Вахталық елді-мекенге қуаттылығы 418 кВт*сағ, транспорттық-логистикалық торапты қуаттылығы 301,5 КВт*сағ, күрішті қайта өңдеу цехындағы қуаттылығы 30 КВт*сағ,ОҚО өнеркәсіптік топтарды қуаттылығы 1 МВт*сағ, Астана қаласындағы «Жасыл квартал» тұрғын үй кешенінде қуаттылығы 5 КВт*сағ, көшедегі спорт алаңдары жүйелерін жарықтандыру мақсатындағы қуаттылығы 2,4 КВт*сағ күн электрстанцияларының орнатылуы оған бірденбір дәлел. Осыған байланысты Қазақстан Республикасында баламалы энергия көздерін (күн, жел, су) пайдалану мүмкіндіктеріне анализ жүргізілді. Болашақта елімізде баламалы энергия көздерін (күн, жел, су) пайдалану аңыз емес, ақиқат екендігі сөзсіз.

Алдағы уақытта Қазақстан Республикасында альтернативті энергия көздерін (күн, жел, су) пайдалану қарқындылығы арта түсетіндігіне сенеміз.

Әдебиеттер

1 Ахметова С. Энергия солнца // Индустриальная Караганда, 2013.5.09№123,1 с.

2 Алинов М.Ш. Основы энергосбережения и энергоэффективности. – Алматы: Бастау, 2015. – 288 с.

3 Германович В.А. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В.А. Германович, А.М. Турилин. – М.: Научная литература, 2011. – 320 с.

4 Eric Lundtang Peterson et all. Djungar Gate and Chilik corridor – Kazakhstan. Wind energy potential. Risø National Laboratory, Denmark.

5 Журнал «Зеленая энергетика». – № 2(30). – 2008.

6 Jaquelin Cohran. Kazakhtan's potential for wind and concentrated solar power. KIMEP, Almaty, Kazakhstan.,95 c

7 Жуков В.А. Альтернативные методы получения энергии, 1997. – 130 с.

8 Концепция экологической безопасности РК. – Астана, 2002.

9 Куашнинг Ф. Системы возобновляемых источников энергии. – Астана: Фолиант, 2013. – 430 с.

10 Кукашева А.К. «Фараби әлемі» атты халықаралық ғылыми конференциясы тезистер жиынтығы «Жасыл экономикаға өту жолындағы жасыл кеңсе»-301б

11 «Қазақстан -2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты мәліметтері

12 Материалы «Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015 – 2019 годы».

13 Материалы ПРООН в РК. www.windenergy.kz

14 Материалы ТОО «AstanaSolar» http://astanasolar.kz/

15 Мажренова Н., Төрегожина Ж.Р. Экологические проблемы использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии». – Алматы: Қазақ университеті, 2012. – 174 с.

16 Market overview of wind turbines. Sun&Wind Energy 2/2007

17 Проект Закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 2007 – 2009 гг.

18 Смил В. Энергетика: мифы и реальность. Научный подход к анализу мировой энергетической политики. – М.: Аст-Пресс, 2012. – 286 с.

19 Шульман Р. Ф. Энергосберегающая энциклопедия биотопливных технологий и альтернативных источников энергии. Украинский биоэнергетический фонд. – Киев, 2006. – 300 с.

20 Яковец Ю.В., Кузык Б.Н. Глобальный прогноз Будущее цивилизаций на период до 2050 года. – М.-Минск. – 360 с.

21 30 мамыр2013 ж. Қазақстан Республикасының Президентінің № 577 бұйрығы «Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» өту туралы концепциясы

References

1 Akhmetova S.(2013) Energiya solntsa[Energy of the Sun] / / Industrial Karaganda, -5.09№123, 1p

2 Alinov M.Sh. (2015) [Fundamentals of energy saving and energy efficiency]-Almaty: Bastau, -288p.

3 Germanovich VA (2011) [Alternative energy sources. Practical designs for the use of wind, solar, water, earth, biomass] – Moscow: Scientific literature, 320 p.

4 Eric Lundtang Peterson [Djungar Gate and Chilik corridor – Kazakhstan. Wind energy potential] Risø National Laboratory, Denmark.

5 Journal of Green Energy (2008) № 2 (30)

6 Jaquelin Cohran. [Kazakhtan's potential for wind and concentrated solar power]. KIMEP, Almaty, Kazakhstan, 95p

7 Zhukov V. A. (1997) [Alternative methods of power generation. Closed water-wave energy converter.] Dis. Kand. Engin. Sci]. GPI, Gdan'sk, 130p

8 Kontseptsiya ekologicheskoy bezopasnosti RK [The concept of ecological security of the Republic of Kazakhstan] (2002) Astana.

9 Kuashning F. (2013) [Systems of renewable energy sources] Astana: Folio, 430p.

10 Kukasheva A.K. International conference named after «World of Farabi»,collection of thesis «Concept of transferring from green economy to green office»:p-301

11 «Kazakhstan-2050» According to the new policy of the established state

12 Materials STATE PROGRAM of industrial-innovative development of the Republic of Kazakhstan for 2015 – 2019

13 Materials of UNDP in the Republic of Kazakhstan. Www.windenergy.kz

14 Materials of Astana Solar LLP http://astanasolar.kz/

15 Mazhrenova N., Toregozhina Zh.R. (2012) Ekologicheskie problemyi ispolzovaniya vozobnovlyaemyih i netraditsionnyih istochnikov energii[Ecological problems of using renewable and non-traditional energy sources]-Almaty: ,-174c.

16 Market overview of wind turbines. Sun & Wind Energy (2007) 2.

17 Draft Law of the Republic of Kazakhstan «On Supporting the Use of Renewable Energy Sources» 2007-2009

18 Smil V.(2012) Mifyi i realnost.Nauchnyiy podhod k analizu mirovoy energeticheskoy politiki [Energy:Myths and Reality. A Scientific Approach to the Analysis of the World Energy Policy] -Moscow: Ast-Press, 286p.

19 Shulman RF (2006) Energosberegaiushaya entsiklopediya biotoplivnyih tehnologiy i alternativnyih istochnikov energii [Energy-saving encyclopedia of biofuel technologies and alternative energy sources.]Ukrainian bioenergetic fund. -Kyiv, 300p.

20 Yakovets Yu.V., Kuzyk B.N,Globalnyiy prognoz Buduschee tsivilizatsiy na period do 2050 goda[Global Forecast of the Future of Civilizations for the period until 2050] -Moscow. Minsk, 360p

21 30th of May 2013 Kazakhstan, «Kazakhstan Republic of the» thirsty economy «(2013) Tourals concepts// Industrial Karaganda,№123

Зубова О.А., Воронова Н.В., Муканова Г.А., Оразбаев А.Е., Ердесбай А.Н.

Современные эффективные технологии энергосбережения

В статье рассматриваются основные современные технологии энергосбережения, применяемые в промышленности, строительстве и транспортной отрасли в условиях постоянно растущего дефицита энергоресурсов. Авторами выявлены экологические и экономические преимущества применения таких энергосберегающих технологий, как монтаж энергосберегающей кровли, использование энергосберегающих красок, утепление стен, современные стеклопакеты, высокотехнологичное и экономное отопление и охлаждение. Выявлены преимущества и недостатки применения различных видов систем вентиляции зданий (механической, персональной, гибридной) с точки зрения энергосбережения. Дана краткая характеристика современным котельным, установка которых является перспективным направлением в применении энергосберегающих технологий. Определены перспективы изменения традиционной схемы теплоснабжения при переходе от центральных тепловых к индивидуальным. Дан краткий обзор прогрессивных технологий, применяемых в транспортной сфере, в частности производство автомобилей с гибридным электроприводом.
Ключевые слова: энергосбережение, энергосберегающие технологии, энергоэффективность, экологическая безопасность, система лучистого отопления, потолочные инфракрасные обогреватели, пассивный дом.

Zubova O.A., Voronova N.V., Mukanova G.A., Orazbaev A.E., Yerdesbay A.N.

Modern and effective energy-saving technology

The article deals with basic modern energy saving technologies used in industry, construction and transport industries in an ever-growing energy deficit. The authors identified the environmental and economic advantages of using energy-saving technologies such as the installation of energy-saving roof, the use of energy-saving paints, wall insulation, double glazing, modern, high-tech and economical heating and cooling. The advantages and disadvantages of different types of building ventilation systems (mechanical, personalized, hybrid) in terms of energy saving. A brief description of modern boilers, the installation of which is a promising trend in the use of energy-saving technologies. The prospects of change in the traditional scheme of heat supply in the transition from individual to central heating. It is also considered the possibility of using innovative technologies in energy saving, namely: overhead infrared heaters and radiant heating systems in housing and communal services. The use of any of these technologies entail positive environmental effects associated with the saving of fuel resources and reduction of anthropogenic emissions of greenhouse gases and polluting emissions through the introduction of new energy-saving technologies and equipment in the production of these industries.
Key words: energy saving, energy-saving technologies, energy efficiency, environmental safety, radiant heating system, ceiling infrared heaters, passive house.

Зубова О.А., Воронова Н.В., Мұқанова Г.А., Оразбаев А.Е., Ердесбай А.Н.

Энергияны үнемдеудің қазіргі заманғы тиімді технологиялары

Мақалада өндіріс орындарындағы, құрылыс және транспорттық саладағы пайдаланылатын энергия қорының тұрақты түрде жетіспеушілігінің өсуіне байланысты энергия үнемдеудің қазіргі заманғы негізгі технологиялары қарастырылған. Бүгінде Қазақстан Республикасында өндірістің барлық салалары құрал-жабдықтың модернизациясын қажет етеді. Мемлекеттік ғимараттардың кейбір бөліктері (мектеп, аурухана т.б.), сондай-ақ тұрғын үй ғимараттары тиімсіз энергетикалық жүйелермен қамтамасыз етілген және жаңаруды талап етеді. Осы мәселені шешуде авторлар энергия үнемдеуші шатырларды монтаждау, энергия үнемдеуші сырларды қолдану, қабырғаларды жылылау, қазіргі заманғы шыны пакеттер, жоғарғы технологиялы және экономикалық тиімді жылыту мен суыту сияқты энергия үнемдеуші технологияларды қолданудың экологиялық және экономикалық басымды бағыттарын анықтады. Энергияны үнемдеу тұрғысынан ғимараттардың (механикалық, персональды, гибридті) желдеткіш жүйесінің қолданыстағы әр түрлі артықшылықтары мен кемшіліктері анықталды. Энергия үнемдеуші қазіргі заманғы қазандықтарды орнату технологияларын қолданудың перспективті бағыттарының қысқаша сипаттамасы берілді.
Түйін сөздер: энергия үнемдеу, энергия үнемдеуші технологиялар, энергия тиімділігі, экологиялық қауіпсіздік, сәулелі жылыту жүйесі, төбедегі инфра қызыл жылытқыштар жүйесі, пассивті үй.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 332.8:620.91.001.76

***Зубова О.А., Воронова Н.В., Муканова Г.А., Оразбаев А.Е., Ердесбай А.Н.**

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Olga.Zubova@kaznu.kz

СОВРЕМЕННЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Рациональное и экономное использование природных ресурсов, сокращение вредных выбросов в атмосферу и эффективное использование электрической и тепловой энергии приобретают исключительно важное значение в современном обществе. Внедрение энергосберегающих технологий признано приоритетной задачей на уровне государственной внутренней политики во многих государствах, и в Республике Казахстан в частности. С 2012 года в Казахстане был принят ряд законодательных актов, определяющих основные требования в области энергоэффективности, в качестве основного документа в настоящее время выступает закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности». Правительством Республики Казахстан *в программе «Энергосбережение 2020»* поставлена цель по снижению энергоемкости ВВП не менее чем на 40% к 2020 году от уровня 2008 года. Успешная политика энергосбережения и повышения энергоэффективности сможет обеспечить энергетическую и экологическую безопасность страны.

Экономия энергии – это эффективное использование энергоресурсов за счет применения инновационных решений, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, приемлемы с экологической и социальной точек зрения, не изменяют привычного образа жизни. Такое определение понятия «экономия энергии» было сформулировано на Международной энергетической конференции (МИРЭК) ООН, оно применимо как к долгосрочным, так и к оперативным малозатратным мероприятиям.

Неэффективное и нерациональное использование электрической и тепловой энергии ведет к увеличению ее выработки на ТЭЦ, ГРЭС и, соответственно, к ухудшению экологической обстановки. Неэффективное использование угля, нефти, газа, электроэнергии и тепла в ближайшем будущем создадут проблемы в энергообеспечении Республики Казахстан, так как для покрытия возрастающей потребности экономики в электрической и тепловой энергии необходимо реконструировать и расширять существующие, строить новые генерирующие мощности, электрические и тепловые сети. На данный момент существует огромная потребность в модернизации оборудования практически во всех отраслях промышленности. Промыш-

ленный сектор нашей страны по энергоемкости в пять раз больше аналогичного показателя стран ЕС (Energy Statistics Yearbook, 2011: 62). Значительная доля государственных учреждений (школы, больницы и т.п.), а также жилые здания оснащены неэффективными энергосистемами и требуют обновления (Кызылбаева С.С., 2014: 473).

Особенно большие энергопотери происходят при потреблении энергии, причем 10% теряется при доставке ее потребителю. Поэтому, если возникла цель экономии энергии, то ее нужно реализовывать на объектах потребления – на предприятиях, в цехах, в офисах, в многоэтажных и частных домах и пр. Средство для достижения такой цели – использование энергосберегающих технологий. Они работают по двум направлениям: совершенствование технологий энергодобычи и методы ресурсосбережения. Остановимся подробнее на втором направлении.

Крупные предприятия тратят очень большое количество ресурсов, в том числе и энергетических. Они становятся значительной частью расходов, минимизируя общую прибыль. В связи с этим разрабатываются и внедряются следующие технологические меры экономии:

– применение в производстве общих технологий энерго- и ресурсосбережения: установка двигателей переменной частоты, использование теплообменников, сжатого воздуха, энергосберегающих ламп освещения, энергии пара и многие другие;

– производство энергии с применением эффективных технологий, к примеру, строительство и ввод современных индивидуальных котельных с оборудованием конденсационного типа, совмещающих энергию сгорания газа и энергию водяного пара, также эффективны технологии, основанные на тригенерации, которые используют энергию тепла, холода и электричества;

– использование альтернативных источников энергии (солнца, воды, ветра, пр.).

Давно доказано, что основные потери происходят в работе оборудования, которое работает большую часть времени с пониженной нагрузкой. К ним относят насосы, вентиляторы охладительные и тепловые, конвейеры различного типа. Для таких производств разработаны специальные приводы с частотной регулировкой. Они позволяют существенно экономить энергию за счет отключения мощности во время низкой нагрузки. Счета за электричество при их применении снижаются почти на 50%. Кроме того, подключение приводов к общей линии не требует ее перемонтажа или замены двигателя (Шарипов А.Я., 2012: 22). Особенно актуальны частотные приводы на предприятиях жилищно-коммунальных хозяйств.

Также огромную экономию при возникновении проблемы работы приборов с пониженной нагрузкой приносят конденсаторные устройства, кроме экономии, они еще и приносят значительное количество дополнительной энергии.

Ресурсо- и энергосберегающие технологии активно применяются в строительстве. Реализуются они комплексно, это монтаж энергосберегающей кровли, использование энергосберегающих красок, утепление стен, современные стеклопакеты, высокотехнологичное и экономное отопление и охлаждение. По оценкам как отечественных, так и зарубежных экспертов, потенциал экономии электроэнергии в зданиях равен 30-40%, а тепловой энергии – около 50%.

Эффективной энергосберегающей технологией является применение экономически целесообразного сопротивления теплопередачи наружных ограждений при строительстве и дополнительного утепления наружных стен при реконструкции зданий. Мероприятие предназначено для увеличения сопротивления теплопередачи наружных стен и снижения тепловых потерь здания за счет улучшения его теплозащитных свойств и применения эффективных теплоизоляционных материалов. Наиболее эффективна теплозащита стен с наружной стороны. Применяют, как правило, напыление какого-либо утеплителя (раствора пенопласта, пенополиуретана), либо наклейку плиточного утеплителя (пенополистирола), либо обивку теплоизоляционным материалом (Шарипов А.Я., 2012: 23). Работа должна выполняться без нарушения функционирования здания. Перед нанесением утепляющих растворов или наклейкой наружные поверхности стен очищают от пыли и грязи с последующей промывкой. Напыление выполняется слоями 1-2 см. Последующий слой наносят после затвердения предыдущего. Наклейку плит к стенам производят клеем ПВА или бустилатом. Затем крепят к дюбелям сетку с ячейками от 2 до 4 см с антикоррозийным покрытием и наносят слой цементно-известковой штукатурки. Через два дня поверхность покрывают кремнеорганическим составом или окрашивают гидрофобной краской.

Устройство вентилируемых наружных стен предназначено для повышения уровня тепловой защиты наружных стен. В стенах вблизи наружной поверхности устраивают вертикальные щелевые каналы шириной 2-3 см, через которые под воздействием естественной тяги проходит наружный воздух. В холодный период воздух нагревается от внутренней стены и подается в помещение. В теплый период каналы перекрываются заслонками и превращаются в замкнутые воздушные прослойки, которые увеличивают термическое сопротивление стены и препятствуют нагреву ограждения (Essam E., 2012: 49). Высоту каналов обычно принимают в один этаж. Энергосбережение достигается за счет возврата в помещение части теряемой теплоты от наружных ограждений в зимнее время и за счет увеличения сопротивления теплопередачи наружного ограждения при устройстве замкнутых воздушных прослоек летом.

Тепловая защита наружной стены в месте установки отопительного прибора предназначена для снижения тепловых потерь от наружных ограждений (стены), к которым прилегают отопительные приборы. Отопительные приборы обычно устанавливаются у наружных ограждающих стен. При этом температура внутренней поверхности стены за прибором выше, чем в остальной части, что приводит к увеличению теплового потока и является причиной повышенных тепловых потерь через ограждения. При установке отопительных приборов в нише стенка за прибором тоньше, а ее сопротивление теплопередачи меньше, чем у стены без ниш, что еще больше увеличивает потери теплоты через ограждающие конструкции. Для снижения тепловых потерь за счет лучистого теплообмена необходимо установить защиту в виде экрана с низкой степенью черноты. Для снижения тепловых потерь за счет теплопроводности необходимо установить теплоизоляционный слой с низким коэффициентом теплопроводности на участке всей ниши наружной стены. Теплоизоляцию желательно располагать ближе к поверхности стены.

Устройство вентилируемых окон используется для сокращения воздухопроницаемости и увеличения сопротивления теплопередачи оконных блоков. Снижение потерь теплоты осуществляется при использовании тройных вентилируемых окон. Возможно два варианта таких окон: принудительное удаление воздуха, прошедшего через окна, в воздуховоды вытяжной естественной вентиляции и удаление нагретого воздуха в атмосферу. Между стеклами могут располагаться солнцезащитные жалюзи. Воздухопроницаемость окна также сокращается. В теплый период движущийся воздух охлаждает нагретые стекла и переплеты, уменьшая теплопоступления снаружи внутрь помещения. В холодный период года через вентилируемое окно проходит удаляемый воздух из помещения, а окно служит теплоизолятором от холодного наружного воздуха (Садыкова Л.А., 2014: 172). Температура стекла, обращенного в помещение, повышается, а тепловые потери через остекление снижаются. В холодный период года возможно образование конденсата на наружном стекле за счет эффекта точки росы воздуха, для удаления конденсата предусматривают специальные устройства – конденсатоотводчики. Энергосбережение достигается за счет увеличения сопротивления теплопередачи, которое прямо пропорционально зависит от удельного расхода воздуха, проходящего через вентилируемое окно.

Установка дополнительного (тройного) остекления способствует сокращению воздухопроницаемости и увеличению сопротивления теплопередачи оконных блоков. Между стеклами возможно расположение солнцезащитных жалюзи, а на стеклах – теплопоглощающих и теплоотражающих пленок. Двойные окна в спаренных и раздельных переплетах, которые устанавливают до сих пор в массовом строительстве, имеют малое сопротивление теплопередачи, что приводит к дискомфорту в помещении и большим тепловым потерям (Садыкова Л.А., 2014: 172). При реконструкции здания такие окна могут быть заменены на трехслойные, а при отсутствии необходимости в замене переплетов может быть установлен дополнительно третий съемный переплет, закрепляющийся с помощью фиксаторов. При спаренных переплетах третий устанавливается со стороны помещения, а при раздельных – между рамами на внутреннем переплете.

Применение теплопоглощающего и теплоотражающего остекления способствует сокращению теплопоступлений в помещения от солнечной радиации, что приводит к созданию дополнительного комфорта в помещениях. Теплопоглощающие стекла в структуре имеют металлическую основу, которая поглощает лучи в инфракрасном диапазоне излучения (тепловые лучи). Коэффициент пропуска оконным стеклом тепловых лучей равен 0,3-0,75. При

поглощении солнечных и инфракрасных лучей стекло нагревается, его температура повышается до 50-60°С, что приводит к образованию естественных восходящих конвективных потоков от нагретых поверхностей стекла и между стеклами. Тепловая активность остекления во многом зависит от угла падения солнечных лучей и толщины стекла. Для отвода теплоты в летнее время целесообразно обдувать остекленные поверхности воздухом. Теплопоглощающее стекло следует устанавливать снаружи оконного блока. Теплоотражающие стекла покрывают селективными или полимерными пленками на металлической основе, которые отражают лучи в инфракрасном диапазоне излучения (тепловые лучи). Коэффициент пропуска тепловых лучей у таких стекол составляет 0,2-0,6. Стекло монтируют в одном пакете с простым стеклом так, чтобы отражающая пленка находилась внутри пакета. Теплоотражающее стекло следует устанавливать всегда снаружи, при этом внутреннее простое стекло (без пленки) нагревается меньше.

Наибольшую эффективность имеют двойные или тройные стекла с толщиной воздушной прослойки между ними 10-15 мм. В этом случае естественная конвекция между стеклами дестабилизирована, а воздушная прослойка служит теплоизолятором, так как передача теплоты через оконный блок осуществляется только за счет кондуктивной теплопроводности воздуха. Применяют и многослойные теплоотражающие пленки, приклеиваемые к стеклам после окончания работ по остеклению, и тогда удается снизить пропуск тепловых лучей до 0,2. В вечернее время пленка отражает в помещение искусственный свет. В холодный период года отражающее стекло уменьшает тепловые потери через окна. Применение теплоотражающих стекол позволяет снизить теплопоступления и затраты энергии на системы кондиционирования на 15-20% (Садыкова Л.А., 2014: 173). Наилучшие результаты получаются при покрытии стекла золотом, наносимым распылением при глубоком вакууме. Толщина слоя золота 0,1-0,2 мкм. Такое остекление дорого, но только золоту свойственны селективное отражение инфракрасных лучей и хорошая проводимость видимых световых лучей.

Застекление лоджий способствует сокращению расхода проникающего в помещение наружного холодного воздуха в зимний период и повышению температуры в лоджии (за наружной стеной помещения). Лоджии выполняют с однослойным остеклением и реже двухслойным в спаренных переплетах. В лоджии формируется собственный тепловой микроклимат, снижающий тепловые потери от наружных ограждений и через остекление. Нижнюю часть лоджии следует утеплить слоем досок или утеплителем из плит. Для уменьшения естественной освещенности в помещении за лоджией необходимо, чтобы рамы и крепления остекления занимали возможно меньшую площадь, не имели выступов, чтобы не создавать тени при боковом солнечном освещении. Кроме того, должна быть обеспечена возможность периодической очистки остекления. Энергосбережение достигается за счет сокращения воздухопроницаемости окон, уменьшения потребности в теплоте на нагревание воздуха за счет инфильтрации (притока), а также за счет увеличения температуры за наружной стеной и окном помещения, что приводит к снижению тепловых потерь от наружных ограждений зданий (Садыкова Л.А., 2014: 173).

Отдельным эффективнейшим направлением в энергосберегающих технологиях стала разработка и установка современных котельных, которые обеспечивают высокую экономию потребления топлива, снижают затраты на их обслуживание. Главный показатель энергосбережения – это КПД работы котла. В конденсационных установках, подключенных в каскад, он составляет 110%. Кроме этого, потребители получают ряд бытовых удобств, к примеру, вода от 10 до 60 градусов нагревается в такой установке за 15 секунд. Работают установки на недорогом газовом топливе.

Еще одна экономичная технология – оборудование индивидуальных котельных для многоэтажек, вместо давно морально устаревших центральных тепловых пунктов. Современные котельные работают без вибрации, шума, они компактны.

Система вентиляции зданий также стала предметом научных разработок, которые уже широко внедряются в практику. Необходимо отметить, что современные здания обладают высокими показателями теплозащиты, и в дальнейшем эти показатели планируется еще более увеличить. В балансе теплопотерь доля затрат тепловой энергии на подогрев вентиляционного воздуха (теплопотери за счет воздухообмена) будет еще более увеличиваться по сравнению с теплопотерями через оболочку здания (трансмиссионными) (Табунщиков Ю.А., 2012: 5).

При создании вентиляционных систем применяют эффект рекуперации тепла. Это повторное использование отработанного воздуха и экономия на снижении мощности во время низкой потребности в тепле, в зависимости от количества работающих в помещении. При внедрении такой системы начинает эффективно использоваться тепло, вырабатываемое самими людьми, оборудованием и станками, осветительными приборами. При такой организации существенно снижается потребность в прямом тепле, вырабатываемом теплосетями или частной котельной.

В современных многоэтажных жилых зданиях с естественной вентиляцией и герметичными окнами зачастую имеет место очень низкое качество микроклимата из-за совершенно недостаточного воздухообмена. Энергосбережение и качество микроклимата непосредственно связаны между собой: плохие условия в помещении, плохое качество микроклимата субъективно воспринимаются как душный, спертый воздух, хотя температура воздуха в помещении вполне может укладываться в границы, которые врачами-гигиенистами считаются вполне комфортными (Табунщиков Ю.А., 2012: 6). В результате открываются окна, и вся экономия энергии в буквальном смысле «пускается на ветер». Нормализация воздухообмена, обеспечение нормальной работы вентиляции во многих случаях может дать эффект энергосбережения даже без применения каких-либо дополнительных мероприятий.

Снижение затрат энергии на вентиляционный воздухообмен может быть достигнуто за счет: устранения сверхнормативных расходов вентиляционного воздуха (избыточного проветривания), регулирования вентиляции «по потребности», утилизации теплоты удаляемого воздуха, предварительного подогрева приточного воздуха в остекленных лоджиях или солнечных коллекторах, применения «персональной» вентиляции (в общественных зданиях); применения гибридной вентиляции.

Так, например, при применении регулируемых приточных или вытяжных устройств эффект энергосбережения достигается за счет устранения сверхнормативных расходов приточного воздуха и затрат на его подогрев, а также уменьшения воздухообмена до минимального уровня в периоды, когда помещение не используется.

В системах механической вентиляции с утилизацией теплоты вытяжного воздуха эффект энергосбережения достигается за счет подогрева приточного воздуха теплотой удаляемого воздуха в пластинчатых воздухо-воздушных теплообменниках, в теплообменниках с вращающейся теплообменной насадкой (роторных рекуператорах) либо за счет подогрева приточного воздуха теплотой удаляемого воздуха посредством промежуточного теплоносителя в теплообменниках «жидкость – воздух».

Персональная вентиляция – подача приточного воздуха с заданными параметрами непосредственно в зону дыхания человека. Эффект энергосбережения достигается за счет индивидуального выбора температуры и расхода приточного воздуха, работы вентиляции в зависимости от фактического режима присутствия сотрудников, снижения потребного расхода воздуха за счет его повышенного качества (Табунщиков Ю.А., 2012: 7).

Гибридная вентиляция – вентиляция, в холодный и переходный периоды года работающая по принципу естественной вентиляции под действием гравитационных сил и ветрового давления (например, при температуре наружного воздуха 5°С и ниже). В теплый период года при температуре наружного воздуха выше 5°С побуждение движения воздуха обеспечивается механическими устройствами (Табунщиков Ю.А., 2012: 7).

В частном строительстве применяются ресурсо- и энергосберегающие технологии «жилища нулевой энергии», «пассивных домов». Все эти виды домов относятся к классу энергоэффективных домов, которые обеспечивают зимой тепло, а летом прохладу без систем кондиционирования и отопления. Снижение потребления энергии в первую очередь достигается за счет уменьшения теплопотерь здания.

Архитектурная концепция пассивного дома базируется на принципах: компактности, качественного и эффективного утепления, отсутствия мостиков холода в материалах и узлах примыканий, правильной геометрии здания, зонирования, ориентации по сторонам света. Из активных методов в пассивном доме обязательным является использование системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией (Габриель И., 2011: 420).

В идеале, пассивный дом должен быть независимой энергосистемой, вообще не требующей расходов на поддержание комфортной температуры. Отопление пассивного дома должно происходить благодаря теплу, выделяемому живущими в нём людьми и бытовыми приборами. При необходимости дополнитель-

ного «активного» обогрева, желательным является использование альтернативных источников энергии. Горячее водоснабжение также может осуществляться за счёт установок возобновляемой энергии: тепловых насосов или солнечных водонагревателей (Габриель И., 2011: 422).

В частности, в пассивных домах успешно используются следующие технологии экономии энергии: установка энергоэффективной изоляции на трубы отопления и системы горячего водоснабжения, установка индивидуальной котельной, установка тепловых насосов, использующих, кроме прямых источников, энергию тепла земли, теплого воздуха из вытяжки и теплой воды из стока, установка солнечных коллекторов для систем горячего водоснабжения и охлаждения, установка в многоквартирных домах индивидуальных счетчиков тепла с возможностью регулирования мощности отопления, установка механической вытяжки с возможностью регулировки вентиляции и вторичного использования тепла вытяжного воздуха (Manish K., 2017: 48) и пр.

Инновационные технологии в энергосбережении представлены «умными» осветительными системами, которые автоматически включаются только тогда, когда в комнате находится человек, за счет датчиков на движение и на голос. Причем активируются датчики только с наступлением сумерек, дальность их действия – 5 метров. В системах используются энергосберегающие лампы, процент экономии у которых достигает 80-ти. Причем, лампы энергосбережения и системы ограниченного включения можно устанавливать не только в квартире, но и на улице: в приусадебном парке, на парковках и стоянках, подземных переходах и пр.

Следующим мероприятием в области оперативной энергосберегающей политики является управление тепло- и энергопотреблением зданий. В мировой практике это направление принято как наиболее эффективное стратегическое. В настоящее время эффективность использования этого мероприятия в значительной степени базируется на изменении схемы теплоснабжения – переходе от центральных тепловых пунктов (ЦТП) к индивидуальным (ИТП).

При теплоснабжении зданий через ЦТП температура теплоносителя в подающем теплопроводе одинакова для зданий различного технологического назначения (административных, школ, жилых, театров, кинотеатров, ряда производственных и т.д.) и различной теплозащиты. Установка ИТП в каждом здании дает возможность не только снабжать теплом «по потребности», но также управлять теплопотреблением с учетом особенностей эксплуатации здания (Мухлыгин И.Ю., 2011: 454). Использование ИТП с управляющим блоком (контроллером) открывает дополнительные, принципиально более широкие возможности экономии энергии за счет управляемого прогнозируемого снижения температуры внутреннего воздуха в большинстве современных зданий в ночное время, в выходные и праздничные дни.

Устройство ИТП для подключения жилых и общественных зданий к тепловым сетям централизованного теплоснабжения взамен ЦТП осуществляют с целью: приближения приготовления горячей воды к месту ее потребления и за счет этого повышения качества и устойчивости горячего водоснабжения, повышения эффективности регулирования подачи тепловой энергии на отопление в соответствии с фактическими значениями тепловой защиты здания, теплопоступлений от солнечной радиации, внутренних тепловыделений и режима эксплуатации конкретного здания, упрощения узла учета потребления тепловой энергии, выполнения измерения ее количества, фактически потребляемого конкретным зданием, и улучшения обеспечения потребителей (Мухлыгин И.Ю., 2011: 455).

Дальнейшее приближение приготовления горячей воды к потребителю при наличии технической возможности (в зданиях с поквартирными горизонтальными системами отопления) возможно за счет устройства так называемых квартирных тепловых пунктов (КТП).

Развитием системы управления тепло- и энергопотреблением зданий является использование комнатных контроллеров. Применение терморегуляторов – термостатов, комнатных контроллеров – эффективно тогда, когда имеется поквартирный учет теплопотребления. Следует еще отметить, что наиболее достоверные данные о теплопотреблении отдельной квартиры возможны при прямом измерении теплосчетчиком, что, в свою очередь, оправданно при использовании горизонтального поквартирного отопления. В зданиях с вертикальными (стояковыми) системами организация поквартирного учета теплопотребления возможна, но сопряжена с определенными сложностями (Мухлыгин И.Ю., 2011: 455).

Инновационные технологии в энергосбережении применяются и в условиях уже существующей системы центрального отопления,

это автоматический отпуск тепла в здание, пофасадное регулирование отопления, это установка термоотражающих экранов за радиаторами отопления, усиление теплоизоляции труб отопления и горячего водоснабжения.

Перспективным решением по рациональному использованию энергоресурсов и внедрению инновационных энергосберегающих технологий в жилищно-коммунальном хозяйстве является применение потолочных инфракрасных обогревателей (ИКО), которые представляют собой длинноволновые обогреватели, состоящие из металлического корпуса, покрытого термостойкой порошковой краской, специальной алюминиевой анодированной пластины, низкотемпературного трубчатого электронагревателя, теплоизолятора и кронштейнов для крепления к потолку. Тепловое излучение, которое выделяет ИКО, не поглощается воздухом и без потерь достигает предметов и людей в зоне его действия. ИКО нагревает именно их, а не воздух (менее 10% электроэнергии тратится на бесполезный нагрев воздуха) в отличие от стандартных систем отопления. А точнее, в первую очередь тепло от ИКО поглощают твердые предметы (мебель, стены, пол и т.п.), а от них уже – воздух (Мухлыгин И.Ю., 2011: 456). Чем ближе ИКО находится к предметам, тем плотнее поток тепла и выше температура предметов. Также особенностью ИКО является тот факт, что выделение тепла происходит в зоне прямого действия, т.е. обогрев носит локальный характер. Приведем ряд особенностей ИКО, что делает их уникальными и весьма важными в потребительском плане.

Во-первых, когда применяется ИКО, теплый воздух практически не накапливается под потолком. Это крайне важно при поиске решений экономических задач обогрева помещений с высокими потолками, так как обогревать большой объем дорого и технически сложно. Особо стоит отметить возможность отопления определенных (рабочих) зон и создания конвективных потоков воздуха, что означает отсутствие в них пыли (важное требование для аллергиков). Во-вторых, ИКО можно установить под потолком или встроить в него, при этом не возникает препятствий в размещении оборудования и мебели. В-третьих, ИКО решает специфические задачи, которые другими способами решить крайне сложно. Например, защита от холода стекол большой площади, куполов, стеклянных витражей и аналогичных светопрозрачных конструкций, так как их теплозащитные свойства далеки от современных нормативов. ИКО не только создает эффективный тепловой барьер для холода, но и решает проблему очистки конструкций от льда и снега. Снег и лед тают в результате нагрева ИКО конструкции. Таким же образом, без труда можно очистить от снега и льда ступеньки дорожки, крыльца, выезда с подземной парковки, гаражей, расположенных ниже уровня земли (Мухлыгин И.Ю., 2011: 456). Перечислим технические характеристики: электрическая мощность – от 600 до 4000 Вт; напряжение бытовое (до 2000 Вт) – 200 V, промышленные (от 3000 Вт) – 380 V; высота подвеса от 2,2 до 3,7 м (в зависимости от мощности); ИКО, температура поверхности которых менее 60°С; ИКО, температура поверхности которых от 60 до 100°С (излучается мягкое и комфортное тепло, а температура на поверхности каждого прибора не превышает 100°С); ИКО с температурой поверхности от 101 до 280°С; ИКО с температурой поверхности более 300°С (для открытых пространств и обогрева помещений, с высотой потолков от 4,5 до 20 м (склады, спортзалы, цеха)) (Мухлыгин И.Ю., 2011: 456). Потолочные ИКО имеют широкий спектр применения в жилом секторе (квартиры, коттеджи, дачи, дома, душевые, балконы, зимние сады); в медицинских учреждениях (больницы, палаты); в учебных заведениях и детских садах; в административно-офисных помещениях (офисы, кабинеты, фойе, холлы, залы); в религиозно-культовых объектах (церкви); в заводских корпусах и промышленных (производственных) цехах (цех, ангар, производственный корпус, проходные); в торгово-выставочных павильонах (рынки, склады, павильоны, магазины). Дополнительно из достоинств ИКО отметим их бесшумность и поддержание температуры, когда отопление отключено, за счет аккумуляции тепла в элементах конструкции помещения и предметах; мобильность ИКО позволяет быстро устанавливать, переносить, наращивать, демонтировать отопление. ИКО являются абсолютно безопасными, что подтверждено сертификатами. Благодаря качественным комплектующим и высококачественному производственному оборудованию срок службы инфракрасных обогревателей составляет более 20 лет. Таким образом, использование инфракрасных обогревателей позволяет снизить потребление энергии и уменьшить затраты на обогрев помещений по сравнению с традиционными способами отопления.

Следующей инновационной технологией в области энергосбережения для использования в сфере жилищно-коммунального хозяйства явля-

ется система лучистого отопления (СЛО). СЛО – принципиально новая система обогрева и отопления, она разработана в научно-техническом центре «АгроЭСБ» учеными и инженерами Челябинского агроинженерного университета (Мухлыгин И.Ю., 2011: 457). Это пленочный нагревательный элемент, предназначенный для экономичного, высококомфортного и эффективного отопления помещений. Система включает длинные ленты тончайшей, микронной толщины проводящей фольги из специального нержавеющего, экологичного металла с высокой теплоотдачей. Эти ленты монтируют в вакууме между двумя тонкими листами особого гибкого пластика, добавляют лист обыкновенной алюминиевой фольги для направленности характеристик лучистого теплового излучения.

СЛО работает с высоким КПД – 95-98%. По сравнению с системой традиционного отопления, привязанной к газовой котельной, тепловая установка СЛО предельно экономична и по годовым затратам обходится в 7-8 раз дешевле, чем газовая котельная. А в системе отоплении, где используется в качестве горючего каменный уголь, разница в реальных расходах еще больше – в 40 раз. Еще один важный факт, для функционирования СЛО необходимо только наличие электророзетки со стандартным напряжением. Таким образом, отпадает необходимость в многокилометровых теплотрассах и подготовке всей системы к отопительному сезону, исчезнут огромные затраты на металл, трубы, их монтаж, ремонт, опрессовку (Мухлыгин И.Ю., 2011: 457).

К тому же, СЛО абсолютно не занимает полезного пространства в доме и не нуждается в дополнительных технических помещениях в отличие от системы водяного отопления, для которой требуется устройство теплового узла (котельной). Данная система способна решить все проблемы теплоснабжения в каждой отдельно взятой квартире, многоэтажном доме, садовом домике без значительных затрат. Гарантия СЛО – сто лет, все тепловые режимы обогрева помещения легко задаются по желанию жильцов с помощью автоматики (Мухлыгин И.Ю., 2011: 457). Сроки эксплуатации газового и традиционного электрического отопления существенно ограниченны (10-15 лет) и требуют периодического обслуживания, сопряженного со значительными затратами, а СЛО будет работать, не требуя техобслуживания в течение всего периода эксплуатации.

Прогрессивные технологии разрабатываются и в сфере транспорта. Учитывая объемы и разнообразие видов транспорта, внедрение мероприятий по повышению энергоэффективности в данном секторе позволит экономить значительные объемы энергии. Энергоемкость современных машин на бензине и дизельном топливе при эффективном сжигании топлива и системе изменения фаз газораспределения составляет соответственно 5,4–9,7 и 4,2–7,5 л/100 км (Башмаков И.А., 2012: 27). При этом потребление топлива автомобилями с гибридным электроприводом или малолитражками типа «Смарт» составляет только 5,5 л/100 км. Дополнительные издержки инвестирования в автомобили с гибридным электроприводом экономически целесообразны при условии среднегодового пробега 12 тыс. км и при среднем сроке эксплуатации машины 10 лет. Приблизительно 40% технического потенциала являются финансово эффективными.

Большая часть мероприятий, необходимых для повышения энергоэффективности на железнодорожном транспорте, может быть реализована без дополнительных капитальных затрат. Замена и модернизация подвижного состава и прочего оборудования необходима для продолжения эксплуатации железнодорожного хозяйства. Все изготавливаемые современные железнодорожные транспортные средства более эффективны, чем те, что в настоящее время находятся в эксплуатации в Казахстане, и поэтому для повышения энергоэффективности не потребуется новых инвестиций для разработки инновационных технологий и оборудования. Повышение эффективности станет следствием этой замены, не требуя дополнительных капиталовложений. Прочие мероприятия, которые, в конечном счете, будут служить повышению энергоэффективности и производительности, включают: установку информационно-технологических систем управления, замену дизельных двигателей тепловозов, замену топливных систем двигателей и установку топливных расходомеров (Башмаков И.А., 2012: 28).

Мероприятия по снижению потерь включают: установку систем улавливания утечек газа при неработающих компрессорах, установку пневматического оборудования с низкими выбросами газа (для насосных установок непрерывного и периодического действия), совершенствование энергетических обследований и технического обслуживания клапанов и поверхностей трубопроводов, применение поршневых компрессоров и установку

на них уплотнителей, установку сухого уплотнения на ротационные компрессоры, установку сепараторов на резервуары попутного газа и замену оборудования компрессорных станций.

По оценкам Агентства США по охране окружающей среды, основанным на американской практике, подобные меры могут снизить утечки газа на 50% (Askari M.B., 2016: 8).

Экономии энергии на трубопроводах сырой нефти и нефтепродуктов можно достичь путем установки более современных насосов и повышения качества внутренней поверхности трубопроводов. По мнению главных энергетиков предприятий отрасли, значительная доля роста транспортных потерь объясняется увеличением скорости перекачки нефти и нефтепродуктов по перегруженным трубопроводам.

Таким образом, применение любой из вышеперечисленных энергосберегающих технологий влечет за собой положительные экологические эффекты, способствующие сохранению здоровья и среды обитания человека.

Так, первый положительный эффект энергосбережения связан с возможностью не сооружать новые топливные базы, инфраструктуры топливообеспечения, энергопроизводящие источники, сети транспорта и распределения энергоносителей. Вторым важнейшим экологическим эффектом энергосбережения является снижение антропогенных выбросов парниковых и загрязняющих газов благодаря экономии энергии, внедрению новых энергосберегающих технологий и оборудования в производствах указанных отраслей экономики (например, за счет улучшения теплоизоляции жилищ, повышения КПД двигателей и т.д.).

Поэтому необходимо решать проблему компенсации или устранения экологических последствий энергоиспользования. Основным направлением решения этой проблемы является снижение доли энергоемких технологий во всех отраслях экономики, внедрение энергосберегающих технологий и оборудования. Кроме указанных экологических эффектов, вышеперечисленные энергосберегающие технологии обеспечивают качество, конкурентоспособность продукции, лучшие условия труда на производстве, комфортные условия быта населения, лучший режим энергопотребления во времени.

Литература

1 Ахмяров Т.А. Система активного энергосбережения с рекуперацией тепла // Энергосбережение. – 2013. – № 4. – С. 36-46.

2 Башмаков И.А. Повышение энергоэффективности в транспортном секторе // Энергосбережение. – 2012. – №1. – С. 26-33.

3 Беляев В.С. Энергоэффективность наружных стен крупнопанельного домостроения // Жилищное строительство. – 2011. – № 7. – С. 23-26.

4 Бутцев Б.И. Концепция качественного окна // Энергосбережение. – 2014. – № 1. – С. 65-69.

5 Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 478 с.

6 Дейк Д. Европейские стандарты энергоэффективности зданий // Энергосбережение. – 2011. – № 7. – С. 72-77.

7 Кызылбаева С.С., Татиева М.М. Пути устойчивого развития энергосбережения в Республике Казахстан // Молодой ученый. – 2014. – №2. – С. 472-474.

8 Мухлыгин И.Ю. Инновационные энергосберегающие технологии в сфере жилищно-коммунального хозяйства // Вестник Чувашского университета. – 2011. – № 4. – С. 454-457.

9 Поликарпов, В. Теплоизоляция как инструмент экономии в промышленности // Энергосбережение. – 2013. – № 6. – С. 52-53.

10 Садыкова Л.А. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха // Вестник УГУЭС. – 2014. – № 1 (7). – С.171-173.

11 Табунщиков Ю.А. Малозатратные оперативные мероприятия по экономии энергии // Энергосбережение. – 2012. – №8. – С. 4-9.

12 Табунщиков Ю.А. Энергоэффективные здания. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 193 с.

13 Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. – М.: Издательство «Машиностроение – 1», 2006. – 256 с.

14 Шарипов А.Я. Инновационные технологии энергосбережения и повышения энергетической эффективности систем теплоснабжения в жилищном и социальном секторах // Теплоснабжение. – 2012. – №2/1. – С.20-24.

15 Шорник Д. Возможности энергосбережения в системах освещения // Энергосбережение. –2013. – N 2. – С. 66-68.

16 Abubakar Kabir Aliyu, Abba Lawan Bukar, Jamilu Garba Ringim, Abubakar Musa (2015) An Approach to Energy Saving and Cost of Energy Reduction Using an Improved Efficient Technology. OJEE, vol. 4, no. 4, pp. 61-68.

17 Askari Mohammad Bagher, Mirzaei Mahmoud Abadi Vahid, Mirhabibi Mohsen, Bahrampour Mohammad Reza (2016) Effect of Using Renewable Energy in Public Health. American Journal of Energy Science, vol. 3, no. 1, pp. 1-9.

18 Energy Statistics Yearbook 2011. Official Statistics of Finland, 73 P.

19 Essam Eldin, Khalil (2012) Holistic Approach to Smart Buildings from Construction Material to Services. OJEE, vol. 1, no.3, pp. 48-56.

20 Essam E. Khalil (2012) Energy Efficient Hospitals Air Conditioning Systems. OJEE, vol.1 no.1, pp. 1-7.

21 Fabio Correa Leite, Decio Cicone Jr., Luiz Claudio Ribeiro Galvao, Miguel Edgar Morales Udaeta (2013) Energy-Efficiency Economics as a Resource for Energy Planning. OJEE, vol. 2, no.1, pp. 22-28.

22 Hamid Jafari, Ali Ghodsi, Saber Azizi, Mohammad Reza Ghazavi (2017) Energy harvesting based on magnetostriction, for low frequency excitations. Energy, vol. 124, pp. 1–8.

23 Hussam Jouhara, Richard Meskimmon (2014) Heat pipe based thermal management systems for energy-efficient data centres. Energy, vol. 77, pp. 265–270.

24 Jarman T. Jarman, Essam E. Khalil, Elsayed Khalaf (2013) Energy Analyses of Thermoelectric Renewable Energy Sources. OJEE, vol. 2, no. 4, pp. 143-153.

25 Ke Wang, Lianyong Feng, Jianliang Wang, Yi Xiong, Gail E. Tverberg (2016) An oil production forecast for China considering economic limits. Energy, vol. 113, pp. 586–596.

26 Manish K. (2017) Dixit Embodied energy analysis of building materials: An improved IO-based hybrid method using sectoral disaggregation. Energy, vol. 124, pp. 46–58.

27 Marjomaa T., Reisbacka A. (2013) Conserving energy when choosing and using domestic appliances. TTS's bulletin, Housing, technology and service, 663 P.

28 Nand Kishore Gupta, Anil Kumar Sharma, Anupama Sharma (2013) Quantifying Embodied Energy Using Green Building Technologies under Affordable Housing Construction. OJEE, vol. 2. no. 4, pp. 171-175.

29 Study A.C. (2015) Energy Auditing and Management. Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology, vol. 2, pp. 1807-1813.

30 Young Han Kim (2016) Energy saving of benzene separation process for environmentally friendly gasoline using an extended DWC (divided wall column). Energy, vol. 100, pp. 58–65.

References

1 Ahmyarov T.A. (2013) Sistema aktivnogo ehnergosberezheniya s rekuperaciej tepla [System of the fissile energy saving with heat recovery]. Energosberezhenie, no. 4., pp. 36-46.

2 Bashmakov I.A. (2012) Povyshenie ehnergoehffektivnosti v transportnom sektore [Increase in energy efficiency in transport sector]. Energosberezhenie, vol. 1, pp. 26-33.

3 Belyaev V.S. (2011) Energoehffektivnost' naruzhnyh sten krupnopanel'nogo domostroeniya [Energy efficiency of external walls of large-panel housing construction]. Zhilishchnoe stroitel'stvo, no. 7, pp. 23-26.

4 Butcev B.I. (2014) Koncepciya kachestvennogo okna [Concept of a qualitative window]. Energosberezhenie, no. 1, pp. 65-69.

5 Gabriel' I., Ladener H. (2011) Rekonstrukciya zdanij po standartam ehnergoehffektivnogo doma [Reconstruction of buildings according to standards of the energy efficient house]. Spb.: BHV-Peterburg, 478 P.

6 Dejk D. (2011) Evropejskie standarty ehnergoehffektivnosti zdanij [European standards of energy efficiency of buildings]. Energosberezhenie, no. 7, pp. 72-77.

7 Kyzylbaeva S.S., Tatieva M.M. (2014) Puti ustojchivogo razvitiya ehnergosberezheniya v Respublike Kazahstan [Paths of sustainable development of energy saving in the Republic of Kazakhstan]. Molodoj uchenyj, no. 2, pp. 472-474.

8 Muhlygin I.YU. (2011) Innovacionnye ehnergosberegayushchie tekhnologii v sfere zhilishchno-kommunal'nogo hozyajstva [Innovative energy saving technologies in the sphere of housing and communal services]. Vestnik CHuvashskogo universiteta, no. 4., pp. 454-457.

9 Polikarpov, V. (2013) Teploizolyaciya kak instrument ehkonomii v promyshlennosti [Thermal insulation as instrument of savings in the industry]. Energosberezhenie, no. 6, pp. 52-53.

10 Sadykova L.A. (2014) Meropriyatiya po ehnergosberezheniyu v sistemah otopleniya, ventilyacii i kondicionirovaniya vozduha [Actions for energy saving in systems of heating, ventilation and air conditioning]. Vestnik UGUEHS, no. 1 (7), pp. 171-173.

11 Tabunshchikov YU.A. (2012) Malozatratnye operativnye meropriyatiya po ehkonomii ehnergii [Low-cost operational actions for energy economy]. Energosberezhenie, no. 8, pp. 4-9.

12 Tabunshchikov YU.A. (2003) Energoehffektivnye zdaniya [Energy efficient buildings]. M., AVOK-PRESS, 193 P.

13 Fokin V.M. (2006) Osnovy ehnergosberezheniya i ehnergoaudita [Bases of energy saving and energy audit]. M., Izdatel'stvo «Mashinostroenie – 1», 256 P.

14 Sharipov A.YA. (2012) Innovacionnye tekhnologii ehnergosberezheniya i povysheniya ehnergeticheskoj ehffektivnosti sistem teplosnabzheniya v zhilishchnom i social'nom sektorah [Innovative technologies of energy saving and increase in power effectiveness of systems of heat supply in housing and social sectors]. Teplosnabzhenie, no. 2/1, pp. 20-24.

15 Shornik D. (2013) Vozmozhnosti ehnergosberezheniya v sistemah osveshcheniya [Possibilities of energy saving in systems of irradiating]. Energosberezhenie, no. 2, pp. 66-68.

16 Abubakar Kabir Aliyu, Abba Lawan Bukar, Jamilu Garba Ringim, Abubakar Musa (2015) An Approach to Energy Saving and Cost of Energy Reduction Using an Improved Efficient Technology. OJEE, vol. 4, no. 4, pp. 61-68.

17 Askari Mohammad Bagher, Mirzaei Mahmoud Abadi Vahid, Mirhabibi Mohsen, Bahrampour Mohammad Reza (2016) Effect of Using Renewable Energy in Public Health. American Journal of Energy Science, vol. 3, no. 1, pp. 1-9.

18 Energy Statistics Yearbook 2011. Official Statistics of Finland, 73 P.

19 Essam Eldin, Khalil (2012) Holistic Approach to Smart Buildings from Construction Material to Services. OJEE, vol. 1, no.3, pp. 48-56.

20 Essam E. Khalil (2012) Energy Efficient Hospitals Air Conditioning Systems. OJEE, vol.1 no.1, pp. 1-7.

21 Fabio Correa Leite, Decio Cicone Jr., Luiz Claudio Ribeiro Galvao, Miguel Edgar Morales Udaeta (2013) Energy-Efficiency Economics as a Resource for Energy Planning. OJEE, vol. 2, no.1, pp. 22-28.

22 Hamid Jafari, Ali Ghodsi, Saber Azizi, Mohammad Reza Ghazavi (2017) Energy harvesting based on magnetostriction, for low frequency excitations. Energy, vol. 124, pp. 1–8.

23 Hussam Jouhara, Richard Meskimmon (2014) Heat pipe based thermal management systems for energy-efficient data centres. Energy, vol. 77, pp. 265–270.

24 Jarman T. Jarman, Essam E. Khalil, Elsayed Khalaf (2013) Energy Analyses of Thermoelectric Renewable Energy Sources. OJEE, vol. 2, no. 4, pp. 143-153.

25 Ke Wang, Lianyong Feng, Jianliang Wang, Yi Xiong, Gail E. Tverberg (2016) An oil production forecast for China considering economic limits. Energy, vol. 113, pp. 586–596.

26 Manish K. (2017) Dixit Embodied energy analysis of building materials: An improved IO-based hybrid method using sectoral disaggregation. Energy, vol. 124, pp. 46–58.

27 Marjomaa T., Reisbacka A. (2013) Conserving energy when choosing and using domestic appliances. TTS's bulletin, Housing, technology and service, 663 P.

28 Nand Kishore Gupta, Anil Kumar Sharma, Anupama Sharma (2013) Quantifying Embodied Energy Using Green Building Technologies under Affordable Housing Construction. OJEE, vol. 2. no. 4, pp. 171-175.

29 Study A.C. (2015) Energy Auditing and Management. Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology, vol. 2, pp. 1807-1813.

30 Young Han Kim (2016) Energy saving of benzene separation process for environmentally friendly gasoline using an extended DWC (divided wall column). Energy, vol. 100, pp. 58–65.

Зубова О.А., Таныбаева А.К.,
Абубакирова К.Д.,
Темирбаева К.А.,
Пирниязов М.Т.

Обзор современных технологий опреснения морской воды и перспективы их развития

В статье рассматриваются основные современные технологии промышленного опреснения морской воды, осуществляемые методами: дистилляции, обратного осмоса, электродиализа, вымораживания, ионного обмена. Даны конструкции аппаратов умягчения и опреснения морской воды, рассмотрены происходящие технологические процессы. На сегодняшний день важной задачей, стоящей как перед зарубежными странами, так и перед Казахстаном, является опреснение морской воды, очистка, водоочистка, так как даже водопроводная вода из городского водоснабжения содержит повышенное содержание солей и различных загрязнений. Для решения этой проблемы авторами выявлены экологические и экономические преимущества и недостатки возможного применения вышеперечисленных методов опреснения морских вод. Изучены перспективы широкомасштабного использования атомной энергии для опреснения морской воды, в том числе на примере Мангышлакского атомного энергетического комплекса Республики Казахстан, на котором наработан многолетний опыт ядерного опреснения. Кроме того, дан краткий обзор прогрессивных технологий, которые могут прийти на замену существующим методикам. В частности, рассмотрены методы опреснения солёной воды, основанные на ударных волнах, использовании пористого материала нанотолщины (мембраны Perforene, мембрана из дисульфида молибдена, графен) для отделения соли от воды, описаны опреснительные установки, которые работают за счет энергии солнца, по гибридной технологии, то есть сочетающие в себе термический и мембранный методы обессоливания.

Ключевые слова: дистилляция, ионный обмен, обратный осмос, электродиализ, ядерное опреснение, первапорация.

Zubova O.A., Tanybaeva A.K.,
Abubakirova K.D.,
Temirbayeva K.A.
Pirniyazov M.T.

Review on modern technologies for seawater desalination and prospects for their development

In article considered the main modern technologies of industrial desalination of seawater, carried out by methods: distillation, reverse osmosis, electrodialysis, freezing, and ion exchange. It given the design of softening and desalination devices for seawater, considered technological processes occurring on them. To date, an important task facing both foreign countries and Kazakhstan is the desalination of seawater, treatment, water treatment, since even tap water from urban water supply contains an increased content of salts and various contaminants. To solve this problem, the authors have identified the ecological and economic advantages and disadvantages of the possible application of the above-listed desalination methods for seawaters. Have been studied prospects of large-scale use of atomic energy for desalination of seawater, including the example of the Mangyshlak nuclear power complex of the Republic of Kazakhstan, on which many years of experience in nuclear desalination been developed. In addition, given a brief overview of advanced technologies, which are able to come to replace existing techniques. In particular, considered the methods of desalination of salt water based on shock waves, use of porous nanotubes (Perforene membranes, molybdenum disulfide, and graphene membranes) for separation of salt from water, described desalination plants that operate at the expense of solar energy using hybrid technology, that is, combining the thermal and membrane method of desalting.

Key words: distillation, ion exchange, reverse osmosis, electrodialysis, nuclear desalination, pervaporation.

Зубова О.А., Таныбаева А.К.,
Абубакирова К.Д.,
Темирбаева К.А.,
Пирниязов М.Т.

Теңіз суын тұщылаудың қазіргі заманғы технологияларына шолу және олардың даму келешегі

Мақалада дистилляция (сүзу), кері осмос, электродиализ (электрлік тазалау), суды мұздату, иондық алмасу әдістері арқылы жүзеге асырылатын теңіз суын өнеркәсіптік тұщылаудың қазіргі заманғы негізгі технологиялары қарастырылады. Теңіз суын жұмсарту мен тұщылау аппараттарының құрылымы берілген, олардағы технологиялық үдерістер қарастырылған. Қазіргі күні шет мемлекеттердің, сонымен қатар Қазақстанның алдында тұрған маңызды міндеттердің бірі теңіз суын тұщылау, тазарту болып табылады, өйткені тіпті қаланы сумен қамтитын құбыр суының құрамында мөлшерден тыс тұз бен түрлі ластаушылар бар. Бұл мәселені шешу жолында авторлар теңіз суын тұщылаудың жоғарыда келтірілген әдістерін қолданудың мүмкін болатын экологиялық және экономикалық басымдықтары мен кемшіліктерін айқындады. Теңіз суын тұщылау үшін атом энергиясын кең ауқымды пайдаланудың перспективасы зерттелген, оның ішінде ядролық тұщыландырудың көпжылдық тәжірибесі жинақталған Қазақстан Республикасының Маңғышлақ атом энергетика кешені мысалы келтірілген. Сонымен қатар, қазіргі әдістердің орнын басуы мүмкін прогрессивті технологияларға қысқаша шолу жасалған.

Түйін сөздер: дистилляция, иондық алмасу, кері осмос, электродиализ, ядролық тұщыту, первапорация.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 628.165

***Зубова О.А., Таныбаева А.К., Абубакирова К.Д., Темирбаева К.А., Пирниязов М.Т.**

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Olga.Zubova@kaznu.kz

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОПРЕСНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

В Послании Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия 2050» были обозначены десять глобальных вызовов в XXI веке, одним из которых является острый дефицит воды. Вода является единственным средством, с помощью которого могут быть в совокупности решены основные глобальные проблемы (продовольственный, энергетический кризис, кризис здравоохранения и климатические изменения, экономический кризис). За последние 40 лет количество пресной воды на каждого человека в мире уменьшилось на 60%. Недостаток пресной воды к настоящему моменту испытывают более 80 стран мира, расположенных преимущественно в аридных, а также засушенных областях и составляющих около 60% всей поверхности земной суши. Треть населения мира живет в странах с напряженной ситуацией с водой. Согласно прогнозам экспертов, к 2025 году этот показатель увеличится до двух третей. В первую очередь, эта проблема затрагивает страны Ближнего и Среднего Востока, Средней и Центральной Азии, а также Северной Африки.

Ситуация с водообеспечением в Республике Казахстан является злободневной, имеется нехватка качественной питьевой воды и ощущается большая потребность в ней во многих регионах. Кроме того, около половины поверхностных вод Казахстана поступает с территории соседних государств, некоторые из которых также испытывают дефицит воды и увеличивают водозабор из года в год, что уменьшает объем поступающей воды в страну. Сейчас важной задачей, стоящей как перед зарубежными странами, так и перед Казахстаном, является опреснение морской воды, очистка, водоочистка, так как даже водопроводная вода из городского водоснабжения содержит повышенное содержание солей и различных загрязнений.

На сегодняшний день в мире представлен 14 451 опреснительный завод совокупной мощностью 59,9 млн куб. м в день. Кроме того, 244 опреснительные установки (дополнительно 9,1 млн куб. м в день) находятся в стадии строительства. Всего технологии опреснения морской воды применяются в 150 странах мира. Средний объем производства пресной воды составляет около 38 мл.н тонн в год. Рынок технологий опреснения соленой воды стремительно развивается. Около 62,4% общего объема

промышленного производства пресной воды составляют воды Мирового океана. Самые мощные опреснительные установки расположены в странах Ближнего Востока. В качестве примера крупнейшей системы опреснения можно привести Shoabia 3 (западное побережье Саудовской Аравии), выпускающий 880 000 м^3 пресной воды в день. Также в регионе на стадии строительства находятся 7 установок мощностью более 400 000 м^3 в день для каждой. Вместе с тем тенденцией последних лет стало расширение географических рамок рынка опреснения морской воды. Ближний Восток по-прежнему является крупнейшим потребителем пресной воды из Мирового океана (S. Porada, 2011: 19). Однако масштабные программы государственной поддержки отрасли стимулировали спрос на технологии в таких регионах, как Австралия, Алжир и Испания.

Промышленное опреснение морской воды осуществляется одним из следующих методов: дистилляция, обратный осмос, электродиализ, вымораживание и ионный обмен. Из всего объёма получаемой в мире опреснённой воды 96% приходится на долю дистилляционных опреснительных установок, 2,9% – электродиализных, 1% – обратноосмотических и 0,1% – на долю замораживающих и ионообменных опреснительных установок. Рассмотрим более подробно особенности каждой из технологий.

Широко применяются технологии многоступенчатого мгновенного выпаривания (дистилляции). Принципиальная схема любой дистилляционной опреснительной установки проста и включает два теплообменника – испаритель и конденсатор – с обслуживающими их трубопроводами и арматурой. Тем не менее, в настоящее время существуют различные дистилляционные опреснители, которые по основному признаку – способу испарения – делятся на две категории. Последнее может происходить либо при постоянном давлении, либо при понижении давления перегретой жидкости. В соответствии с этим различают испарители с постоянным давлением (кипящие) и расширительные (некипящие) (Алиев А.М., 2008: 551).

Более перспективной разновидностью дистилляционной технологии считается так называемое мгновенное (адиабатное) вскипание. Этот процесс, так же как и предыдущий, основан на зависимости давления водяных паров, насыщающих пространство над водой, от ее температуры. Для более полного использования тепловой энергии в опреснителе количество камер (ступеней) испарения должно быть порядка 30-40. Технологическая схема многоступенчатого адиабатного опреснителя предусматривает предварительный нагрев исходной соленой воды (рис. 1). Это происходит в головном подогревателе. Нагретая вода подается в первую теплоиспользующую камеру. Здесь поддерживается давление, соответствующее температуре насыщения паров, меньшее, чем дает на выходе подогреватель. Из-за этого вода оказывается как бы сильно перегретой. По указанной причине происходит ее мгновенное вскипание. В опреснителях данного типа потоки холодной и подогретой соленой воды движутся как бы навстречу друг другу. Холодная вода течет по трубам в верхней части опреснителя. На их поверхности и происходит конденсация водяных паров. Образующийся при этом дистиллят стекает в специальные поддоны-сборники, откуда насосом откачивается потребителям. Рассматриваемая технология может иметь практически неограниченную производительность, что позволяет осуществлять строительство крупных опреснителей морской воды.

В промышленности применяется также метод парокомпрессионной дистилляции. Он отличается от прямого выпаривания тем, что полученный водяной пар сжимается при помощи компрессора, который поднимает давление и, следовательно, температуру пара таким образов, чтобы она на несколько градусов превышала температуру исходной соленой воды, предварительно подогретой в теплообменник. В этом случае пар конденсируется и превращается в опресненную воду, а его тепло идет на испарение новой порции соленой воды (Кучеров А. В., 2014: 238). Процесс парокомпрессии цикличен. При непрерывной работе опреснителя энергия в нем расходуется только на подогрев соленой воды, так как теплота испарения практически полностью компенсируется энергией, выделяемой при конденсации пара. Именно это и определяет высокую эффективность данного одноступенчатого процесса.

Основным преимуществом многоступенчатых дистилляционных опреснительных установок является то, что на единицу первичного пара можно получить значительно большее количество обессоленной воды. Так при одноступенчатом испарении на 1 т первичного пара получают около 0.9 т опресненной воды, а на установках, имеющих 50-60 ступеней, – 15-20 т опресненной воды. Удельный расход электроэнергии в дистилляционных установках составляет 3,5-4,5 кВт час/м^3 дистиллята. Эффек-

тивность работы дистилляционных испарителей ограничена образованием накипи в системе циркуляции горячего рассола. Поэтому в последние годы предложены другие способы опреснения морской воды, которые не связаны с необходимостью ее испарения и конденсации.

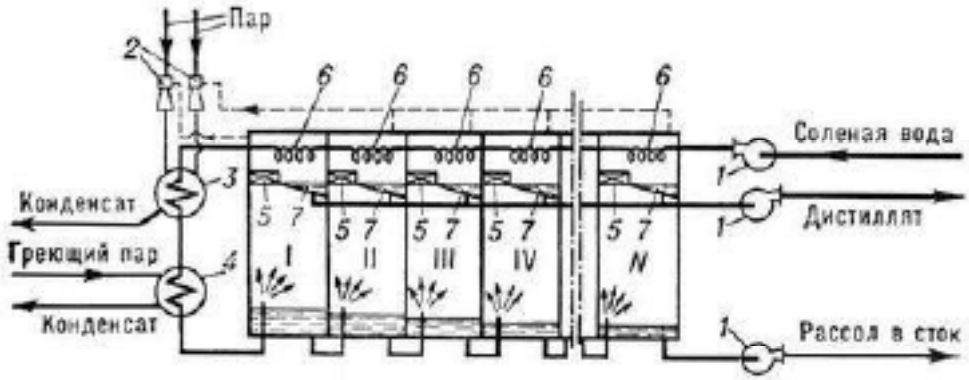


Рисунок 1 – Схема многоступенчатого дистилляционного опреснителя с мгновенным вскипанием: I, II, III, IV и N – камеры испарения; 1 – насос; 2 – паровой эжектор; 3 – конденсатор эжектора; 4 – подогреватель; 5 – брызгоулавливатель; 6 – конденсатор; 7 – поддон для сбора конденсата

В мембранной технологии преобладает метод опреснения воды, называемый «обратный осмос» (рис. 2). При опреснении воды этим методом морскую воду пропускают через полупроницаемые мембраны под воздействием давления, существенно превышающего разницу давлений пресной и морской воды (для морской воды 25–50 атм.). Через микропоры этих мембран могут свободно проникать небольшие молекулы воды, в то время как более крупные ионы соли и другие примеси задерживаются мембраной. Такие мембраны изготавливаются преимущественно из полиамида или ацетата целлюлозы и выпускаются в виде полых волокон или рулонов (Мосин О.В., 2012а: 25). Обратный осмос обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с другими методами опреснения воды: относительно невысокие энергозатраты, установки конструктивно просты и компактны, работа их может быть легко автоматизирована.

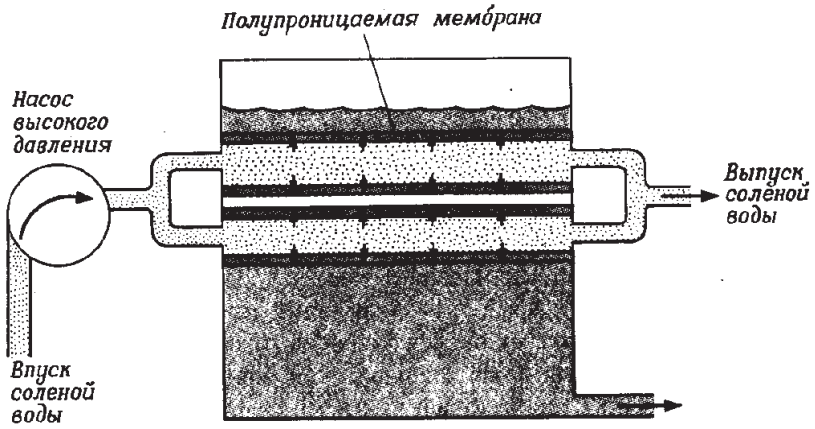


Рисунок 2 – Схема процесса опреснения воды методом обратного осмоса

Тем не менее, данная технология не лишена недостатков. Например, имеется зависимость от эффективности предварительной обработки воды, питьевая вода получается с достаточно высоким содержанием соли – около 500 мг/м общего солесодержания, а также имеются повышенные эксплуатационные расходы из-за потребления сопутствующих химикатов и необходимости замены мембранных фильтров (Каграманов Г.Г., 2009: 65). Однако именно этот метод позволяет получать самый большой объем опресненной воды за единицу времени.

При электрохимическом опреснении (электродиализе) применяют специальные электрохимические активные диафрагмы, состоящие из пластмассы, резины с наполнителем и анионитовых или катионитовых смол (рис. 3).

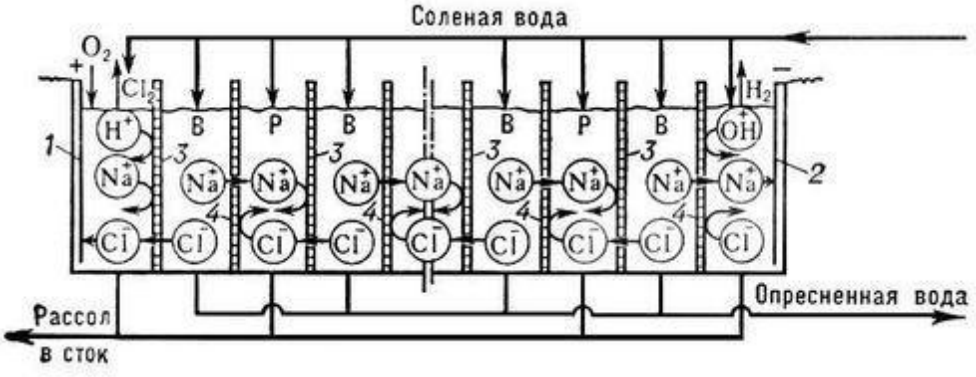


Рисунок 3 – Схема многокамерного электродиализного опреснителя: 1 – анод; 2 – катод; 3 – анионитовая мембрана; 4 – катионитовая мембрана; В – опресняемая вода; Р – рассол

Ванна с рассолом ограничена двумя диафрагмами: положительной и отрицательной. Под действием постоянного тока напряжением 110 – 120 В ионы солей, растворенных в воде, устремляются к электродам. Положительные катионы через катионопроницаемые диафрагмы, а анионы через анионитовую диафрагму проходят в крайние камеры, где встречаются с двумя пластинами: анодом и катодом. Встречаясь с одноименно заряженными диафрагмами, они остаются в этих камерах. В результате в промежуточных камерах оказывается обессоленная вода, которая стекает в отдельный сборник. Соли и рассолы из крайних камер отводятся за борт, а образующиеся газы (хлор и кислород) – в атмосферу (Мосин О.В., 2012б: 29).

Камеры, в которых опресняется вода, отделены от рассольных камер полупроницаемыми ионитовыми мембранами. При достаточном количестве пар мембран между анодом и катодом расход электроэнергии зависит от солености морской и опресненной воды: чем меньше разница между ними, тем процесс протекает экономичнее. Поэтому злектродиализ целесообразно применять для опреснения слабосоленых вод при допустимом высоком солесодержании опресненной воды (500 – 1000 мг/л). Преимуществом электродиализа по сравнению с обратным осмосом является то, что в этом процессе используются термически и химически более стойкие мембраны, что позволяет проводить процесс опреснения воды при повышенных температурах.

Опреснение методом вымораживания основано на том, что в естественных природных условиях лед, образующийся в океанах и морях, является пресным. При искусственном медленном замораживании соленой морской воды вокруг ядер кристаллизации образуется пресный лед игольчатой структуры с вертикальным расположением игл льда. При этом в межигольчатых каналах концентрация раствора, а следовательно, и его плотность, повышаются, и он, как более тяжелый, по мере вымораживания оседает вниз. При растаивании игольчатого льда образуется пресная вода с содержанием солей 500 – 1000 мг/л Cl (Пьеро Д. Лессьер, 2007: 27). При быстром замораживании рассол оказывается включенным в толщу льда, и сильное и интенсивное охлаждение приводит к замерзанию всей массы соленого раствора в единое ледяное тело. Для лучшего опреснения морского льда иногда применяется искусственное плавление его части при температуре ~20°С.

Вода, образующаяся при таянии, способствует более полному вымыванию солей из льда. Способ вымораживания достаточно прост и экономичен, но требует сложного и громоздкого оборудования.

Метод ионного обмена основан на свойстве твёрдых полимерных смол разной степени сшивки, ковалентно связанных с ионогенными группами (иониты), обратимо обмениваться ионами растворённых в воде солей (проивоионы). В зависимости от заряда иониты подразделяются на положительно заряженные катиониты (H^+) и отрицательно заряженные аниониты (OH^-). В катионитах – веществах, аналогичным кислотам, анионы представлены в виде нерастворимых в воде полимеров, а катионы (Na^+) подвижны и обмениваются с катионами растворов. В противоположность катионитам, аниониты – по химической структуре основания, нерастворимую структуру которых образуют катионы. Их анионы (обычно гидроксильная группа OH^-) способны обмениваться с анионами растворов.

Процесс ионнообменного опреснения воды заключается в последовательном прохождении воды через неподвижный слой ионита в периодическом процессе или противоточным движением воды и ионита в непрерывном процессе (рис. 4). В этом процессе катионы и анионы солей обрабатываемой воды последовательно связываются с ионитами, в результате происходит её обессоливание. Соотношение ионита, анионита и катионита обычно составляет от 1:1 до 1.5:1.0 по массе.

В зависимости от заданной степени обессоливания воды проектируют одно-, двух- и трехступенчатые ионнообменные установки. Остаточное солесодержание при одноступенчатом ионообменном опреснении составляет 20 мг/л. Для получения воды с солесодержанием до 0,5 мг/л применяют установки с двухступенчатой схемой H^+- и OH^--ионирования (Мосин О.В., 2011: 30). Ионообменный способ опреснения воды имеет ряд достоинств: простота оборудования, малый расход исходной воды на собственные нужды (15-20% производительности установки), малый расход электроэнергии, малый объемных сбросных вод.

Недостаток ионообменного метода – сравнительно высокий расход реагентов, технологическая сложность процесса, который лимитируется исходным уровнем солесодержания обрабатываемой воды, определяющегося экономическими затратами. Рентабельность ионного обмена при опреснении воды обычно ограничивается исходным содержанием растворенных солей 1.5-2.5 г/л.

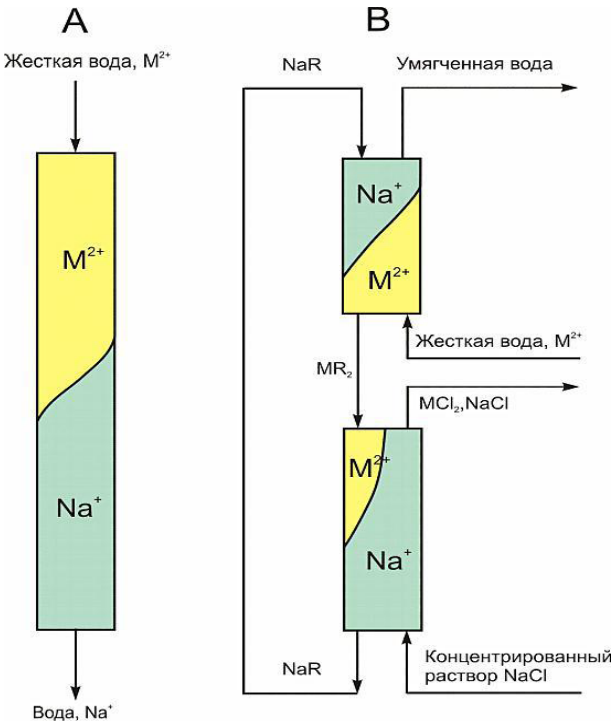


Рисунок 4 – Схемы ионообменного опреснения воды ($M^{2+} = Ca^{2+}, Mg^{2+}$) на неподвижном слое ионита (а) и в противотоке (б) с движущимися слоями ионита (NaR, MR_2) и потоками воды

Таким образом, каждая из обозначенных технологий имеет существенные недостатки, к числу которых относятся: значительные отложения на поверхностях теплообмена, мембран и т. п.; большие удельные энергетические затраты; наличие большого количества сменных материалов, комплектующих; дополнительного расхода химических реагентов; экологическая опасность в процессе эксплуатации установок; необходимость в высокой квалификации обслуживающего персонала. В связи с этим актуальным остается вопрос разработки более эффективных и экологически безопасных методов опреснения морской воды.

Среди перспективных разработок следует выделить опреснительную установку, которая работает за счет энергии солнца. Данные проекты разрабатываются и реализуются учеными и инженерами в России, Индии, США, Саудовской Аравии, а также компанией Hitachi. Эти установки уступают по производительности

опреснения воды традиционным технологиям, но обладают высокой энергоэффективностью. Основное направление использования солнечных опреснителей – индивидуальное и мелкопромышленное использование. Так, российская индивидуальная солнечная опреснительная установка, состоящая из 10 секций, производит в день 120-180 л пресной воды, которая может использоваться, преимущественно, на сельскохозяйственное потребление. Пар проходит через серию мембран, которые отфильтровывают соль и другие загрязнения. Очищенная вода собирается на внешнем конденсаторе. По оценкам, средние затраты на опреснительную установку из 10 секций с устройством для подачи воды составят 250–300 $, что позволит ей быстро окупиться (Кирпичникова И.М., 2012: 23). Получаемая пресная вода идентична по составу дождевой, поэтому применение её в сельском хозяйстве будет способствовать улучшению почвы.

Научные исследования по разработке установок по опреснению морской воды с использованием энергии солнца и ветра ведутся в Университете Кадиса. Научный проект «ETAP-ER project» (Evalucation del Tratamiento del Aqua Potable mediante Energia Renovable y Nanofiltration), финансируемый правительством Андалузии предполагает осуществление процесса опреснения также за счет возобновляемых источников, в том числе ветра. Установка предназначена для подготовки, очистки и опреснения воды, поступающей в водопроводную сеть города Порт Реал. Очистка воды производится с помощью специальных наномембран при многократном прогоне воды через них. Электропитание оборудования установки осуществляется от двух горизонтально-осевых ветро-энергетических установок общей мощностью 6 кВт и солнечной батареи на монокристаллическом кремнии с пиковой мощностью 4,2 кВт. В качестве дублирующего источника используется водородная установка мощностью 0,8 кВт (Rich Smith, 2013: 266).

Актуальность на сегодняшний день имеет технология опреснения морской воды, которая не требует больших затрат энергии. Это новый материал молекулярной фильтрации растворов на основе мембраны Perforene, разработанной американской оборонной компанией Lockheed Martin. Perforene представляет собой мембрану из материла графен. Графен представляет собой вещество из чистого углерода. Атомы углерода расположены в виде правильной шестиугольной сотовой структуры. В ней есть отверстия размером один нанометр и менее. Эти отверстия настолько малы, что способны удержать частицы, несущие электрический заряд, но в то же время достаточно велики для того, чтобы сквозь них проходили молекулы воды. Несмотря на толщину в один атом, Perforene является одновременно прочным и долговечным материалом, что делает его эффективным для опреснения морской воды в больших объемах (Кучеров А.В., 2014: 237).

Новаторским отличием разработки Lockheed Martin можно считать использование графена вместо традиционных синтетических фильтров. Новая мембрана из графена в 500 раз тоньше, чем фильтры, используемые в современных опреснительных заводах. Толщина является одним из основных факторов, который определяет, сколько энергии должно быть использовано, чтобы заставить морскую воду проходить через фильтр в технологии обратного осмоса. Инновация позволит избежать засорения фильтров и экономить электроэнергию, потому что системе требуется меньшее рабочее давление, а значит, нужно меньше энергозатрат. Текущие фильтры используют пластиковые полимеры, которые потребляют огромное количество энергии в процессе проталкивания воды через них из-за высокого давления напора (от 5,52 МПа до 6,89 МПа), создание которого требует высоких энергозатрат.

Ниже представлены основные преимущества мембран Perforene от существующих на сегодняшний день: высокая устойчивость к большим значениям pH, агрессивным химикатам, углеводородам и другим химическим веществам в окружающей среде; возможность работы при высоких температурах; в два раза более проницаемые, чем существующие мембраны; большой потенциал для выдерживания высоких давлений; наличие хорошей гидрофобности, что снижает процессы загрязнения опреснительных установок (Кучеров А.В., 2014: 239). Но работа с таким тонким материалом представляет новые проблемы, и инженеры до сих пор пытаются найти лучший способ для создания нанометровых отверстий в мембране быстро и в больших масштабах без повреждения основного материала, что в итоге может сказаться на стоимости этой технологии.

Практически одновременно инженеры из Массачусетского технологического института (MIT) и Иллинойсского университета в Урбане-Шампейне (UIUC) предложили новые способы

опреснения солёной воды. Метод MIT основан на ударных волнах, а UIUC использовали для отделения соли от воды пористый материал нанотолщины. Работа инженеров MIT с необычным методом опреснения была проведена под руководством профессора Мартина Базанта. При обычном электродиализе в сосуде для разделения делают перегородки из полупроницаемых мембран. В новом процессе, получившем название шоковый электродиализ, вода течёт через фритту – пористый керамический материал. С обеих сторон масса материала ограничена электродами. Достаточно сильный постоянный ток, протекающий между электродами, приводит к тому, что в потоке возникает ударная волна, чётко разделяющая поток на две части – в одной из которых течёт чрезвычайно солёная, а в другой – пресная вода. Остаётся только разделить потоки простой перегородкой. В этом процессе не используются мембраны, ничего не засоряется и не требует очистки, при этом обеспечивается постоянный поток воды через недорогой в производстве материал (Martin Z. Bazant, 2015: 78).

Инженеры из Иллинойса, тем не менее, предлагают свой вариант опреснения воды путём фильтрации её через мембрану. Однако их мембрана из дисульфида молибдена имеет толщину всего в несколько нанометров. Инженеры из UIUC утверждают, что их фильтр энергетически гораздо более выгоден, чем обычные фильтры для обратного осмоса, которые требуют больших энергетических затрат. Для опреснения воды через фильтры обычно требуется создавать большое давление, а мембраны быстро засоряются и требуют очистки или замены. Но по утверждению инженеров, давление, необходимое для опреснения воды, пропорционально толщине мембраны (Mohamed A. Darwish, 2016: 15). Многие учёные даже пытались использовать для фильтрации воды графен, но столкнулись со специфическими трудностями при взаимодействии его с водой.

Инженеры из UIUC взяли дисульфид молибдена, поскольку в нём молибден находится в окружении двух атомов серы. В результате у тонкого «листа» MoS_2 снаружи находится сера, а молибден – внутри. Если в таком листе сделать отверстие, вокруг него будет кольцо из атомов молибдена. Преимущества фильтра из MoS_2 в том, что молибден притягивает воду, а сера – отталкивает, что обеспечивает высокую скорость прохождения воды через отверстие. Это свойство химически заложено в MoS_2, поэтому его не нужно специально подготавливать или каким-то образом дорабатывать, в отличие от графена, где такая подготовка является очень сложным процессом (Mohamed A. Darwish, 2016: 15).

Ученые Александрийского университета в Египте предоставили экономичную технологию метода опреснения морской воды, с помощью которого можно отфильтровать очень соленую воду за несколько минут. Этот метод не требует больших затрат электроэнергии. Технология основана на мембранах с порошком ацетата целлюлозы, полученного из местного сырья. После добавления некоторых компонентов порошок эффективно связывает частицы соли, которые проходят сквозь мембрану. Мембрану можно изготовить из доступных, недорогих ингредиентов в любой лаборатории. Это настоящая панацея для развивающихся стран. Во время фильтрации воду сначала процеживают через мембрану, чтобы удалить крупные частицы, а затем нагревают для испарения. Полученный пар конденсируется и на выходе потребитель получает чистую воду. Опреснитель морской воды, основанный на мембранной технологии в сочетании и испарением можно использовать в отдаленных районах так, как необходимо обеспечить установку только недорогими фильтрами и огнем (Lauren F. Greenlee, 2009: 2347).

Новая технология основана на первапорации – мембранном процессе разделения жидких смесей. Первый этап этого процесса включает в себя фильтрацию жидкости через керамическую или полимерную мембрану. На втором же происходит испарение и сбор конденсированной воды. Первапорация является более быстрым, чистым и энергоэффективным методом по сравнению с традиционными. Первапорация уже использовалась в промышленности на протяжении многих лет. Но мембрана, применяемая на первом этапе, была слишком дорогой и сложной в изготовлении. Прорывом в этой области стало изобретение нового типа мембран, притягивающих соль. В ее составе находится пудра ацетата целлюлозы, необходимая для процесса диффузионного испарения. Ацетат целлюлозы добывают из древесины, и его можно дешево и легко получить в любой лаборатории.

Такая мембрана поможет быстро опреснить морскую воду с высокой концентрацией соли и очистить даже сильно загрязненную жидкость. Различные загрязняющие вещества и кристаллы соли негативно воздействуют на окружающую среду, а с помощью подобных мембран можно

уменьшить их концентрацию в любой жидкости (Lauren F. Greenlee, 2009: 2348). Проект по опреснению морской воды находится на стадии продвижения. В ближайшем будущем мембраны могут стать перспективной альтернативой очистным сооружениям в развивающихся странах, где вода и электричество являются дефицитными ресурсами.

На сегодняшний день в мировой практике 10–15% опреснительных заводов строятся сразу в комплексе с тепловой или другой электростанцией. В этом есть экономический смысл: на этапе строительства экономятся средства на капитальных затратах и операционные затраты также меньше. Именно из-за высокой потребности в энергии установки по опреснению морской воды особенно часто проектируются и строятся вместе с электростанциями. Росатом предлагает своим партнерам проектирование и строительство опреснительного комплекса производительностью до 170 тыс. куб. м в сутки в интеграции с АЭС большой мощности. Комплекс может работать по гибридной технологии, то есть сочетать в себе термический и мембранный методы обессоливания (Риферт В.Г., 2002: 45). Гибридная технология обеспечивает повышенную надежность, возможность использования низкопотенциального пара и умеренные эксплуатационные затраты при высоком качестве конечного продукта.

Технологический процесс получения питьевой воды включает в себя несколько этапов. Сначала вода проходит предварительную очистку. Первым делом ее пропускают через фильтрационную сетку, задерживающую мусор и крупные частицы. Затем добавляют два соединения: гипохлорит натрия для дезинфекции и хлорид железа – для коагуляции. Он связывает песчинки и другие мелкие частицы, формируя тяжелые хлопья, которые затем оседают вниз. Таким образом, проходит первый этап очистки, но вода еще не стала кристально чистой. Теперь она поступает на вторую стадию механической очистки – в песочных фильтрах. В каждом из них регулируются давление и поток, а потоки воздуха приводят песчинки в круговое движение. Вода поступает в нижнюю часть фильтра и движется вверх, а песчинки опускаются вниз против тока воды и захватывают с собой частицы взвеси. Теперь морская вода безупречно чистая и готова к опреснению.

Интегрированный комплекс позволяет проводить опреснение как мембранным, так и термическим способом. В первом случае оно проходит при помощи мембран – цилиндрических элементов, содержащих слои пластиковых листов с порами диаметром в тысячу раз меньше человеческого волоса. Они способны задержать микроскопические кристаллы соли. Очищаемая морская вода под большим давлением прогоняется через каскад цилиндрических труб, в каждой из которых установлены такие мембраны. Когда вода проходит через все мембраны и поступает в центр трубы, она полностью очищается от соли. Комплекс содержит несколько тысяч мембран.

В случае использования термического или дистилляционного метода (Multi-effect Distillation, или MED) очищенная вода при пониженном давлении окружающей среды мгновенно нагревается в специальных колоннах, многократно испаряется, затем пар конденсируется в виде пресной воды. Многоколонная дистилляция подразумевает, что морская вода нагревается в первой колонне, а образовавшийся пар идет на нагрев в последующих колоннах. Процесс проходит несколько стадий (Риферт В.Г., 2002: 46).

Преимущества интеграции опреснительного комплекса и АЭС состоят прежде всего в возможности оптимизации капитальных и эксплуатационных затрат; совместного использование инфраструктуры. Это дает также возможность получения пресной воды для обеспечения собственных нужд АЭС (независимость и безопасность работы АЭС). Один энергоблок производит до 170 тыс. куб.м в сутки обессоленной воды. Имеет преимущество и модульность сооружения. Кроме того, решение не требует значительных изменений в проекте АЭС.

Однако, при всем многообразии проектов и попыток освоить ядерное опреснение пока никто не превзошел показатели, достигнутые в Казахстане. Имеется в виду завод в городе Актау, который начал работать в 1967 году и полностью обеспечивал пресной водой промышленные объекты города, а также население. Мангышлакский атомный энергетический комплекс, расположенный на полуострове Каспийского моря, в 12 км от города Актау, состоял из реактора БН-350 на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем, тепловой блочной электростанции, двух газовых ТЭЦ, 10 многоступенчатых дистилляционных опреснительных установок, станции приготовления питьевой воды, цеха химической водоочистки. Этот комплекс поставлял 135 МВт электри-

ческой мощности и производил в среднем 80 тыс. м³/д питьевой воды на протяжении 25 лет (Муралев Е.Д., 2015: 47).

Комплекс, построенный в советское время, проработал 35–40 лет, то есть переработал свой срок. Следует отметить, что после выведения из эксплуатации атомного энергоблока в 1999 году опреснительный завод стал работать на энергии от ТЭЦ, которые были еще раньше построены как резервные мощности. В середине нулевых годов Мангистауский атомный энергокомбинат АО НАК «Казатомпром» начал постепенно менять оборудование этого завода. В 2007–2008 было проведено два тендера, в одном выиграла израильская компания IDE Technologies, в другом – французская SIDEM. На сегодняшний день введена в эксплуатацию термическая дистилляционная установка на 12 тыс. м³/д израильского производства; в стадии пусконаладки находятся две французские установки общей производительностью 24 тыс. м³/д (Муралев Е.Д., 2015: 48).

Следует отметить, что одним их преимуществ реактора БН-350 Мангышлакского атомного энергетического комплекса являлось минимальное радиологическое воздействие на окружающую среду. Средняя эмиссия радиоактивных газов, включая аргон, ксенон и криптон, составляла 0-15 Ku/сут (что в десятки раз ниже допустимого уровня 500 Ku/сут). Эти газообразные выбросы имеют короткий период полураспада и не вредны для населения. Эксплуатационный опыт и анализ проектных и запроектных аварий показали, что радиологические последствия при нормальных эксплуатационных режимах и отклонениях от них не влияли на качество производимой воды и пара.

Казахстанские ядерщики предложили новый способ опреснения воды. Работы по созданию собственной опреснительной конструкции были начаты еще в 1990-х годах, затем в связи с тяжелой экономической ситуацией в Республике Казахстан остановлены и возобновлены только в 2015 году. Опытно-конструкторские работы финансируются НАК «Казатомпром». Ученые утверждают, что их способ позволит уменьшить затраты на опреснение воды. Установка имеет серьезное преимущество перед зарубежными аналогами. Например, Израиль обеспечивают водой огромные опреснительные заводы производительностью от 100 тысяч кубометров воды в день. Отечественная установка позволяет получить сопоставимую себестоимость литра воды при мощности от 100 кубометров в день (Муралев Е.Д., 2015: 49). Новую установку можно использовать для обеспечения водой удаленных поселков и малых городов. Конструкция отличается очень эффективным использованием тепла, а испаряемая соленая вода не контактирует с твердыми поверхностями, что позволяет избежать регулярной очистки стенок от соли. Технология опреснения воды защищена патентом, построен и испытан опытный образец. Успешное внедрение данной разработки даст мощный толчок развитию атомного опреснения и позволит Казахстану участвовать в международном сотрудничестве уже не только как стране, эксплуатирующей современный атомно-энергетический комплекс, но и как разработчику и поставщику технологий, которые могут быть реализованы не только на побережье Каспийского моря, но и в других регионах мира, страдающих от нехватки пресной воды.

В дополнение к опыту Японии и Казахстана в нескольких странах предполагается демонстрация новых установок атомного опреснения. Например, Республика Корея добилась определенных успехов в проектировании теплоэнергетической атомной опреснительной установки на основе реактора SMART мощностью 330 МВт (тепл.). Китай планирует увеличить к 2020 году долю атомной энергетики до 40 ГВт. В настоящее время в Китае находится в эксплуатации 11 блоков реакторов мощностью более 9,1 ГВт и в различных стадиях строительства еще 22 блока общей мощностью 22,1 ГВт. Большая часть проектов имеет в своем составе опреснительные установки. Так на АЭС Liaoning Hongyanhe строится первая очередь опреснительных установок производительностью 17000 т/сут с дальнейшим расширением до 100000 т/сут (S. Porada, 2013: 1390).

На основании вышесказанного, можно сделать вывод, что опреснение морской воды на сегодняшний день – одна из самых серьезных задач, решение которой позволит избежать многих проблем в будущем. Ввиду глобального и постоянного сокращения запасов пресной воды в мире, задача опреснения морской воды, очистки, водоочистки становится если не самой важной, то, во всяком случае, одной из самых значительных. Выбор метода и технологии опреснения воды зависит от предъявляемых к воде требований по качеству и солесодержанию, а также технико-экономических показателей. В зависимости от реализуемого способа опресне-

ния воды применяются различные типы опреснительных установок. Тренды нехватки воды уже сейчас приводят к разработке новых технологических решений (например, использование новых фильтрующих материалов, таких как графен, мембрана из дисульфида молибдена и т.д.). Будущий прогнозируемый рост нехватки пресной воды приведет к дальнейшему росту рынка опреснительного оборудования. Международная организация МАГАТЭ прогнозирует ускорение темпов сооружения АЭС в мире и активно развивает идеи опреснения на базе АЭС, в том числе с использованием опыта работы Мангышлакского атомного энергетического комплекса Республики Казахстан. Применяемые в технике опреснения соленых вод инновационные методы могут быть эффективно использованы для возвращения природе использованной воды, не ухудшающей состояния пресных водоемов.

Литература

1 Алиев А.М., Юсифов Р.Ю., Кулиев А.Р., Юсифов Ю.Г. Применение методики гидратообразования для оценки обессоливания воды // Прикладная химия. – 2008. – № 51 (4). – С. 550-554.

2 Degremont. Технический справочник по обработке воды: В 2 т.: пер с фр. – СПб.: Новый журнал, 2007. – 920 с.

3 Каграманов Г.Г. Диффузионные мембранные процессы: учебное пособие.– М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 73 с.

4 Кирпичникова И.М. Опреснение воды с использованием энергий ветра и солнца // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. – 2012. – № 16. – С. 22–25.

5 Кучеров А.В., Шибилева О.В. Опреснение воды: современное состояние и перспективы развития // Молодой ученый. – 2014. – №3. – С. 236-239.

6 Мосин О.В. Физико-химические основы опреснения морской воды // Сознание и физическая реальность. – 2012. – № 1. – С. 19-30.

7 Мосин О.В. Магнитные системы обработки воды. Основные перспективы и направления // Сантехника. – 2011. – №1. – С. 26-34.

8 Мосин О. В. Установки опреснения морской воды // Журнал СОК. – 2012. – №1.– С. 28-31.

9 Муралев Е.Д. Опыт и перспективы развития а томного опреснения в Казахстане // «МАЭК-Казатомпром». – 2015. – №2. – С. 46-53.

10 Орлов Н.С. Промышленное применение мембранных процессов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 226 с.

11 Пантелеев А.А., Рябчинов Б.Е. Проектные решения водоподготовительных установок на основе мембранной технологий // Теплоэнергетика. – 2012. – № 7. – С. 30-36.

12 Пьеро Д. Лессьер. Процессы опреснения: наилучшее технико-экономическое решение // Сантехника. – 2007. – №1. – С. 26-32.

13 Риферт В.Г., Антонович А.В., Костюк Г.В., Лизунов В.В. Использование новых технологий водоподготовки для приготовления воды на ТЭС и АЭС // Энергетика. – 2002. – №12. – С. 41-46.

14 Свитцов А.А. Введение в мембранные технологии: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2006. – 170 с.

15 Танганов Б.Б. Морская вода и проблема ее опреснения // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 7. – С. 90-92.

16 Cohen M., Ianovici I., Breschib D. (2002) Power plant residual heat for seawater desalination. Desalination, vol. 152., pp. 155–165.

17 David T. Schoen, Alia P. Schoen, Liangbing Hu, Han Sun Kim, Sarah C. Heilshorn, Yi Cui (2010) High Speed Water Sterilization Using One-Dimensional Nanostructures. Nano Letters, vol. 10 (9), pp. 3628–3632.

18 Kimm Y, Logan B.E. (2011) Electrodialysis Cells for Partial or Complete Seawater Desalination. Environmental Science and Technology, vol. 12, pp. 586–596.

19 Kim S.J., S.H. Ko, K.H. Kang, J. Han (2010) Direct seawater desalination by ion concentration Polarization. Nat. Nanotechnol, vol.5, pp. 297-235.

20 Konishi T., B.M.Misra (2011) Fresh water from the Seas. Nuclear desalinations projects are moving ahead. IAEA Bulletin, vol. 43, pp. 12-20.

21 Lauren F. Greenlee, Desmond F. Lawler, Benny D. Freeman , Benoit Marrot , Philippe Moulin (2009) Reverse osmosis desalination: Water sources, technology, and today's challenges. Water Research, vol. 43, pp. 2317–2348.

22 Mahmoud M Elewa, Ahmed El-Shafei , Abeer Moneer, Mona M. Naim (2015) Desalination of simulated seawater by purge-air pervaporation using an innovated fabricated membrane. Water Science & Technology, vol.1, no.1, pp. 58–65.

23 Menachem Elimelech, William A. Phillip (2011) The Future of Seawater Desalination: Energy, Technology, and the Environment. Science, vol. 333, pp. 712-717.

24 Mohamed A. Darwish, Hassan K. Abdulrahim, Ashraf S. Hassan, Basem Shomar (2016) Reverse osmosis desalination system and algal blooms Part I: harmful algal blooms (HABs) species and toxicity. Desalination and Water Treatment , vol. 2, pp. 1-22.

25 Martin Z. Bazant, Wassim Aouad, William A. Braff, Sven Schlumpberger, Matthew E. Suss, Daosheng Deng (2015) Water purification by shock electrodialysis: Deionization, filtration, separation, and disinfection. Desalination, vol. 357, pp. 77–83.

26 Rich Smith (2013) Lockheed Moves Into Water Desalination Industry. Industrials, vol. 77, pp. 265–270.

27 Ronan K. McGovern, Adam M. Weiner, Lige Sun, Chester G. Chambers, Syed M. Zubair, John H., Lienhard V. (2014) On the cost of electrodialysis for the desalination of high salinity feeds. Applied Energy, vol. 136, pp. 649–661.

28 Ronan K. McGovern , Syed M. Zubair, John H. Lienhard V. (2014) The benefits of hybridising electrodialysis with reverse osmosis. Journal of Membrane Science, vol. 469, pp. 326–335.

29 29. Porada S., R. Zhao, A. van der Wal, V. Presser , P.M. Biesheuvel (2013) Review on the science and technology of water desalination by capacitive deionization. Progress in Materials Science, vol. 58, pp. 1388–1442.

30 Withers (2005) Options for recarbonation, remineralisation and disinfection for desalination plants. Desalination, vol. 179, pp. 11-24.

References

1 Aliev A. M., Jusifov R. Ju., Kuliev A. R., Jusifov Ju. G. (2008) Primenenie metodiki gidratoobrazovanija dlja ocenki obessolivanija vody [The application of the methods for assessment of demineralization of water condensation]. Prikladnaja himija, no.51 (4), pp. 550-554.

2 Degremont. Tehnicheskij spravochnik po obrabotke vody [Technical reference for water treatment]. v 2 t., per s fr. – SPb.: Novyj zhurnal, 2007.- 920 P.

3 Kagramanov G.G. Diffuzionnye membrannye processy: uchebnoe posobie [Diffusion membrane processes: a tutorial].– M.: RHTU im. D.I. Mendeleeva, 2009. – 73 P.

4 Kirpichnikova I. M. (2012) Opresnenie vody s ispol'zovaniem jenergij vetra i solnca [Water desalination using wind energy and solar]. Vestnik juzhno-ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jenergetika, no.16, pp. 22–25.

5 Kucherov A. V., Shibileva O. V. (2014) Opresnenie vody: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija [Water desalination: current status and prospects of development]. Molodoj uchenyj, no. 3, pp. 236-239.

6 Mosin O.V. (2012) Fiziko-himicheskie osnovy opresnenija morskoj vody [Physico-chemical fundamentals of sea water desalination].Soznanie i fizicheskaja real'nost', no. 1, pp. 19-30.

7 Mosin O.V. (2011) Magnitnye sistemy obrabotki vody. Osnovnye perspektivy i napravlenija [The magnetic system of water treatment. The main prospects and directions]. Santehnika, no.1, pp. 26-34.

8 Mosin O. V. (2012) Ustanovki opresnenija morskoj vody [Desalination of sea water]. SOK, no.1, pp. 28-31.

9 Muralev E.D. (2015) Opyt i perspektivy razvitija a tomnogo opresnenija v Kazahstane [Experience and prospects of development of desalination and languid in Kazakhstan]. MAJeK-Kazatomprom, no. 2, pp. 46-53.

10 Orlov N.S. (2007) Promyshlennoe primenenie membrannyh processov [Industrial application of membrane processes]. – M.: RHTU im. D.I. Mendeleeva,. – 226 P.

11 Panteleev A.A., Rjabchinov B.E. (2012) Proektnye reshenija vodopodgotovitel'nyh ustanovok na osnove membrannoj tehnologij [Project solutions water treatment based on membrane technology]. Teplojenergetika, no. 7, pp. 30-36.

12 P'ero D. Less'er. (2007) Processy opresnenija: nailuchshee tehniko-jekonomicheskoe reshenie [The process of desalination: the best technical-economic solution]. Santehnika, no. 1, pp. 26-32.

13 Rifert V.G., Antonovich A.V., Kostjuk G.V., Lizunov V.V. (2002) Ispol'zovanie novyh tehnologij vodopodgotovki dlja prigotovlenija vody na TES i AJeS [The use of new technologies of water treatment to prepare water for TES and nuclear power plants]. Jenergetika, no.12, pp. 41-46.

14 Svitcov A.A. Vvedenie v membrannye tehnologii [Introduction to membrane technology]. – Uchebnoe posobie. – RHTU im. D. I. Mendeleeva, 2006. – 170 P.

15 Tanganov B.B. (2010) Morskaja voda i problema ee opresnenija [Seawater and a desalination]. Sovremennye naukoemkie tehnologii, no. 7, pp. 90-92.

16 Cohen M., Ianovici I., Breschib D. (2002) Power plant residual heat for seawater desalination. Desalination, vol. 152., pp. 155–165.

17 David T. Schoen, Alia P. Schoen, Liangbing Hu, Han Sun Kim, Sarah C. Heilshorn, Yi Cui (2010) High Speed Water Sterilization Using One-Dimensional Nanostructures. Nano Letters, vol. 10 (9), pp. 3628–3632.

18 Kimm Y, Logan B.E. (2011) Electrodialysis Cells for Partial or Complete Seawater Desalination. Environmental Science and Technology, vol. 12, pp. 586–596.

19 Kim S.J., S.H. Ko, K.H. Kang, J. Han (2010) Direct seawater desalination by ion concentration Polarization. Nat. Nanotechnol, vol.5, pp. 297-235.

20 Konishi T., B.M.Misra (2011) Fresh water from the Seas. Nuclear desalinations projects are moving ahead. IAEA Bulletin, vol. 43, pp. 12-20.

21 Lauren F. Greenlee, Desmond F. Lawler, Benny D. Freeman , Benoit Marrot , Philippe Moulin (2009) Reverse osmosis desalination: Water sources, technology, and today's challenges. Water Research, vol. 43, pp. 2317–2348.

22 Mahmoud M Elewa, Ahmed El-Shafei , Abeer Moneer, Mona M. Naim (2015) Desalination of simulated seawater by purge-air pervaporation using an innovated fabricated membrane. Water Science & Technology, vol.1, no.1, pp. 58–65.

23 Menachem Elimelech, William A. Phillip (2011) The Future of Seawater Desalination: Energy, Technology, and the Environment. Science, vol. 333, pp. 712-717.

24 Mohamed A. Darwish, Hassan K. Abdulrahim, Ashraf S. Hassan, Basem Shomar (2016) Reverse osmosis desalination system and algal blooms Part I: harmful algal blooms (HABs) species and toxicity. Desalination and Water Treatment , vol. 2, pp. 1-22.

25 Martin Z. Bazant, Wassim Aouad, William A. Braff, Sven Schlumpberger, Matthew E. Suss, Daosheng Deng (2015) Water purification by shock electrodialysis: Deionization, filtration, separation, and disinfection. Desalination, vol. 357, pp. 77–83.

26 Rich Smith (2013) Lockheed Moves Into Water Desalination Industry. Industrials, vol. 77, pp. 265–270.

27 Ronan K. McGovern, Adam M. Weiner, Lige Sun, Chester G. Chambers, Syed M. Zubair, John H., Lienhard V. (2014) On the cost of electrodialysis for the desalination of high salinity feeds. Applied Energy, vol. 136, pp. 649–661.

28 Ronan K. McGovern , Syed M. Zubair, John H. Lienhard V. (2014) The benefits of hybridising electrodialysis with reverse osmosis. Journal of Membrane Science, vol. 469, pp. 326–335.

29 S., R. Zhao, A. van der Wal, V. Presser , P.M. Biesheuvel (2013) Review on the science and technology of water desalination by capacitive deionization. Progress in Materials Science, vol. 58, pp. 1388–1442.

30 Withers (2005) Options for recarbonation, remineralisation and disinfection for desalination plants. Desalination, vol. 179, pp. 11-24.

Жолдасбек А.Е.,
Тажибаева Т.Л.

Возобновляемая энергетика Казахстана и Китая

В статье рассматривается опыт Республики Казахстан и Китайской Народной Республики по внедрению возобновляемой «зеленой» энергетики для устойчивого развития, возникающие при этом проблемы и пути их решения. В современном мире энергетика является основой развития базовых отраслей промышленности, определяющих прогресс общественного производства. Цель поиска альтернативных источников энергии – потребность получать её из энергии возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов. На современном этапе развития «зеленая» энергетика зависит от взаимосвязанного развития таких направлений, как возобновляемые источники энергии, энергосбережение, ресурсосбережение и управление отходами. Рассмотрен энергетический потенциал Казахстана по сравнению с Китайской Народной Республикой. Значительный потенциал Казахстана в энергосбережении до настоящего времени недооценен, фокус в нынешней политике сделан на наращивание энергомощностей. Развитие энергетических технологий очень важно для будущего всего человечества. Доступность к потреблению энергии необходима для удовлетворения потребностей человека, увеличения продолжительности и улучшения условий его жизни. Аналитический обзор завершается рекомендациями по внедрению возобновляемой энергетики для устойчивого развития Казахстана.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, зеленая энергетика, устойчивое развитие, энергосбережение.

Zholdasbek A.E.,
Tazhibaeva T.L.

Renewable energy of Kazakhstan and China

The article examines the experience of China and Kazakhstan in the implementation of renewable (green) energy for sustainable development, the main problems and ways to solve them. In the modern world, energy is the basis for the development of basic industries that determine the progress of social production. The purpose of searching for alternative energy sources is the need to get it from the energy of renewable or almost inexhaustible natural resources. At the present stage of development, green energy depends on the interconnected development of such areas as renewable energy sources, energy saving, resource saving and waste management. The energy potential of Kazakhstan is compared with the People's Republic of China. The significant potential of Kazakhstan in energy saving has been underestimated to the present time, the focus in the current policy has been made on the development of power capacities. The development of energy technologies is very important for the future of all mankind. Availability of energy available for consumption has always been necessary to meet human needs, increase the duration and improve the conditions of his life. Based on the results of the analytical review, recommendations were developed to achieve the set goals for the introduction of alternative energy in the sustainable development of Kazakhstan.

Key words: renewable energy sources, green energy, sustainable development, energy saving.

Жолдасбек А.Е.,
Тажибаева Т.Л.

Қазақстан мен Қытайдың жаңартылатын энергетикасы

Қазіргі заманда, қоғамдық өндірістің барысын анықтау және де басты салаларды дамыту үшін энергетика басымды негіз болып табылады. Қазақстанның экономикалық дамуында энерготиімділікпен бірге энергия өндіру маңызды бес стратегиялық бағыттарының бірі болып табылады. Энергетикалық технологиялардың дамуы адамзаттың болашағы үшін өте маңызды. Адамзаттың қажеттіліктерін ұзақтығынан арттыру және өз өмірінің жағдайларын жақсарту жолында қолжетімді энергиямен тұтыну әрдайым елеулі мақсат болып есептеледі. Қазақ елімізде энергетикалық, экологиялық, және де экономикалық мәселелерді шешуші көздерінің бірі барлық салаларда энергия үнемдеу, сонымен қатар энергия тиімділігі басым. Бұл мәселені шешпей елдің дамуы артқа жөнелуі сөзсіз. Баламалы энергия көздерін жүргізу мақсатында жаңартылатын энергия көздерін немесе іс жүзінде сарқылмас табиғи ресурстарды пайдалану қажет. Мақалада шетелдерінің тұрақты дамуындағы жасыл энергетиканы енгізу тәжірибесі қарастырылған, негізгі қиындығы және шешу жолдарын іске асыру мысалдары еліміздің дамуына тиімділігі тиер көздері талқыланады.

Түйін сөздер: жаңартылатын энергия, жасыл энергетика, тұрақты даму, энергия үнемдеу.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 621.311.24

Жолдасбек А.Е., *Тажибаева Т.Л.

Казахский национальный университет имениаль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Tamara.Tazhibayeva@kaznu.kz

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАЗАХСТАНА И КИТАЯ

Устойчивое развитие страны – это развитие, удовлетворяющее потребности настоящего поколения и не ставящее под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности. Для Республики Казахстан переход к устойчивому развитию является насущной необходимостью. В ноябре 2011 года Республика Казахстан внесла Национальное предложение о включении в повестку дня Конференции ООН по устойчивому развитию РИО+20, обсуждение Глобальной энергоэкологической стратегии устойчивого развития в XXI веке. Обоснование данной стратегии и рекомендации по ее практической реализации изложены в одноименной монографии Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева (Назарбаев, 2011:194). Главной целью стратегии является достижение к середине XXI века оптимального уровня удовлетворения потребностей всех стран планеты в энергетических и иных природных ресурсах, в том числе, и посредством активного использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

«Зеленая» энергетика – это энергетические ресурсы, использование которых не наносит ущерб окружающей среде, и которые, таким образом, являются экологически чистыми источниками энергии. На современном этапе «зеленая» энергетика зависит от взаимосвязанного развития следующих направлений: возобновляемые источники энергии (ВИЭ), энергосбережение, ресурсосбережение и управление отходами (рис. 1).

Рисунок 1 – Зеленая энергетика

Возобновляемые источники энергии – энергия из источников, которые, по человеческим масштабам, являются неисчерпаемыми. Основной принцип использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов и предоставлении для технического применения. «Зеленая» и возобновляемая энергии нередко рассматриваются как тождественные понятия (Касимов, 2005:8-11). Возобновляемую, «зеленую» энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота, которые пополняются естественным путём.

Казахстан является одним из мировых лидеров по разнообразию и количеству природных ресурсов минерального происхождения. Поскольку одними из самых важных для экономики страны ресурсов являются нефть, газ и уголь, то регулирование в этих отраслях экономики очень развитое, правительство исторически уделяло меньше внимания к развитию альтернативных источников энергии. Например, в настоящее время большинство электростанций в Казахстане работают на природном газе, угле и нефтепродуктах.

Однако последний мировой финансовый кризис и осознание необходимости уменьшать опору на энергоресурсы и воздействие на окружающую среду побудили руководство страны активно сосредоточиться на создании благоприятных условий для использования возобновляемых источников энергии (Global Renewable Energy Market Outlook, 2013:1-4).

19 марта 2010 года Президент Республики Казахстан утвердил Государственную программу по форсированному индустриально-инновационному развитию в Республике Казахстан на 2010-2014 годы. Далее, в августе 2014 года утверждена Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы обе программы подтверждают значительный потенциал ВИЭ, таких как вода, ветер и солнечная энергия в Казахстане в краткосрочной и долгосрочной перспективе (Балаева, 2016:33). В частности, по расчетам экспертов, энергетический потенциал ветра в Казахстане оценивается в цифру 1 трлн. киловатт-часов в год и стране принадлежит первое место в мире по потенциальному объему ветряной энергии на душу населения. Более того, несмотря на географическое положение Казахстана, ресурсы солнечной энергии в стране стабильные и годные благодаря благоприятным климатическим условиям. Исследования показывают, что потенциал солнечной энергии в южных регионах страны составляет 2500-3000 солнечных часов в год.

Тем не менее, число проектов ВИЭ будет расти и к 2020 году в республике в эксплуатацию введут 34 объекта ВИЭ, куда входят ветровые электростанции (ВЭС), гидроэлектростанции (ГЭС) и солнечные электростанции (СЭС). Общая мощность новых электростанций составит 1362,34 мегаватт. Больше всего энергии будут вырабатывать 13 ВЭС – 1081 мегаватт. В Сарысуском районе построят ВЭС мощностью 100 мегаватт. В 2015 году заработают ВЭС в Карагандинской и Костанайской областях. ВЭС будет построена в городе Форт-Шевченко в Мангистауской области. 17 ГЭС будут давать 205,45 мегаватта. Основной гидроэнергетический потенциал сосредоточен в Алматинской области. К 2020 году там планируется постройка 11 ГЭС. ГЭСы будут построены в Восточно-Казахстанской, Джамбульской и Южно-Казахстанской областях. Кроме того, планируется сооружение 4 СЭС суммарной мощностью в 76 мегаватт. Проектируемые мощности будут беспрецедентным показателем для республики, но они очень скромны по сравнению с другими странами, где давно уже работают с проектами иного порядка. Например, только за 2012 Китай вывел 13 гигаватт новых генерирующих мощностей на базе ВЭС (Батырбеков, 2014:1).

Концепция перехода Республики Казахстан к «зеленой экономике», устанавливающая цели, задачи, основные принципы и общие подходы к переходу к «зеленой экономике», предусматривает, что развитие инжиниринга альтернативной энергетики в Казахстане должно происходить путем строительства ветряных и солнечных электростанций, чтобы доля таких электростанций в общем объеме производства электроэнергии достигла 3% в 2020 году и 10% в 2030 году (Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», 2013:6).

Несмотря на то, что экономика республики высоко обеспечена традиционными видами топлива, построение новой энергетической модели – на основе ВИЭ – крайне важно для страны по следующим причинам.

Первое – критическая необходимость снижения выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ, основным продуцентом которых является топливно-энергетический комплекс РК, преимущественно работающий за

счет сжигания ископаемых видов топлива: угля, нефти и газа.

Второе – нарастающий энергодефицит, способный стать сдерживающим фактором развития экономики республики. Стоит также отметить, что показатель удельного потребления энергии на единицу ВВП в РК равен 1,9, что в несколько раз превышает данный показатель в развитых странах-членах Организация Европейского Экономического Сотрудничества(ОЭСР). Высокая энергоемкость экономики имеет негативные последствия, такие как снижение конкурентоспособности производимых товаров и существенное загрязнение окружающей среды (Хон, 2012).

Наша страна занимает лидирующие позиции в мире по объемам выбросов парниковых газов к ВВП. Являясь участником Рамочной конвенции ООН по изменению климата (с 1995 года) и ратифицировав в 2009 году Киотский протокол к данной конвенции, Казахстан взял насебя обязательства по снижению выбросов парниковых газов (Досанов, 2012: 127-132). Введение в энергобаланс Казахстана возобновляемых источников энергии представляется одним из эффективных способов снижения вредного воздействия энергетического сектора на окружающую среду и диверсификации генерирующих мощностей. Несмотря на огромные возможности использования ВИЭ, доля данного сектора в общем объеме вырабатываемой электроэнергии в Казахстане по-прежнему остается небольшой: 12,5% с учетом традиционных крупных ГЭС, притом из них всего 0,5% приходится на нетрадиционные виды ВИЭ. Для сравнения, в Дании и Исландии показатель использования ВИЭ (без учета крупных ГЭС) равен 29%, Португалии и Китае – 18%, Испании – 42,2%, США – 10%, России – 1,5%, а в мировой структуре производства электроэнергии ВИЭ занимают около 19-20% (Перспективы развития возобновляемой энергетики в Казахстане, 2012).

В настоящее время развитие альтернативной энергетики в Казахстане наиболее перспективно в следующих направлениях (Концепция развития ТЭК РК до 2030 года, 2014):

- Гидроэнергетика. Мощность существующих ГЭС составляет 2068 МВт с ежегодной выработкой электроэнергии 8,32 млрд. кВтч. Теоретический гидропотенциал составляет около 170 млрд. кВтч, при этом экономически эффективно может вырабатываться 27-30 млрд. кВтч. Превалирующая часть гидроэнергетических ресурсов расположена в Восточном и Юго-Восточном регионах республики. Особенно актуальны для энергодефицитного Южного региона малые ГЭС (менее 35 МВт), имеющие низкую себестоимость производства и оказывающие незначительную нагрузку на окружающую среду. Наиболее перспективными для гидроэнергетического строительства являются следующие реки региона: Или, Чарын, Чилик, Каратал, Коксу, Тентек, Хоргос, Текес, Талгар, Большая и Малая Алматинки, Усек, Аксу, Лепсы, Ыргайты. По подсчетам экспертов, установленные там малые ГЭС смогут вырабатывать около 8 млрд. кВтч в год и способны полностью удовлетворить спрос, покрываемый в настоящее время за счет импорта из стран Центральной Азии. В рамках реализации ГП ФИИР в декабре 2011 года была запущена в эксплуатацию Мойнакская ГЭС (300 МВт). Одновременно реализуется еще ряд проектов по строительству малых ГЭС в Южном Казахстане (Максимов, 2015: 8-10).

- Ветроэнергетика. Благодаря географическому месторасположению в ветровом поясе северного полушария и наличию сильных воздушных течений Казахстан обладает обширными возможностями для развития ветроэнергетики. Так, в некоторых районах страны среднегодовая скорость ветра составляет более 6 м/с, что делает их привлекательными для развития этой отрасли. По экспертным оценкам, ветроэнергетический потенциал Казахстана составляет 929 млрд. кВтч в год. На данный момент Министерством индустрии и новых технологий РК выбраны 10 площадок для строительства ветровых электростанций (ВЭС). Все они будут использованы для строительства крупных ВЭС общей мощностью до 1000 МВт с целью коммерческого производства электроэнергии в объеме 2-3 млрд. кВтч. В настоящее время в Казахстане введена в эксплуатацию только одна ВЭС – в декабре 2011 года в Жамбылской области была запущена Кордайская ВЭС мощностью 1500 кВт.

- Гелиоэнергетика. В Казахстане имеются благоприятные климатические условия для развития солнечной электроэнергетики. По данным экспертов, количество солнечных часов составляет 2200-3000 в год, энергия солнечного излучения – 1300-1800 кВт на 1 м^2 в год. Наиболее подходящими местами для размещения солнечных электростанций являются Южно-Казахстанская, Кызылординская области и район Приаралья. Самым значимым проектом в этой области, реализованным в Казахстане (на средства ООН), является обеспечение в 2002 году жителей двух

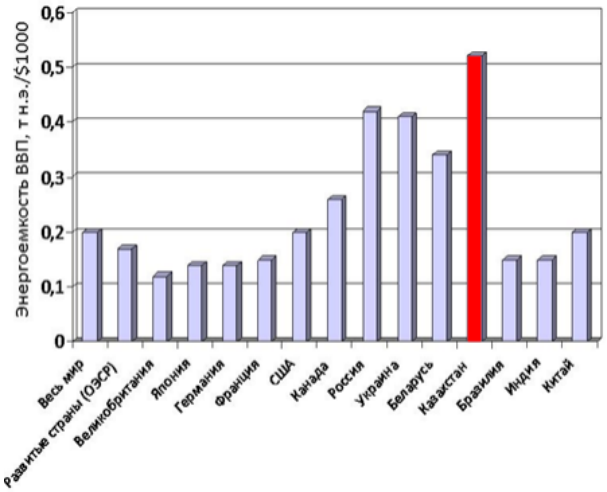
деревень Аральского региона питьевой и горячей водой за счет размещения 50 призменных гелиоустановок производительностью по 100 л воды каждая и 50 солнечных опреснителей, делающих воду из реки Сырдарья питьевой.

По данным U.S. Energy Information Administration за 2010 год Республика Казахстан, наряду с другими странами СНГ, занимает одно из последних мест в мире по показателям энергоемкости ВВП (Казахстан – 183 место, Россия – 185 место, Беларусь – 179 место). Высокая энергоемкость ВВП Республики Казахстан частично объясняется рядом объективных причин:

1) холодный резко-континентальный климат. Низкая средняя температура наружного воздуха и значительная продолжительность отопительного сезона по сравнению со странами континентальной Европы;

2) значительная доля энергоемких отраслей (горнорудная и металлургическая) – 38% ВВП Республики Казахстан за 2012 год. На промышленных потребителей приходится около 67% производимой электроэнергии;

3) обширная территория страны и, как следствие, необходимость передачи электроэнергии на большие расстояния приводят к значительным потерям в электрических сетях. Республика Казахстан занимает 9 место в мире по площади территории, при этом плотность населения в 19 раз меньше, чем в странах Европейского Союза (Бурьян, 2012:76-78).



Источник: Международное энергетическое агентство (Абсаметова, 2013а: 32-35)

Рисунок 2 – Показатели энергоемкости ВВП в мире (в ценах 2005 года по ППС, т.н.э./$)

В структуре потребления первичных энергоресурсов по основным отраслям экономики доля энергетики составляет 47,71%, промышленности – 20,36%, транспорта – 16,24%, жилищно-коммунального хозяйства и населения – 15,69%. Несмотря на наличие объективных причин высокой энергоемкости ВВП Республики Казахстан, существует значительный потенциал повышения энергоэффективности и энергосбережения, так как энергоемкость ВВП Республики Казахстан в два раза превышает аналогичный показатель большинства развитых стран, которые сопоставимы по параметрам холодного климата и плотности населения. Существенная доля промышленности в совокупном потреблении электроэнергии объясняется не только преобладанием тяжелой промышленности в экономике, но и высоким износом активов промышленных предприятий, использованием устаревших технологий (Абсаметова, 2013б: 32-35). Эффективность использования энергоресурсов в РК в настоящее время не превышает 30%, т. е. более 2/3 потребляемой энергии составляют непроизводственные потери. Между тем, современный уровень развития технологий позволяет иметь коэффициент полезного использования энергоресурсов не ниже 50-60%. Внедрение энергосберегающих технологий, позволяющих обеспечить указанный уровень энергоэффективности, могло бы решить эти проблемы. Высокая энергоемкость снижает конкурентоспособность продукции на мировом рынке. В связи с этим перед государством были выдвинуты движущие силы государственной политики по энергосбережению и энергоэффективности (табл. 1).

Начало процессу формирования государственной политики в области энергосбережения положил принятый 25 декабря 1997 года Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении». Именно он поставил во главу угла энергетической политики государства проблему повышения эффективности использования ТЭР. Однако он носил декларативный характер, и многие его положения оказались неработающими. 13 января 2012 года Президент страны взамен ранее действовавшего Закона «Об энергосбережении» подписал Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», а также новый Закон «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности». Нормативные акты, содержащие предписания в отношении правового регулирования системы энергосбережения, от-

носятся не только к законодательству в области энегоэффективности и ВИЭ (Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», 2012:9). Также имеются нормативные акты гражданского, налогового, инвестиционного законодательства, законодательства о ценообразовании, естественных монополиях и других отраслей права, которые непосредственно (и в немалой степени) оказывают влияние на энергосбережение. Основным инструментом управления в сфере энергосбережения и эффективного использования энергии в любой стране должны являться национальные, региональные и отраслевые программы энергосбережения. (Costantini,2010: 591-603). Именно с программ начинается практическое энергосбережение. Поэтому они должны быть составными элементами программ социально-экономического развития страны и выполнять не только экономические функции, но и являться практическим инструментом решения социальных, экономических и экологических проблем. Снижение энергоемкости достигается за счет естественного обновления экономики и реализации целевых проектов в области энергетической эффективности. Вероятно, закон имеет в виду государственную программу в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В 2009 году в целях реализации государственной политики в области рационального и эффективного использования энергии разработана «Программа энергосбережения напериод до 2015 года». В 2011 году Правительство утвердило «Комплексный план в сфере энергосбережения». Его выполнение должно обеспечить снижение энергоемкости ВВП на 10%, а ежегодная экономия при его реализации должна составить 16 млрд. кВт.ч электроэнергии, 7 млн. тонн угля или в денежном эквиваленте $1.3 млрд (Абсаметова А., 2013б: 21).

Таблица 1 – Движущие силы государственной политики по энергосбережению и энергоэффективности

Стимул	Задача
энергетическая безопасность	– сокращение импорта энергии; – сокращение внутреннего спроса для увеличения экспорта; – повышение надежности; – контрольростаспроса на энергию.
экономическое развитие и конкурентоспособность	– снижение энергоемкости экономики; – повышение конкурентоспособности промышленности; – снижение себестоимости производства; – повышение доступности цены для потребителей энергии.
изменение климата	– вклад в глобальные действия по смягчению воздействия изменения климата и адаптации к нему; – выполнение международных обязательств согласно Рамочнойконвенции ООН по изменению климата; – соответствие требованиям к вступлению или директивам – наднационального характера.
общественное здравоохранение	– снижение загрязнения в жилыхпомещениях и окружающей среде

В контексте интеграции трех основ устойчивого развития (экономическое развитие, социальный прогресс, ответственность за окружающую среду) Казахстан выдвинул три крупные национальные инициативы:

- «Зеленая экономика» (или «Зеленый рост»), согласно итоговому документу «Рио+20», «в контексте устойчивого развития и ликвидации нищеты повысит нашу способность рационально использовать природные ресурсы с меньшими отрицательными последствиями для окружающей среды, повысит эффективность использования ресурсов и уменьшит количество отходов».

- «Зеленый мост» ориентирован на содействие партнерству стран Европы. Азии и Тихого океана, которое разрабатывает планы перехода от нынешних традиционных моделей развития к концепциям «зеленого» роста.

- «Глобальная энергетическая стратегия» ориентирована на обеспечение энергетической достаточности на основе комплексирования

всех первичных источников энергии (Байзаков, 2013:8-28).

Экономика РК характеризуется более высокой энергоемкостью ВВП при относительно низком уровне производительности труда. Удельная энергоемкость ВВП страны по ППС в 2.5 раза выше среднего показателя по странам ОЭСР и в 3.5 раза выше энергоемкости ВВП Евросоюза. Это означает, что республике нужно в три с половиной раза больше энергии на единицу ВВП. Наиболее энергоемкими отраслями являются горнодобывающая и металлургическая. Промышленность потребляет более 50% электроэнергии, при этом более 35% потребляют 15 крупнейших предприятий. Также крупным потребителем энергетических ресурсов в республике является сектор выработки электрической и тепловой энергии, на долю которого приходится 20-25%. Значительную долю потребления теплоэнергии занимает жилищный сектор (27.9%). Имеющийся в энергетике и промышленности огромный потенциал энергосбережения имел хорошие предпосылки к реализации, начиная с первых дней независимости Казахстана. Однако, в процессе нового строительства и модернизации существующих предприятий, при наличии низких цен на энергоносители основной упор приходился на мнимую экономическую целесообразность без должного учета требований по энергоэффективности и энергосбережению (Балаева А.Г., 2016:33-50).

В связи с этим решение по развитию и широкомасштабному внедрению зеленых технологий должно быть тщательно взвешено. С учетом возможных экономических рисков Казахстану все-таки целесообразно сосредоточить внимание на выборочных направлениях развития альтернативной энергетики. В то же время следует учитывать, что, судя по темпам развития возобновляемых источников энергии в мире, в определенный момент мир перейдет на возобновляемые источники энергии. В этом случае страны, не развивающие ВИЭ, рискуют остаться позади технологического прогресса (Байзаков, 2013:8-28).

Однако развитие энергетики в Казахстане на основе ВИЭ на данном этапе сдерживается высоким уровнем начальных капитальных вложений и долгим сроком их окупаемости. Принимая во внимание наличие значительных и относительно недорогих запасов углеводородов, государству необходимо создать условия, при которых инвесторам было бы экономически выгодно вкладывать деньги в строительство объектов ВИЭ. Учитывая значительные затраты, необходимые для постройки объектов ВИЭ, а также разработки, покупки и установки необходимого оборудования, следует рассмотреть возможность непосредственного финансирования проектов за счет республиканского и местного бюджетов по схеме государственно-частного партнерства. Инвестиционные риски в этом случае могут быть пропорционально разделены между государством и частным партнером, а ответственность за производственные расходы и непосредственное управление объектом будет осуществляться частной стороной. Выгода от такого сотрудничества будет заключаться в том, что государство сможет получить объект с меньшими затратами, при этом сумма инвестиций бизнес-партнера также будет более доступной для поиска. Данный механизм не предусматривает значительного повышения тарифа, потому что частный инвестор должен будет окупить лишь свою вложенную долю, соответственно стоимость энергии будет соразмерно меньше. Также необходимо рассмотреть возможность введения определенных налоговых льгот для банков, поддерживающих «зеленые» технологии. Этот экономический стимул в первую очередь подтолкнет сами банки к разработке новых видов кредитования и, соответственно, к развитию риск-менеджмента и аналитических служб в области альтернативной энергетики (Школьник, 2015: 12).

Следует отметить, что в условиях, когда себестоимость добычи ископаемых ресурсов постоянно растет, а уровень выбросов вредных веществ остается недопустимо высоким, становлению возобновляемой энергетики в Казахстане необходимо уделять больше внимания. Только при комплексной государственной поддержке и создании экономических стимулов для инвесторов данный сектор сможет занять прочную позицию в электроэнергетическом балансе Казахстана.

Для Казахстана, испытывающего потребность в развитии возобновляемой энергетики, особый интерес представляет изучение опыта развития зеленой энергетики Китая. Эта проблема также становится актуальной в процессе подготовки международной специализированной выставки «EXPO-2017» в Астане натему «Энергия будущего» (Нагорный, 2013:3).

Таблица 2 – Энергобаланс Казахстана

№	ЕЭС Казахстана	Прогноз								
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
1	Максимальная потребляемая электрическая мощность	15000	16000	16500	17000	17500	18000	18500	20500	23600
2	Необходимый резерв мощности	1373	1567	1618	1641	1991	2018	2049	2210	2248
3	Генерация	17325	18223	19621	19849	20594	21379	22422	24158	26100
4	Дефицит (+)/Избыток(-)	-952	-655	-1504	-1209	-1104	-1362	-1874	-1448	-252

Источник: (Школьник, 2015:7)

Правительство Китайской Народной Республики (КНР) определяет развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в качестве одного из наиболее перспективных направлений энергетики. (Lee C.C., 2008: 50-65). В настоящее время доля зеленой энергетики в общем энергобалансе крайне низка и занимает всего около 1,5% (не считая ГЭС – 15%), однако китайское руководство выделяет огромные финансовые средства на развитие ВИЭ, что обусловлено следующими обстоятельствами:

– недостаточность потенциала обычных источников получения энергии для удовлетворения растущих потребностей экономики;

– ужесточение конкуренции задоступ к ограниченным мировым углеводородам;

– ухудшение экологической ситуации и изменение климата в связи с использованием высокоотходных видов производства энергии (Wang Hongtao, 2012: 10483-10484).

Китай уже в краткосрочной перспективе планирует посредством внедрения альтернативных источников энергии уменьшить отрицательное воздействие на природу, упрочить национальную энергетическую безопасность и создать благоприятные возможности для роста занятости населения в технологических секторах экономики. (Li, 2011: 568 – 574)

В настоящее время относительно увеличения доли альтернативной энергетики в общем энергобалансе Китая существует достаточно большое количество различных и часто сильно разнящихся друг с другом прогнозов. В свою очередь, официальные власти КНР в этом направлении строят достаточно амбициозные планы. На прошедшей в середине марта сессии ВСНП (Всекитайское Собрание Народных Представителей) новое руководство КНР поставило цель – к 2015 году увеличить долю использования альтернативных источников энергии до 10% от общего энергопотребления в стране. Так, по данным Комитета по делам развития и реформ, к 2020 году из возобновляемых источников, таких как энергия воды, солнца и ветра, Китай будет получать около 20 млн кВт электроэнергии. (Кабутов, 2014: 27)

Существуют и более смелые прогнозы относительно будущего ВИЭ. По прогнозам Государственного энергетического управления КНР, к 2030 году доля экологически чистой энергетики в структуре потребления энергии составит 50% (Vrancic, 2012: 787).

Согласно целям и задачам Программы по развитию новой энергетики, в краткосрочной перспективе Китай будет делать основной упор на развитие преимущественно 3-х видов альтернативной энергетики. Речь прежде всего идет об использовании солнечной, ветровой и геотермальной энергии. При этом не менее существенное значение придается и развитию гидроэнергетики, которая в настоящее время дает 15% от общей вырабатываемой энергии.

Ветроэнергетика. На сегодняшний день Китай занимает первое место в мире по мощности действующих ветровых электростанций. По официальным данным, совокупная мощность действующих в стране ВЭС в 2012 году доведена до 61 ГВт. По прогнозам китайских специалистов, к 2015 году с помощью ветра в стране будет генерироваться 100 ГВт электричества, а к 2030 году – 400 ГВт. В этот период планируется синхронное развитие всех трех типов ветроэнергетики: на суше, на побережье и на воде.

Солнечная энергетика. Еще одним перспективным видом альтернативных источников является солнечная энергетика. На данный момент Китай является вторым государством после Германии по количеству получаемой энергии от солнечных батарей. По прогнозам китайских специалистов, к 2015 году Китай планирует довести объем солнечной энергетики до 10 ГВт, а к 2020 – до 50 ГВт. Крупнейшими китайскими поставщиками солнечных батарей и их компонентов являются: SunPower (SPWR), Suntech Power (STP) LDK Solar (LDK),Yingli Green Energy (YGE), Trina Solar (TSL) и JA Solar Holdings (JASO).

Гидроэнергетика. Запасы гидроэнергии Китая оцениваются в 542 ГВт, по этому показателю он занимает первое место в мире. Именно поэтому гидроэнергетика является приоритетной сферой в рамках Программы развития возобновляемых источников энергии. По прогнозам китайских компаний, к 2020, 2030 и 2050 гг. мощность установленных в Китае гидроэнер-

гетических агрегатов достигнет 300, 400 и 450-500 ГВт соответственно (Wang Hong Tao, 2012: 10483-10484).

Итак, как стало ясно, правительство КНР в настоящее время реализует крупнейшую в мире стратегию по развитию возобновляемых источников энергии. В рамках реализации концепции энергетической безопасности до 2015 года правительство КНР планирует инвестировать в строительство новых объектов ВИЭ более 200 миллиардов долларов США, что приведет к увеличению доли зеленой экономики в общем энергобалансе страны с имеющихся 1,5% до 10% в 2015 году и до 50% к 2030 году (Vrancic, 2012: 787).

Более того, львиная доля запланированных и уже строящихся ветряных электростанций и солнечных панелей приходится на Синьцзян. Учитывая схожесть климатических условий в СУАР и Казахстане, опыт КНР по строительству объектов ВИЭ представляется наиболее ценным. Это также даст возможность своевременно вносить необходимые поправки в казахстанскую программу «Зеленый мост», которая призвана создать условия и инфраструктуру для расширения доступа к зеленым технологиям и инвестициям (Абыкаев, 2012:1-7).

Заключение с центральноазиатскими республиками соглашений о поставках энергоресурсов в Китай и строительство экспортных трубопроводов создают качественно новую геополитическую ситуацию в этом регионе. В этом контексте следует обратить внимание на то, что при реализации проектов, связанных с регионом Центральной Азии, китайское руководство будет полагаться главным образом на Казахстан, что создает для республики конкурентные преимущества.

Перспективы создания ВИЭ мирового уровня в РК изначально гораздо более обнадеживающие в силу исключительно благоприятных природных факторов, прежде всего, в силу больших площадей для установки солнечных панелей и лучших ветровых условий. Следует учитывать, что наибольшая выгода от развития ВИЭ будет получена благодаря созданию и производству собственных ветровых инновационных турбин в РК, дающих дополнительные стоимостные и производственные преимущества (Акопянц, 2011:80-83). В итоге посредством перехода на зеленую модель развития Казахстан может добиться:

– эффективного обеспечения энергетической безопасности;

– технического перевооружения и реконструкции электрических станций и сетей;

– повышения эффективности энергопотребления;

– обеспечения охраны окружающей среды и защиты населения от вредных воздействий.

Для достижения целей по внедрению альтернативной энергетики на основе ВИЭ разработаны следующие рекомендации:

1. Разработка сценариев для диверсификации производства энергии из возобновляемых источников. В областях должно быть: учтено текущее и перспективное размещение мощностей и сделан подробный анализ в виде сценариев размещения генерирующих мощностей ВИЭ; выполнен прогноз рынка и потенциала использования ВИЭ, а также описаны действия, необходимые для достижения целевых показателей по развитию ВИЭ. Увеличение доли ВИЭ в производстве энергии позволит снизить зависимость отраслей экономики от ископаемого топлива, уменьшить уровень воздействия на окружающую среду, увеличить темпы роста экономики страны. Преимуществом энергоисточников на ВИЭ является доступность и распространенность ресурсов (ветра, солнечного излучения, геотермальной энергии), модульность и масштабируемость станций. («Национальная Программа развития ветроэнергетики в Республике Казахстан до 2015г. с перспективой до 2024 г.», 2012:7)

2. В городах страны должен быть оценен потенциал возобновляемых источников энергии: гидроэнергии, энергии ветра, солнечной энергию, энергии биомассы, геотермальной энергии, и вторичных энергетических ресурсов: сбросного тепла и избыточного давления (Утепбергенов Ж.К., 2012:155-158).

Для моделирования развития энергетики на основе ВИЭ рассмотрены различные сценарии отрасли до 2030 года (Волобуева, 2012:3-4). Сценарии (базовый, пессимистический, оптимистический) должны быть сформированы на основе:

1) моделирования потенциально возможного вклада возобновляемых источников энергии в энергобаланс страны, оценок нормированной стоимости энергии для новых мощностей топливной и возобновляемой энергетики;

2) расчета структуры себестоимости производства электроэнергии на ВИЭ (с разбивкой по источникам) и сравнительного анализа изменения себестоимости топливной энергетики с учетом роста цен на топливо;

3) оценки нормированной стоимости энергии, производимой с использованием ВЭР (с распределением по вторичным ресурсам и технологиям их использования);

4) составления плана на каждые пять лет, демонстрирующего нормированную стоимость и долю традиционной и альтернативной энергетик;

5) расчета стоимости энергии и доли в общем производстве энергии для ВИЭ, упоминаемых в сценарии выше: – Например, стоимость энергии, вырабатываемой из угля в 2017 году в среднем равняется х тенге за кВт·ч и будет составлять хх% от годового объема производства энергии, а стоимость энергии на ВИЭ (с распределением по источникам) равна у тенге за кВт·ч и соответствует у у % от годового объема. (Asafu-Adjaye, 2000: 615-625).

Соответствующие рекомендации должны быть сосредоточены на инициативах и на механизмах, которые устанавливают политику предприятий и организаций в сфере альтернативной энергетики для ускоренного роста экономики Казахстана, с учетом вопросов защиты и охраны окружающей среды. Усилия, направленные на экономический рост, будут учитывать увеличение производства энергии внутри страны.

Литература

1 АбсаметоваА. 2013а. Энергоэффективность как элемент национальной энергетической политики Казахстана. KAZENERGY. Special Edition: 32-35. http://www.eabr.org/general//upload/docs/AU/KE_special%20edition.pdf.

2 Абсаметова А.М., Байбикова Э.Р., Трофимов Г.Г. 2013б. Повышение энергоэффективности в государствах ЕЭП. Отраслевой обзор.17.

3 Абыкаев Н. А. 2012. Казахстан в глобальной энергоэкологической стратегии. Международный электронный журнал «Устойчивое развитие: наука и практика». (9):1-7.http://fsdejournal.ru/node/428.

5 Акопьянц Г.С. 2011. Преобразования в электроэнергетике Казахстана – основа инновационной экономики // Вестник «Зодчий 21 век» 4: 80-83. http://www.energia.kz/images/News1.pdf.

6 Байзаков С. Б., Муханов М. Н. 2012. Зеленый рост как фактор инновационного развития Казахстана // Международный электронный журнал «Устойчивое развитие: наука и практика».2(9):8-28. www.yrazvitie.ru.

7 Балаева А.Г. 2016. Индустриально-инновационное развитие Казахстана–ГПФИИР-2 / В сб.: Инновационное развитие индустрии Казахстана / под ред. акад. НАН РК А.М. Газалиева. – 3-е издание, перераб. и доп. – Караганда: Изд-во Карагандинского государственного технического университета: 33-50.

8 Батырбеков И. 2014. Законодательство в области возобновляемых источников энергии в Казахстане. http://online.zakon.kz/.

9 Бурьян А.В. 2012. Альтернативная энергетика и проблема энергетической безопасности // Экономика и предпринимательство. 5: 76-78.

10 Волобуева Я.А. 2012. «Зеленая экономика» как приоритетное направление инновационного развития // Экономика и менеджмент инновационныхтехнологий. 5:3-4.http://ekonomika.snauka.ru/2012/05/928.

11 Досаев Н.Т. 2012. Казахстан: энергетика и экология в контексте Киотского протокола // Российское предпринимательство 14:127-132.

12 Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности». 2012 // Газета «Казахстанская правда». 26.01: 9.

13 Исследовательская компания Bloomberg New Energy Finance. «Global Renewable Energy Market Outlook». 2013. 3. Новостной портал «Альтернативнаяэ нергетика». Аналитики прогнозируют рост инвестиций в альтернативную энергетику: 1-4. http://pronedra.ru/alternative/2013/03/04/investicii-v-alternativnuyu-energetiku/.

14 Кабутов К. 2014. Автономное энергообеспечение и опыт использования ВИЭ. Возобновляемые источники энергии в Таджикистане: 27.

15 Касимов Н., Мазуров Ю. 2005. В согласии с природой // Государственное управление ресурсами. 3: 8-11.

16 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». 2013. Указ Президента РК от 30.05.2013. 577. http://online.zakon.kz/Document.

17 Концепция развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года. 2014. http://m.egov.kz/cms/en/law/list/P1400000724?mobile=yes.

18 Максимов И. 2015. X Евразийский Kazenergy: Энергетический форумвыводы и результаты // Журнал для стран Евразийского экономического союза «Энергетика и электрооборудование».10(25): 8.

19 Нагорный Ю. 2013. EXPO-2017: шанс повернуть на «зеленую экономику» // Газета «Деловой Казахстан»25.01. 2 (349). http://dknews.kz/expo-2017-shans-povernut-nazelenuyu-ehkonomiku.htm.

20 Назарбаев Н.Н. 2011. Глобальная энергоэкологическая стратегия устойчивого развития в XXI веке. – Москва: Экономика: 194.http://www.windenergy.kz/files/1317882785_file.pdf.

21 Национальная Программа развития ветроэнергетики в Республике Казахстан до 2015 г. с перспективой до 2024 г. (проект).http://eapf.ru/1file.pdf.

22 Перспективы развития возобновляемой энергетики в Казахстане. 2012 // Газета «Деловой Казахстан».14.06.

23 Утепбергенов Ж.К., Жунисов К.Б. 2012 // Энергетические ресурсы. Вестник КазЭУ. 4 (88): 155-158.

24 Хон Е. 2012. Перспективы развития возобновляемой энергетики в Казахстане // Газеты «Деловой Казахстан».http://Kisi.Kz/Ru/Categories/Ekonomika-I-Energetika/

25 Школьник В.С. 2015. Электроэнергетика и уголь: итоги и перспективы. Доклад на Правительственном часе в Мажилисе Парламента Республики Казахстан. http://kazccmp.org/wp-content/uploads/2015/06/726.pdf.

26 Asafu-Adjaye J. 2000. The Relationship between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries .Energy Economics.22: 615–625.

27 Costantini V., Martini C. 2010. The Causality between Energy Consumption and Economic Growth: A Multi-sectoral Analysis Using Non-stationary Cointegrated Panel Data. Energy Economics. 32:591–603.

28 Lee C.C., Chang C.P. 2008. Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data. Resource and Energy Economics. 30:50–65.

29 Li F., Dong S., Li X. 2011. Energy Consumption-economic Growth Relationship and Carbon Dioxide Emissions in China .Energy Policy. 39: 568–574.

30 Vrancic E.2012. The first fair development, production and investment in the green economy. Gradevinar. 64.9: 787 – 797.

31 Wang Hong Tao, Wang Tao, Toure Brahima, 2012. Protect Lake Victoria through Green Economy, Public Participation and Good Governance. Environmental Science & Technology. 46.19: 10483-10484. DOI: 10.1021/es303387v

References

1 Absametova A. 2013a. EHnergoehffektivnost' kak ehlement nacional'noj ehnergeticheskoj politiki Kazahstana. KAZENERGY. Special Edition: 32-35. http://www.eabr.org/general//upload/docs/AU/KE_special%20edition.pdf.

2 Absametova A.M., Bajbikova EH.R., Trofimov G.G. 2013b. Povyshenie ehnergoehffektivnosti v gosudarstvah EEHP. Otraslevoj obzor.17.

3 Abykaev N. A. 2012. Kazahstan v global'noj ehnergoehkologicheskoj strategii. Mezhdunarodnyj ehlektronnyj zhurnal «Ustojchivoe razvitie: nauka i praktika».2 (9):1-7. http://fsdejournal.ru/node/428.

4 Akop'yanc G.S. 2011. Preobrazovaniya v ehlektroehnergetike Kazahstana – osnova innovacionnoj ehkonomiki. Vestnik «Zodchij 21 vek» 4: 80-83. http://www.energia.kz/images/News1.pdf.

5 Bajzakov S. B., Muhanov M. N. 2012. Zelenyj rost kak faktor innovacionnogo razvitiya Kazahstana. « Mezhdunarodnyj ehlektronnyj zhurnal «Ustojchivoe razvitie: nauka i praktika».2(9):8-28. www.yrazvitie.ru.

6 Balaeva A.G. 2016. Industrial'no-innovacionnoe razvitie Kazahstana–GPFIIR-2/ V sb.: Innovacionnoe razvitie industrii Kazahstana. / Pod red. akad. NAN RK A.M. Gazalieva. 3-e izdanie, pererab. i dop. Karaganda: Izd-vo Karagandinskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta:33-50.

7 Batyrbekov I. 2014.Zakonodatel'stvo v oblasti vozobnovlyaemyh istochnikov ehnergii v Kazahstane.http://online.zakon.kz/

8 Bur'yan A. V. 2012. Al'ternativnaya ehnergetika i problema ehnergeticheskoj bezopasnosti. EHkonomika i predprinimatel'stvo. 5: 76-78.

9 Volobueva YA. A. 2012. «Zelenaya ehkonomika» kak prioritetnoe napravlenie innovacionnogo razvitiya. EHkonomika i menedzhment innovacionnyh tekhnologij.5:3-4.http://ekonomika.snauka.ru/2012/05/928.

10 Dosaev N.T. 2012. Kazahstan: ehnergetika i ehkologiya v kontekste Kiotskogo protokola. Rossijskoe predprinimatel'stvo 14:127-132.

11 Zakon Respubliki Kazahstan «Ob ehnergosberezhenii i povyshenii ehnergoehffektivnosti».2012. Gazeta «Kazahstanskaya pravda». 26.01: 9.

12 Issledovatel'skaya kompaniya Bloomberg New Energy Finance. «GlobalRenewableEnergyMarketOutlook». 2013. 3. Novostnoj portal «Al'ternativnaya ehnergetika». Analitiki prognoziruyut rost investicij v al'ternativnuyu ehnergetiku: 1-4. http://pronedra.ru/alternative/2013/03/04/investicii-v-alternativnuyu-energetiku/.

13 KabutovK. 2014. Avtonomnoe ehnergoobespechenie i opyt ispol'zovaniya VIEH. Vozobnovlyaemye istochniki ehnergii v Tadzhikistane: 27.

14 Kasimov N., Mazurov YU. 2005. V soglasii s prirodoj. Gosudarstvennoe upravlenie resursami.3: 8-11.

15 Koncepciya po perekhodu Respubliki Kazahstan k «zelenoj ehkonomike». 2013. Ukaz Prezidenta RK ot 30.05.2013. 577. http://online.zakon.kz/Document.

16 Koncepciya razvitiya toplivno-ehnergeticheskogo kompleksaRespubliki Kazahstan do 2030 goda. 2014. http://m.egov.kz/cms/en/law/list/P1400000724?mobile=yes.

17 Maksimov I. 2015. H Evrazijskij Kazenergy: EHnergeticheskij forum vyvody i rezul'taty. ZHurnal dlya stran Evrazijskogo ehkonomicheskogo soyuza «EHnergetika i ehlektrooborudovanie».10(25):8.

18 Nagornyj YU. 2013. EXPO-2017: shans povernut' na «zelenuyu ehkonomiku». Gazeta «Delovoj Kazahstan»25.01.2 (349). http://dknews.kz/expo-2017-shans-povernut-nazelenuyu-ehkonomiku.htm.

19 Nazarbaev N.N. 2011. Global'naya ehnergoehkologicheskaya strategiya ustojchivogo razvitiya v XXI veke. Moskva: EHkonomika: 194.http://www.windenergy.kz/files/1317882785_file.pdf.

20 Nacional'naya Programma razvitiya vetroehnergetiki v Respublike Kazahstan do 2015g. s perspektivoj do 2024g. (proekt). http://eapf.ru/1file.pdf.

21 Perspektivy razvitiya vozobnovlyaemoj ehnergetiki v Kazahstane. 2012. Gazeta «Delovoj Kazahstan».14.06.

22 Utepbergenov ZH. K., ZHunisov K. B. 2012.EHnergeticheskie resursy. Vestnik KazEHU. 4 (88): 155-158.

23 Hon E. 2012. Perspektivy Razvitiya Vozobnovlyaemoj EHnergetiki V Kazahstane. Gazety «Delovoj Kazahstan».http://Kisi.Kz/Ru/Categories/Ekonomika-I-Energetika/.

24 SHkol'nik V.S.2015.EHlektroehnergetika i ugol': itogi i perspektivy. Doklad na Pravitel'stvennom chase v Mazhilise Parlamenta Respubliki Kazahstan. http://kazccmp.org/wp-content/uploads/2015/06/726.pdf.

25 Asafu-Adjaye J. 2000. The Relationship between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries .Energy Economics.22: 615–625.

26 Costantini V., Martini C. 2010. The Causality between Energy Consumption and Economic Growth: A Multi-sectoral Analysis Using Non-stationary Cointegrated Panel Data. Energy Economics.32:591–603.

27 Lee C.C., Chang C.P. 2008. Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data. Resource and Energy Economics.30:50–65.

28 Li F., Dong S., Li X. 2011. Energy Consumption-economic Growth Relationship and Carbon Dioxide Emissions in China .Energy Policy.39: 568–574.

29 VrancicE.2012. The first fair development, production and investment in the green economy. Gradevinar. 64.9: 787 – 797.

30 Wang Hong tao, Wang Tao, Toure Brahima, 2012.Protect Lake Victoria through Green Economy, Public Participation and Good Governance. Environmental Science & Technology.46.19: 10483-10484. DOI: 10.1021/es303387v

Jashenko R., Maltseva E., Amita Prasad, Ram Prasad Chaudhary

The results of the 8th Meeting of the South and Central Asia Man and Biosphere Network (SACAM), Almaty, Kazakhstan, 24-25 October 2016

The 8th Meeting of the South & Central Asia MAB (SACAM) Network was held in 24-25 October 2016 in Almaty, Kazakhstan. The meeting titled as «Biosphere Reserves and Sustainable Development» was attended by 65 participants including those from SACAM member countries. The aim was to discuss how to jointly promote BRs to serve as models for sustainable development. Barsakelmes Biosphere Reserve (Kazakhstan) has received the UNESCO certificate of the inclusion of Barsakelmes to the UNESCO World Network of Biosphere Reserves, such decision was approved by member states of the MAB International Coordinating Council in its 28th session on 19 March 2016 (Lima, Peru). Three delegates were approved as Bureau members of SACAM Network for the next biennium period: Mr. Roman Jashenko (Kazakhstan) as a Chairperson, Ms. Amita Prasad (India) as a Vice-Chairperson and Mr. Ram Prasad Chaudhary as a Rapporteur. The meeting work was divided into five plenary sessions, one of them was devoted to presention and discussion of the national reports of the SACAM participating countries. The main results of the meeting were the updated Statues of the SACAM Network and the Meeting Recommendations, both documents will be published soon in the «Bulletin of the Al-Farabi Kazakh Nartional University, geographical series». The 8th SACAM meeting recommendations were aimed at implementing the principles of the Lima Action Plan into the national MAB Action Plans to strengthen the cooperation within SACAM network. Meeting approved membeship of new member states: Kyrgyzstan, Tajikistan and Uzbekistan.

Key words: UNESCO, Man and the Biosphere Programme, SACAM Network

---

Ященко Р.В., Мальцева Э.Р., Амита Прасад, Рам Прасад Чаудхари

ЮНЕСКО-ның (SACAM) Оңтүстік және Орталық Азия биосфералық резерваттар желісінің «Биосфералық резерваттар және тұрақты даму» атты 8-ші отырысының нәтижелері, Алматы, Қазақстан, 24-25 қазан 2016 ж.

ЮНЕСКО-ның (SACAM) Оңтүстік және Орталық Азия биосфералық резерваттар желісінің қатысушы мемлекеттерінің 8-ші отырысы 2016 жылдың 24-25 қазанында Алматы қаласында (Қазақстан) өтті. Кездесу ортақ тақырып «Биосфералық резерваттар және тұрақты даму» тақырыбында желінің қатысушы мемлекеттерінен 65 қатысушылар қатысты. Отырыстың мақсаты, ЮНЕСКО-ның биосфералық резерваттарын тұрақты даму моделі ретінде бірігіп дамыту. Барсакелмес (Қазақстан) биосфералық резерваты ЮНЕСКО биосфералық резерваттарының Бүкіләлемдік желісіне қосылу туралы сертификат алды, мұндай шешім МАБ-тың Халықаралық координационды кеңесінің 2016 жылдың 19 наурызында (Лима, Перу) болған 28-ші сессиясында қатысушы мемлекеттер қолдады. Кездесудің негізгі нәтижесі желінің Жарғысы және қатысушылардың дайындаған ұсыныстары, бұл екі іс-қағаз төменде келтірілген. 8-ші желі отырысының ұсыныстары Лим жоспарының негізгі ойларын іске асыруға, желі аясында ынтымақтастықты нығайту үшін оңтүстік және орталық Азия мемлекеттерінің ұлттық жоспарының іс-әрекетіне бағытталды. Желінің мүшелері 3 жаңа мемлекет-мүшелерді (Қырғызстан, Тәжікстан және Өзбекстан) қабылдады және Әзірбайжан үшін бақылаушы статусы берілді.

Түйін сөздер: ЮНЕСКО, «Адам және биосфера» МАБ бағдарламасы, Оңтүстік- Ортаазиялық биосфералық резерваттар желісі.

Ященко Р.В., Мальцева Э.Р., Амита Прасад, Рам Прасад Чаудхари

Результаты 8-й встречи Южно-Среднеазиатской сети биосферных резерватов ЮНЕСКО, Алматы, Казахстан, 24-25 октября 2016 г.

8-я встреча стран участников Южно-Среднеазиатской сети биосферных резерватов ЮНЕСКО состоялась 24-25 октября 2016 г. в г. Алматы (Казахстан). Заседания встречи проходили под общей темой «биосферные резерваты и устойчивое развитие» с участием 65 участников из стран-членов сети. Цель встречи состояла в том, чтобы обсудить, как совместно развивать и продвигать биосферные резерваты ЮНЕСКО в качестве моделей для устойчивого развития. Биосферный резерват Барсакельмес (Казахстан) получил сертификат ЮНЕСКО о его включении во Всемирную сеть биосферных резерватов ЮНЕСКО, такое решение было одобрено государствами-членами Международного координационного совета МАБ во время 28-й сессии совета 19 марта 2016 (Лима, Перу). Основными результатами встречи стали обновленный Устав сети и выработанные участниками встречи рекомендации, оба документа представлены ниже. Рекомендации 8-й встречи сети были направлены на реализацию основных идей Лимского плана действий в национальные планы действий стран южной и средней Азии для укрепления сотрудничества в рамках сети. Участники встречи приняли в состав сети 3 новых государств-членов (Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан) и утвердили статус наблюдателя для Азербайджана.

Ключевые слова: ЮНЕСКО, программа МАБ «Человек и биосфера», Южно-Среднеазиатская сеть биосферных резерватов.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

UDC 57.01

[1*]Jashenko R., [2]Maltseva E.,
[3]Amita Prasad, [4]Ram Prasad Chaudhary

[1]Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty
[2]Deputy Chairman of the Kazakhstan National MAB Committee, Kazakhstan, Almaty
[3]Ministry of Environment, Forests and Climate Change, New Delhi, India
[4]Research Centre for Applied Science and Technology (RECAST), Tribhuvan University, Kazakhstan, Almaty
[*]E-mail: roman.jashenko@kaznu.kz

THE RESULTS OF THE 8TH MEETING OF THE SOUTH AND CENTRAL ASIA MAN AND BIOSPHERE NETWORK (SACAM), ALMATY, KAZAKHSTAN, 24-25 OCTOBER 2016

The 8th Meeting of the South & Central Asia MAB (SACAM) Network was organized on 24-25 October 2016 in Almaty (Hotel Holiday Inn), Kazakhstan by Kazakhstan National Commission for UNESCO and ISESCO and Kazakhstan National MAB Committee in association with SACAM Secretariat, UNESCO New Delhi, Economic Cooperation Organization Science Foundation(ECOSF) and Al-Farabi Kazakh National University. The theme of the meeting was «Biosphere Reserves and Sustainable Development». Representatives from MAB Programme in the South and Central Asian region, including MAB National Committees and biosphere reserve (BR) managers and experts from national and international organizations attended the meeting. The aim was to discuss how to jointly promote BRs to serve as models for sustainable development, including how to better apply the Sustainability Science framework in BRs from the region and how the MAB Programme could collaborate with other UNESCO relevant scientific programmes and designated sites such as Global Geoparks and World Heritage Sites, and other internationally designated sites (e.g. RAMSAR sites).

The meeting was attended by 65 participants including those from SACAM member countries as well as representatives from Azerbaijan, Kyrgyzstan, Tajikistan and Uzbekistan attended the meeting as observers. Kazakhstan host country was represented by members of National Commission for UNESCO and ISESCO and National MAB committee besides experts from universities, BRs and other institutions.

The meeting was opened by the General Secretary of the National Commission of the Republic of Kazakhstan for UNESCO and ISESCO Ms. Assel Utegenova, who invited for the welcoming remarks Mr. Erlan Nysanbayev, Vice-Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan), Mr. Galymkair Mutanov, Rector of Al-Farabi Kazakh National University, Mr. Ram Boojh, Secretary of SACAM, UNESCO New Delhi Office, Mr. Manzoor Hussain Soomro, President of ECO Science Foundation (ECOSF) and Ms. Marie Prchalova, Science Programme Specialist, Division of EES, Section on MAB Research and Policy: Ecology and Biodiversity, UNESCO HQ.

During the opening session the Barsakelmes Biosphere Reserve (Kazakhstan) has received the UNESCO certificate of the inclusion

of Barsakelmes to the UNESCO World Network of Biosphere Reserves, such decision was approved by member states of the MAB International Coordinating Council in its 28th session on 19 March 2016 (Lima, Peru).

At the end of the opening session three delegates were approved as Bureau members of SACAM Network for the next biennium period: Mr. Roman Jashenko (Kazakhstan) as a Chairperson, Ms. Amita Prasad (India) as a Vice-Chairperson and Mr. Ram Prasad Chaudhary as a Rapporteur.

After that the meeting work was divided into five plenary sessions, one of them was devoted to presentation and discussion of the national reports of the SACAM participating countries, in other session the participants get information on the current status of the existing Kazakhstan biosphere reserves, as well as two potential biosphere reserve (Karatau and Altyn-Emel), those were submitted to UNESCO for approval in this year. The Kazakhstan MAB Committee appreciates the Kazakhstan National Geographic Society for the valuable support on the preparation of nomination dossier of Altyn Emel BR. In addition, the program of the meeting also included a discussion of the achievements, challenges and prospects for the development of the network SACAM and development of the final document, «Guidelines for the implementation of the action plan in the Lima region SACAM countries.»

After the main sessions, a thematic tour to the Al-Farabi Kazakh National University was carried out with a visit to the university museums, as well as an additional session to familiarize with the activities of the University as a global hub of the United Nations on sustainable development and the presentation of the UNESCO Chair of Sustainable Development. At this session, a copy of the official certificate of the UNESCO Biosphere Reserve «Barsakelmes» was officially presented for storage in UNESCO Chair on sustainable development.

The main results of the meeting became the updated Statues of the SACAM Network and the Meeting Recommendations that were aimed at implementing the principles of the Lima Action Plan into the national MAB Action Plans to strengthen the cooperation within SACAM network. The Statues adopted by all present members of the network, among other things, included some updates on the history and membership requirements, as well as admission of the 3 new member states of the SACAM Network: Kyrgyzstan, Tajikistan and Uzbekistan, with the adoption of Azerbaijan as an observer. The updated Statutes and Recommendations are presented below.

The recommendations of the 8th meeting of the sacam network

The 8th Meeting of the South & Central Asia MAB (SACAM) Network was organized on 24-25 October 2016 in Almaty, Kazakhstan by Kazakhstan National Commission for UNESCO and ISESCO and Kazakhstan National MAB Committee in association with SACAM Secretariat, UNESCO New Delhi, Economic Cooperation Organization Science Foundation(ECOSF) and Al-Farabi Kazakh National University. The theme of the meeting was «Biosphere Reserves and Sustainable Development». Representatives from MAB Programme in the South and Central Asia region, including MAB National Committees and biosphere reserve (BR) managers and experts from national and international organizations attended the meeting. The aim was to discuss how to jointly promote BRs to serve as models for sustainable development, including how to better apply the Sustainability Science framework in BRs from the region and how the MAB Programme could collaborate with other UNESCO relevant scientific programmes and designated sites such as Global Geoparks and World Heritage Sites, and other internationally designated sites (e.g. RAMSAR sites).The meeting was attended by 65 participants including those from SACAM member countries; Bangladesh (1), Bhutan (2), India (2), Iran (1), Maldives (3), Nepal (2) and Sri Lanka (2). Kazakhstan host country was represented by members of National Commission for UNESCO and ISESCO and National MAB committee besides experts from universities, BRs and other institutions. Representatives from Azerbaijan, Kyrgyzstan, Tajikistan and Uzbekistan attended the meeting as observers.

The meeting took note of the recent global agreements such as 2030 Agenda for Sustainable Development and Sustainable Development Goals (SDGs), Paris Climate Agreement and Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. It also discussedthe outcome documents of the 4th World Congress of Biosphere Reserves, held in March 2016 in Lima, Peru which focused on «*A New Vision for the Decade 2016-2025:UNESCO Biosphere Reserves for Sustainable Development*» and aimed to assess lessons learned and new challenges to be faced by the World Network of Biosphere Reserves (WNBR), as well as the Lima Action Plan (LAP) for Biosphere Reserves for 2016-2025.

The meeting discussed the progress and challenges related to BRs presented in country presentations and decided to work together to design

the national MAB programmes in line with the MAB Strategy and Lima Action Plan and recommended that MAB National Committees prepare their own strategies using the MAB Strategy and LAP as the key points of reference. These should be founded in national and regional realities and imperatives to contribute to the LAP at the regional and global level. The SACAM Secretariat and UNESCO Offices in Almaty, Dhaka, Islamabad, Kabul, Kathmandu, New Delhi and Tehran with support from Regional Sciences Bureau for Asia & the Pacific, Jakarta and UNESCO Paris will provide necessary technical support to respective National MAB Committees in developing the national LAP and follow up on the implementation as and when required. ECOSF also agreed to support and facilitate ECO Member States in designing their national strategies and actions in line with LAP.

Following were the recommendations:

1. SACAM Network member countries should make efforts to set up National MAB Committees and designate biosphere reserves which have none. SACAM Network Secretariat and respective UNESCO offices should provide necessary support to such efforts.

2. Member countries should establish incentives and schemes to promote research, education and management of biosphere reserves and make use of these sites for education for sustainable development activities.

3. Efforts should be made to create transboundary Biosphere Reserves wherever feasible. The transboundary issues were discussed as a predominant subject across the region which require continued intensive dialogue and discussion for preparation and declaration of a site as a transboundary BR. Strengthening of existing and creating new partnership and enhancing the transboundary, regional and international cooperation at different thematic and organizational levels was agreed.

4. For sustaining activities of the network, it was decided to create a Biosphere Reserve fund/ SACAM Trust Fund by voluntary contribution from member countries. Other sources of funding should also be explored.

5. Capacity strengthening programmes for biosphere reserve managers and other stakeholders should regularly be organized by each country. At the SACAM region level at least one such programme be organized each biennium. Best practices, success stories and lessons learnt should be documented and information disseminated.

6. Network members agreed to work together, as well as individually, to raise the Visibility of the Network through appropriate branding and communication by variety of media including social media. Need to properly communicate LAP and its regional/national implementation efforts, was also stressed.

7. The meeting felt the need to develop joint programmes based on identified common interests and subjects across the SACAM Network. The Network should base their planning and efforts in identifying new value and new thinking, and echoing that in one voice, to make the system transparent, accountable, and legitimate. Strengthening existing and seeking new partnerships – in particular, with regard to resource mobilization and joint / regional project development was recommended.

8. The need for using existing platforms such as the ECO/ECOSF, SAARC and synchronizing with various UN programmes was stressed.

9. The group reviewed a number of best practices within individual BRs and the involvement of populations in management and providing livelihood opportunities. SACAM should actively work towards engaging local communities in order to strengthen the management and governance processes by developing appropriate indicators for review of BR performance and also to promote application of traditional / indigenous knowledge in various BR planning processes. In this regard, the SACAM Network shall initiate to set-up an effective mechanism to share best practices and lessons learnt in BR management, on-the-ground implementation of LAP, stakeholders involvement, cooperation, partnership, etc. MAB Communication strategy shall be instrumental in this regard.

10. The network stressed that periodic review of implementation of MAB Programme show improvement leading to conservation and sustainable development. The meeting also noted the wealth of information provided within these reports that highlight issues faced by many which could be taken note of by the MAB secretariat to be addressed.

11. Closer/targeted cooperation with relevant UNESCO Chairs and UNESCO Category 2 Centers – sub-regional, regional and international levels; in particular in research areas related to MAB and sustainable development was recommended.

12. The meeting discussed in detail the proposed amendments to the Statutes and agreed on the following:

12.1. The Procedure of accepting new SACAM members of new countries was decided upon and shall be as under:

(i) new countries to be observers for at least one SACAM Network meeting

(ii) legal framework or National MAB Committee to be in place

12.2. Kyrgyzstan, Tajikistan and Uzbekistan were unanimously accepted as new members, provided that SACAM Network Secretariat receives official letter from the corresponding national authorities of the new members.

Table 1 – SACAM Network timeline, 2016 to 2025

Implementation and Reporting Timeline of SACAM Network
2016 to 2025: Annual Progress Report by regional and thematic networks and biannual Progress Report by Member States
o 39th session of the GC: November 2017
Progress Report on the implementation of the MAB Strategy and LAP by the UNESCO DG to the General Conference
o 2020: Mid-term evaluation of the implementation of the Lima Action Plan
Annual Progress Report by regional and thematic networks and biannual progress report by Member States
o December 2025
Final Report and Evaluation of the Lima Action Plan 2016-2025

The statutes of the South and Central Asia mab network

Background

During a Regional Meeting of Coordinators of National MAB Committees and Biosphere Reserves, organized by the UNESCO New Delhi Office, in collaboration with the Indian National Committee for MAB and the Ministry of Environment and Forests, Government of India and hosted by the Indian Council of Forestry Research and Education at Dehradun, India from 22-25 February 2001, MAB representatives from eight Asian countries, Bangladesh, Bhutan, India, the Islamic Republic of Iran, Mongolia, Nepal, Pakistan and Sri Lanka, expressed the will to forge closer sub-regional collaboration by initiating a process that would lead to the creation of a «South and Central Asia MAB Network».

Taking note of the Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves, and in particular its Article 8 that encourages the establishment of regional and thematic sub-networks, the representatives of the 8 (eight) UNESCO Member states (Bangladesh, Bhutan, India, the Islamic Republic of Iran, Nepal, the Maldives, Pakistan and Sri Lanka) participating in the South and Central Asia MAB Meeting held in Hikkaduwa (Sri Lanka) from 15 to 18 October 2002, officially established the «South and Central Asia MAB Network» and approved its Statues. Afghanistan was admitted to the Network at its 3rd Meeting held in Jodhpur, India from 12-15 November 2007 and Republic of Kazakhstan joined the Network in the 4th Meeting of the Network held in Qeshm Island (Iran) on 14–17 November, 2011.

The changes in the Statutes were made and approved by the representatives of the Network Member states of Bangladesh, Bhutan, India, Iran, Kazakhstan, Nepal, Maldives and Sri Lanka at the 8th Meeting of the South and Central Asia MAB Network held in Almaty (Kazakhstan) on 24-25 October 2016 and organized by the National Commission of the Republic of Kazakhstan for UNESCO and ISESCO, Kazakhstan National MAB Committee in collaboration with ECO Science Foundation and Al-Farabi Kazakh National University. The Kyrgyz Republic, the Republic of Tajikistan and the Republic of Uzbekistan were unanimously approved as new members of SACAM during this meeting.

Name of the Network

The name of the network is «South and Central Asia MAB Network», which should be abbreviated and hereinafter referred to as SACAM Network.

Objectives

1. To provide an institutional mechanism for South and Central Asia countries to exchange information on the three functions of biosphere reserves; conservation, development and logistic support.

2. To compare experiences in the management of biosphere reserves in South and Central Asia, particularly in relation to zoning and harmonizing a biosphere reserve's goal of conserving biodiversity with its function of supporting socio-economic development of local economies and people.

3. To exchange information with regard to institutional and administrative arrangements for the management of biosphere reserves of South and Central Asia and to make appropriate recommendations for improvement.

4. To identify, design and implement multi-disciplinary and inter-disciplinary research programmes and short-term studies and projects that explore and demonstrate links between conservation of biodiversity and sustainable socio-economic development of local people in and around biosphere reserves of South and Central Asia.

5. To provide opportunities for staff of biosphere reserves and coordinators of MAB National Committees in South and Central Asia to improve their activity, knowledge and skills in implementing the corresponding MAB Strategy and Action Plan.

6. To promote and strengthen cooperation between the SACAM Network and other regional UNESCO MAB networks especially in the Asia Pacific Region in the implementation of the global, regional and national initiatives with relation to biodiversity, ecosystem services and climate change.

7. To promote and facilitate information exchange and co-operation with UN Programmes (such as UNEP, UNDP, etc.), international conventions (such as the Convention on Biodiversity Conservation, the Convention on Wetlands of International Importance, the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, etc.), regional international organization (such as Economic Cooperation Organization, International Fund for Saving the Aral Sea, etc.), international nature conservation organizations (such as IUCN, WWF, BirdLife International, etc.), as well as any other interested international organization.

Membership

The Member of the SACAM Network could be the UNESCO Member state located in the region of South and Central Asia through the National MAB Committee or other representative of the National Commission for UNESCO.

New Member of the Network should be approved by consensus of all Member states of the SACAM Network present at its regular meeting.

The new Member States of SACAM Network must comply with the norms as agreed by the SACAM Network Member States in the Recommendations of the 8th Meeting of SACAM Network.

UNESCO assists and supports the SACAM Network activity by the UNESCO field Offices in New Delhi (Secretariat), Tehran (Islamic Republic of Iran), Islamabad (Pakistan), Kathmandu (Nepal), Dhaka (Bangladesh), Kabul (Afghanistan) and Almaty (Kazakhstan).

Activities

Meetings

There shall be at least one meeting of the SACAM Network Members every two years.

SACAM Network Members shall periodically meet with other countries of the Asia Pacific Region and other regional networks.

Seminars and workshops

Apart from the meetings mentioned under (i) above, SACAM Network Members may organize special scientific seminars and/or training workshops. While the frequency of the organization of such events shall depend upon available financial and other resources, training workshops shall be organized at least once every three years.

Exchange and specialists

Scientists, administrators, managers and policy–makers concerned with the implementation of the corresponding Action Plan and Strategy for Biosphere Reserves in SACAM Network country may visit other countries to share knowledge and experience. Whenever possible, delegation(s) of SACAM Network countries may visit biosphere reserves in countries outside the Network to exchange views regarding biosphere reserve management.

Dissemination and exchange of information

SACAM Network Members will regularly exchange, either directly, or through the services of one of the National MAB Committees, or through the International MAB Secretariat in UNESCO, Paris, or the UNESCO Offices in New Delhi, Teheran, Islamabad, Kabul, Kathmandu, Almaty and Dhaka, some information on issues, problems and solutions to the management of biosphere reserves. Such exchange of information shall be via rapidly evolving electronic media as well as conventional instruments such as newsletters, brochures and technical and popular articles. SACAM Network, in cooperation with UNESCO, shall ensure that the proceedings of all meetings, seminars and workshops covered as part of SACAM Network activities shall be published and disseminated as soon as possible.

Research cooperation

Any SACAM Network Member may initiate bilateral and multilateral cooperation for carrying out research on specific themes and issues of biosphere reserve management. In this regard a Member may, in consultation with other Members, solicit cooperation, outside of the South and Central Asian Region, as well as of international organizations and donors.

Management cooperation of transboundary biosphere reserves

All SACAM Network Members are encouraged, through the launching of specific projects, to ensure cooperation in management of transboundary biosphere reserves (e.g., Sunderbans Mangrove Ecosystems, both in India and Bangladesh; Manas in Bhutan and India). Such cooperation is particularly encouraged with respect to SACAM Network Members' participation in the implementation of

multilateral agreements, such as the Convention on Biological Diversity (CBD), the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), the Ramsar Convention on Wetlands, the World Heritage Convention (WHC) and other relevant multilateral agreements.

Promotion and fund raising

Any SACAM Network Member, in consultation with other Members, may launch private or public sector campaigns to promote the work of SACAM Network and to generate funds for the activities of the SACAM Network.

Budget

The core budget for the operations of the SACAM Network shall be derived from the funds of UNESCO's Regular Programme and from the Budget approved for the activities of SACAM Network by the General Conference, particularly those earmarked for implementing the corresponding Action Plan and Strategy for Biosphere Reserve by UNESCO Offices in New Delhi (India), Tehran (Islamic Republic of Iran) and the MAB Secretariat in UNESCO, Paris. Other UNESCO contributions to SACAM Network may derive from the Director-General's allocations for specific draft resolutions relevant to SACAM Network and approved by the General Conference, National and Participation Programmes requests and specific proposals submitted to, and approved by the International Coordinating Council and the Secretariat of the MAB Programme.

Any SACAM Network Member state may provide funds to support SACAM Network activities, through funds-in-trust or voluntary contributions schemes of UNESCO, or directly to a recipient Member in another SACAM Network country(ies). SACAM Network Members, individually or jointly, may prepare as well as launch fund-raising campaigns to support SACAM Network activities.

A SACAM Network Member may provide support to activities in kind: e.g., a SACAM Network Member may agree to host and meet all local expenses of visitors from other SACAM Network States if the latter (or other Members such as UNESCO) are meeting the costs of international travel of visitors; all such contributions in kind made by SACAM Network Members shall be acknowledged in publications which are the outcome of the activity under consideration.

Administration and coordination

The activities of the network shall be administered and coordinated by the UNESCO, New Delhi Office, in cooperation with UNESCO–MAB, Paris and regional field offices as well as National MAB Committees or focal point in each SACAM Network Member country. Any SACAM Network Member country may discuss with UNESCO, New Delhi Office, short-term arrangements for one of its specialists assisting the UNESCO, New Delhi Office, in implementation of SACAM Network activities. Countries belonging to SACAM Network may also unanimously decide, at any time in the future, to assign Secretariat responsibilities to one among themselves.

All funds which are administered by the UNESCO-New Delhi Office and the UNESCO-Teheran Office shall be in accordance with the UNESCO Manual Guidelines for managing a specific category (Regular Programme, funds-in-trust, etc.) of programme funds. Whenever a donor who is not a Member of SACAM Network agrees to provide financial assistance to SACAM Network activities, the procedures for the management of said funds will be mutually agreed upon by SACAM Network Members including UNESCO, and the donor.

Other Matters

Any amendments to the text of the SACAM Network, including those concerning the termination of the operations of SACAM Network, shall come into effect only with the unanimous approval of all its Members.

Керимкулова А.Б.

Текелі таукен байыту комбинатының өндірістік қалдықтарының қоршаған ортаға әсерін бағалау

Бұл жұмыс Текелі тау-кен байыту комбинатының (ТТКБК) қалдық сақтау орнына жақын жатқан аймақтарға жылдар бойы жинақталған ластағыштардың және қазіргі кездегі әсерін бағалауға арналған. Текелі қаласының антропогендік әсерінің негізгі факторы өнеркәсіптік және ауыл-шаруашылық іс әрекет болып табылады, нақтырақ айтсақ Текелі қорғасын-мырыш комбинаты – қазіргі кездегі Текелі тау-кен байыту кешені (ТККБК) АҚ «Қазцинк». Осы кәсіпорын жұмысының соңғы 70 жылдағы ең басты экологиялық мәселесі қалдық сақтау қоймасы деуге болады. Текелі халқының ересектер бөлігіне қорғасынның әсері өте айқын және жоғары (қатерлі ісік, қан аурулары, психоневрологиялық аурулардың жоғары көрсеткіші), сонымен қатар бұл көрсеткіш жылдан жылға арту динамикасы байқалуда. Бұл жағдай ТККБК АҚ «Қазцинк» кешені іс-әрекетінің экологиялық салдарын бағалаудың өзекті екендігін айқындап, біздің жұмысымызға бастау болды. Мақалада осы аймақтағы негізгі ластаушы көздеріне және оның салдарына бағалау жүргізуге арналған көптеген зерттеу жұмыстарына шолу жасалды. Зерттеу аймағының жер асты, жер беті суы және топырағында ауыр металдың концентрация бойынша ШРК мөлшерінен біршама артқандығы анықталды. Осы жүргізілген талдаулар негізінде, қалдықтарды сақтайтын орынға жақын жатқан территориялардың әлі де ауыр металдармен, әсіресе Pb, Cd, Zn сияқты металдармен ластанып отырғаны туралы қорытынды жасалды.

Түйін сөздер: экология, ауыр метал, топырақ, аккумуляция, миграция, халық денсаулығы.

Kerimkulova A.B.

Assessment impact of the tail-keeper of the Tekeli concentrating combine (TCC) on the environment

The present paper deals with the assessing the impact of years of pollution in the territories near the tail-keeper of the Tekeli concentrating combine (TCC). The main factor of the anthropogenic impact on the environment of Tekeli is industrial and agricultural enterprises, in particular Tekeli, the largest lead-zinc combine – now the Tekeli concentrating combine (TCC) of JSC «Kazzinc». One of the main environmental problems of this enterprise for more than 60 years is the tailing pond. Tekeli is a settlement where the impact of lead on the adult population is more pronounced (a large number of cancer diseases, blood diseases, neuropsychiatric diseases), it is also noted that before this expression was not observed, there is an increase in time. This necessitated an assessment of the possible environmental consequences of the production activities of the JSC «Kazzinc». The article is a review of numerous studies on the assessment of major sources of pollution and its aftermath. Surface and underground waters, as well as in the region, a multi-card excess of MAC on heavy metal was found. An analysis of these data made it possible to conclude that the tailing pond remains a source of contamination with heavy metals from adjacent areas, mainly lead, cadmium and zinc.

Key words: environment, heavy metals, soil, accumulation, migration, public health.

Керимкулова А.Б.

Оценка влияния хвостохранилища горно-обогатительного комбината (ТГОК) Текели на окружающую среду

Данная работа посвящена оценке влияния накопленного годами загрязнения на территориях, близлежащих к хвостохранилищу обогатительного комбината (ТГОК) Текели. Основным фактором антропогенного влияния на окружающую среду города Текели являются промышленные и сельскохозяйственные предприятия, в частности крупнейший в свое время Текелийский свинцово-цинковый комбинат – ныне Текелийский горно-обогатительный комплекс (ТГОК) АО «Казцинк». Одним из главных экологических проблем деятельности данного предприятия за более чем 60 лет является хвостохранилище. Статья представляет собой обзор многочисленных исследований, посвященных оценке основных источников загрязнения и ее последствий. В поверхностных и подземных водах, а также в почвах региона обнаружено многокартное превышение ПДК по тяжелым металлам. Анализ этих данных позволил сделать заключение о том, что хвостохранилище остается источником загрязнения тяжелыми металлами прилегающих к нему территорий, в основном свинцом, кадмием и цинком.

Ключевые слова: экология, тяжелые металлы, почва, аккумуляция, миграция, здоровье населения.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 502/504 (574.51)

Керимкулова А.Б.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
E-mail:kerim.aiko1989@gmail.com

ТЕКЕЛІ ТАУКЕН БАЙЫТУ КОМБИНАТЫНЫҢ ӨНДІРІСТІК ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

Текелі қаласының өңіріндегі қалдықтарды сақтайтын орын және оған жақын орналасқан территориялар зерттеу нысаны ретінде алынды. Текелі қаласының қоршаған ортаға әсер ететін негізгі антропогендік факторларға өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық кәсіпорындар, әсіресе бұрынғы Текелі қорғасын-мырыш комбинаты – қазіргі Текелі тау кен байыту комбинаты (ТТБК) АҚ «Қазцинк» жатады. Аталған өнеркәсіптің соңғы 60 жылдағы әрекетінің ең негізгі экологиялық проблемасы қалдықтарды сақтайтын орын болып табылады (Бигалиев, 2002: 402).

Территорияның ауыр металдармен ластануынан Текелі қаласында және Талдықорған қаласының аймағында соңғы 10 жылдың ішінде 1989-2001 жылдар аралығында Халықаралық Ғылыми-Техникалық Орталығы (ХҒТО) зерттеу жүргізді. Осы зерттеулер барысында тұрғындардың денсаулық жағдайларына талдау жүргізілді. Негізінен, экономикалық қысым әрекетінен тұрғындардың денсаулықтары екі рет химиялық қысымға ұшырайды: тікелей атмосфералық ауа мен су арқылы және екіншілік айналым – өсімдіктер өнімдері арқылы. Зерттеулер жүргізілген аралықта аймақтың тұрғындарының орташа өмір ұзақтығының тұрақты тенденциясының төмендеуі байқалды. Бұл ТТБК ААҚ «Қазцинк» өнеркәсібінің мүмкін болатын экологиялық кейінгі әрекетіне бағалау жүргізуге негіз болды (Люция, 2006: 27).

Қазіргі уақытқа дейін Текелі қаласы өңірінің солтүстігінде тағы бір қалдықтар сақтайтын орын толып қалып отыр. Шығарған кенді байыту кезінде оны көп мөлшерде сумен жуды. Одан шыққан шайынды ақаба сулары төгінді тоған арқылы тазартатын биоқоймаларға ағып, одан шығып, Қаратал өзеніне құйды. Шайынды ақаба суларының құрамында қорғасын, мырыш, мыс және басқа да ауыр металдардың жоғарғы концентрациясы болады. Ауыл шаруашылықтың егістік жерлері, саяжайлы учаскелер, алаңдар және Текелі қаласының территориясы осы қалдықтар сақталатын орынмен көршілес орналасқан. Топырақта, табиғи суларда, ауада және тағам өнімдерінде ауыр металдардың жоғарғы мөлшері адамдардың денсаулығына қауіп төндіреді. Қалдықтар сақтайтын орынның әсер ету аймағының экологиялық жағдайы туралы нақты мәліметтердің

жеткіліксіздігі бізге осы зерттеулерді жүргізуге негіз болды (Доклад РК, 1994: 102).

Текелі қаласында территорияны ауыр металдармен ластайтын 3 басты ластау көздері бар: қорғасын-мырыш комбинатының жұмыстан шыққан қалдықтарды сақтайтын орын, қазіргі уақытта ол мемлекеттің қарамағында және соңғы 10 жыл бойы эрозия процестеріне ұшырап, бақылаусыз қалған жер; келесісі жұмыс істеп тұрған қалдықтарды сақтайтын орын – АҚ «Қазцинктің» қарамағындағы жер, интенсивті шаңдануға ұшыраған жағажай мен бөктер, кендерді байыту кезіндегі қалдықтарды тасымалдайтын қойыртпақ сымдары, жұмыс істеп тұрған қалдықтарды сақтайтын орындағы-клинкерлер, олардың эксплуатациясы жұмыстан шыққан құбырлар мен сол территорияға токсикалық материалдарды тастаумен жүзеге асырылады; Текелі өзенінің жанында қараусыз қалған АҚ «Қазцинктің» өндіріс орны бар. Кендерді немесе клинкерлерді байытуы қойыртпақтың апатты төгінділермен жүзеге асырылады, олар өз кезегінде өзенге және қойыртпақ сымдардың жолдарына түседі (Люция, 2006: 28).

Атмосфералық ластаушылардың адам организміне тигізетін әсері туралы жүргізілген көптеген зерттеулер байыту қалдықтардың аз ғана концентрациясының өзі организмнің оған қарсы тұруын әлсіретіп, оны сыртқы әсерлердің әрекетіне сезгіш екенін көрсетті (Дарибаев, 2006: 28). Ауыр металдар, негізінен, топырақта жинақталады, әсіресе беткі гумусты қабаттарында байқалады. Ауыр металдардың топырақтан жартылай аластау периоды (сілтілеу, эроция, өсімдіктермен қолдануы, дефляция) топырақ түріне байланысты қорғасын – 70-510 жыл; кадмий – 13-110 жыл; мыс – 310-1500 жыл; қорғасын – 740-5900 жыл құрайды (ГОСТ, 2001).

Алматы облысының орталық санэпидсараптамалық зерттеулерде ауадағы қорғасынның нәтижелері назар аударуды қажет етеді. Алынған өлшемдер бойынша 2007 жылы (ақпан) ауадан алынған 12 сынақтың 9-ында қорғасынның мөлшері ШРК-дан асады (5-8 ШРК). Сол жылдың сәуірінде ауа сынақтарының 9-ның 6-ында қорғасын бойынша ШРК-дан асқан (2-5 ШРК). Оған қоса, 2007 жылы (24 сынақ) өткізген атмосфералық ауадағы қорғасын мөлшерін анықтаудағы зерттеулердің нәтижелері концентрациядан жоғарылауы анықталмаған. 2008 жылы жүргізілген қоршаған орта объектілерінің химиялық ластануының лабораториялық зерттеулердің нәтижелерінде адамдардың денсаулығына қолайсыз болып табылатын факторлар анықталды (Тотанов, 2010: 176).

Бақылау нүктесіндегі өндірістік жиілігінің (50 Гц) электр өрісінің кернеулігі, жоғарғы жиілікті диапазонның электр өрісінің кернеулігі және тым жоғарғы жиілікті диапазонның электромагнитті энергиясының ағын тығыздығы Текелі қаласының территориясында гигиеналық нормативтерден аспайды (Истекова, 2007: 15).

Өндірістік жиіліктің электромагнитті өрісін құрайтын магнит тұрғын үйлерге жақын орналасқан территориядағы тәуліктік сәулелену үшін гигиеналық нормативтерден асады. Асу деңгейі 1,15-тен 2,73 рет (Белоног, 2004:31).

АҚ «Қазцинктің» Текелі таукен байыту кешені аймақтың су және табиғи ортаның ластануына өз үлесін қосуда (ЭКОМОНИТОРИНГ, 2001).

Қалдықтарды сақтайтын орында орналастырылған байыту қалдықтары өндірістің қалдықтары болып келеді. Текелі тау кен байыту комбинатының тазартқыш құрылысы қалдықтарды сақтайтын орыннан және алтыбунақты биологиялық тоғаннан тұрады. Байыту фабриканың жұмыс істеп тұрған қалдықтарды сақтайтын орны байыту фабрикасының орнынан солтүстік-батысқа қарай 5 километрлік жерде орналасқан (Сейдалы, 2000:56). Алтыбунақты биологиялық тоған қалдықтарды сақтайтын орнының батысында 150-200 м жерде орналасып, қалдықтар қойыртпақтың сұйық фазасын ауыр металдардан, цианидтер мен роданидтерден тазартуға дейін жұмыс жасауға арналған. Биологиялық тоғанда судың тазартуы микрофлораның көмегімен жүзеге асырылады. Біршама тазартылған су тоғанға ұзындығы 1600 м болып келетін каналдың көмегімен төгіледі, каналға су сужинайтын құдық арқылы келеді. Биотоғанда тазартылған су Қаратал өзеніне құйылады (Попов, 199:25).

Қалдықтарды сақтайтын орын – радиоактивті, токсикалық және пайдалы қазбаларды байыту кезіндегі қалдықтарды көму немесе сақтауға арналған арнайы құрылыс және жабдықтар кешені. Өндірілген кендерден тау кен байыту комбинаттарда концентрат алынады, ал қайта өңдеудің қалдықтарын қалдықтарды сақтайтын орынға орналастырады (Аханов, 1993:161).

Ескі қалдық сақтайтын орындар экологиялық қауіптіліктің көзі, сондай-ақ атмосфера мен топырақ суларының (мысалы, шаңдану кезінде) ластануының көзі болып табылады (http://ru.wikipedia.org).

Қазіргі уақытта қалдықтарды сақтайтын орынның қауіпті факторларына мыналарды жатқызуға болады: бөгеннің тұрақсыздығы, дренажды және қорғау жүйесінің дегредациясы, жерасты және жерүсті суларының сілтісіздену мен ластануы, иондық радиация, шаңмен ұшуы, газдық эманация.

Қалдықтарды сақтайтын орын тұрғындарының денсаулығына әсер ете отырып, асқорыту мүшелерінің, жүрек тамырлары, тыныс алу мен жүйке жүйесінің, сондай-ақ тірек-қимыл және бөлу жүйелерінің ауруларының жоғарғы деңгейде болуына негіз болады. Тұрғындардың өлу себептерінде қатерлі жаңатүзілімдер орын алады (Усубалиева, 2008:135).

Қалдықтарды сақтайтын орынның аймағындағы экологиялық мониторинг

Текелі қаласында 27800 адам тұрады, оған қоса 5400 бала, 1400 жасөспірім, бала жастағы қыз 6600, медициналық көмекті 4 ЕПМ-да алады, сонымен қатар:

– Текелі қаласының орталық қалалық емханада 150 орын;

– Рудничный аулында ауылдық емханасында 20 орын;

– СЭС-тің 2 мекемесі;

– 15 дәріханалық ұйым жұмыс істейді;

– сүтті ас үйі қызмет етеді (http://tekeli.forever.kz).

Тұрғындардың денсаулығының қалыптасу ерекшеліктерін түсіну үшін тұрғындардың жыныстық-жастық құрылымын білген жөн. Тұрғындардың туылу көрсеткіштерінің серпіні 1-кестеде көрсетілген.

Текелі қаласында туылу деңгейі біршама төмен. 2004 жылмен салыстырғанда 2015 жылы Текелі қаласында туылу деңгейі жоғары болуына қарамастан, көрсеткіштің нақты беталыс деңгейінің өзгерістері жоқ (Яковлева, 2008:54). 8-кестеде Текелі қаласындағы өлі туылымның көрсеткіштері көрсетілген.

1-кесте – 2004 жылдан 2015 жыл аралығындағы Текелі қаласының тұрғындарының туылу көрсеткіштері (1000 тұрғынға)

Аймақ	2004	2007	2009	2011	2013	2015
Текелі қ.	11,2	12,4	12,5	12,4	12,7	12,5

Текелі қаласында демографиялық жағдайы күйзелісті күйде, себебі мұнда туылым аз, өлім жоғары, табиғи өсімі нашар, орташа республикалық құрылыммен салыстырғанда ересектер көп.

Текеліде аймақтық ерекшелігі ретінде жасөспірімдердің тыныс мүшелерінің аурулары, жарақаттану мен улану бойынша біріншілік аурулардың деңгейі жоғары. Осындай тіркеулердің жоғары деңгейінің қалыптасуы аймақтың қоршаған ортасы мен әлеуметтік жағдайының әсерінен туындайтынын айтуға болады.

Табиғи ортаның ластану деңгейі, соның ішінде атмосфералық ауаның ластануы тыныс мүше ауруларына әсер етеді, ал әлеуметтік жағдайының шығындары – жасөспірімнің жарақаттанушылық тіркеуінің жоғарғы деңгейіне әсер етеді. Сонымен бірге, Текеліде балалардың жарақаттануы мен улануы бойынша ауру көрсеткіштерін төмендетуге нақты беталысы анықталды, бұл осы сала бойынша жағымды жетістіктерге жетуге мүмкіндік береді. Текелі қаласында аймақтық ерекшелігі болып бүкіл тұрғындар (балалар, жасөспірімдер және ересектер) арасындағы көрсеткіштердің өспеуі болып табылады. Текелі қаласында аурулар деңгейлері төмендеген, бірақ еліміз бойынша салыстырғанда әлі де жоғары болып табылуда. Бұл проблемалар терең пысықтауды қажет етеді (Кенжебеков, 2009:21).

Жүргізілген зерттеулердің арқасында зерттелетін аймақтың тұрғындарының сауықтыру процесінде көрініс табатын мақсатты көрсеткіштерді ұсынуға негіз болды.

Мақсатты көрсеткіштер ретінде мыналар қолданылуы мүмкін:

1. Текелі қаласы үшін – туылымның орташа облыстық көрсеткіштерге (1000 тұрғынға 16,3) сай келуі;

2. Текелі қаласы үшін – бүкіл Алматы облысы сияқты сипаттағы өлім деңгейіне сай келу – 1000 тұрғынға 9,12;

3. Текелі қаласының жастық құрылымын жастардың санын көбейту арқылы өзгерту. Мұны жастарды жұмыс істеуге және тұруға тарту арқылы жүзеге асыруға болады. Бұл үшін сол өңірде жұмыс орындары жеткілікті болуы, тұрғын үйлердің болуы керек. Негізгі бағыттың бірі – туристік орындарын дамыту.

4. Текелі қаласында жасөспірімдердің біріншілік ауруларының көрсеткіштері бойынша тыныс мүшелер аурулары соңғы 10 жылда орташа республикалық дәрежеге сай келу – 1000 тұрғынға 206,12;

5. Улану және жарақаттану бойынша Текелі қаласында балалар мен жасөспірімдер біріншілік

аурулардың көрсеткіштерінің соңғы 10 жыл ішінде орташа облыстық деңгейіне сай келу: 1000 тұрғынға 30,41 – балалар, 1000 тұрғынға 46,72 – жасөспірімдер;

6. Қатерлі тері жаңатүзілімдер бойынша Текелі қаласының тұрғындарының ауруларының көрсеткіштері орташа республикалық деңгейге (2007 жылы 100 мың тұрғынға) 20,32 сай келу.

Текелі қаласының тұрғындарының денсаулығы мен қоршаған орта сапасының көрсеткіштеріне мониторинг ұйымдастыруының қажеттілігін ескере отырып, электрондық мәліметтердің негізі жасалды. Мұнда Текелі қаласы бойынша мәліметтер Балқаш-Алакөл су бассейнінің бөлігі ретінде қарастырылады.

Бұл мәліметтерде атмосфералық суының, ауыз суының ластану деңгейлері туралы ақпараттары бар.

Ауыр металдар негізінен топырақ арқылы өтеді, осыған байланысты ондағы 4 ауыр металдардың (Cu, Cd, Pb, Zn) мөлшерін анықтау маңызды

2-кесте – ТТБК қалдықтарды сақтайтын орынның зонасындағы топырақтағы ауыр металдардың мөлшері

Тексеру	Ауыр металдар, мг/кг			
	Zn	Pb	Cd	Cu
Тәжірибе	75.16	55.22	0,89	7,56
ШРК	23	32	1	3

Топырақ бетінде ауыр металдардың орналасуы көптеген факторлармен түсіндіріледі. Бұл ластану көздерінің ерекшеліктеріне, аймақтың метеорологиялық ерекшеліктеріне, геохимиялық факторларға және ландшафтты жағдайына байланысты.

Ауыр металдардың жылжымалығын анықтайтын факторларды білмей, олардың топырақтағы өзгерістерін бақылау мүмкін емес. Ауыр металдар топырақта төмен концентрацияларда кездеседі және олар органикалық қосылыстармен тұрақты кешенді құрайды, сонымен бірге сілтілі металдарға қарағанда, адсобцияның айрықша реакцияларына түседі (Бияшева, 2011: 83).

Топырақта АМ миграциясы өсімдіктердің тамырларымен немесе топырақ микроағзаларының көмегімен сұйықтықпен және суспенциямен жүзеге асырылады. Ерітінді қосылыстары топырақ ерітіндісімен (диффузия) немесе сұйықтықтың өзінің орын ауыстыру жолымен бірге миграциялайды. Балшық пен органикалық заттардың шайылуы онымен байланысқан барлық металдарды миграцияға алып келеді. Қатты фазада миграциялау және кристалдық торға өтуі орын ауыстыруға қарағанда байланысу механизмі болып табылады. Ауыр металдар үшін топырақ сыйымды акцептор болып келеді. Олар гумуспен сорбцияланады, нәтижесінде топырақта жинақталуына алып келеді. Өзін-өзі тазарту процесі жүретін ауа мен суға қарағанда, топырақ осындай қасиетке айтарлықтай ие емес (Королева Е.Г., 1995:18). АМ топыраққа атмосферадан аэрозолдар (өндірістік өнеркәсіптердің шығындарының құрамына кіреді) түрінде, сонымен бірге жауын-шашынмен, қармен және суармалы сумен түседі. Олардың топырақтағы максималды мөлшері ластаушы көзінен 1-5 км радиуста байқалады. Топырақты ластау көздері ретінде қорғасынмен, никелмен және басқа металдармен қатар, түсті және қара металлургия өнеркәсіптері де болады. Ластанған топырақтарда ауыр металдардың ену тереңдігі 0,2 см төмен, ал қатты ластанған кезде ену тереңдігі 1,6 см дейін болады. Себебі, қорғасын топырақтың беткі қабатында (0-2,5 см) жинақталады (Бияшева, 2010:86).

Қорғасын шаңы топырақ бетінде шөгеді, органикалық заттармен адсорбцияланады, топырақ ерітінділерімен қозғалады. Қышқыл орта жағдайларында миграция процестерінің көмегімен топырақтарда 100 м-ге созылған техногендік ауытқушылықтар пайда болады. қорғасын топырақтан өсімдіктерге өтіп, соларда жинақталады (Синтюрина, 2009: 78).

Су құрамындағы ауыр металдар мөлшері.

Ауыл металдар ТТБК-тан қалдық сақтайтын орынға сумен бірге түседі, содан соң жер асты сулары арқылы жақын жатқан ауыл шаруалық жерлерінің топырақтарына өтіп, өсімдіктерде жинақталады. Яғни, су жинаушының суындағы ауыр металдар оның айналасында орналасқан жерлерді ластауының көзі болып табылады.

3-кесте – Текелі қ. ТТБК қалдықтарды сақтайтын орыннан алынған су үлгілеріндегі ауыр металдардың мөлшері

Тексеру	Ауыр металдар, мг/кг			
	Zn	Pb	Cd	Cu
Тәжірибе	6,55	0,008	0,014	0,006
Балық шаруашылығы су қоймасы мен ауыз су мақсаттары үшін ШРК, мг/л	0.1	0,006	0,001	0.001

Мырыш нормадан 65 есе, кадмий 14 есе және мыс 6, қорғасын 1,3 есе асқан.

Мыс – ең қажетті микроэлементтердің бірі. Мыстың физиологиялық белсенділігі тотығу-тотықсыздандыру ферменттердің белсенді орталықтарының құрамына кіруімен байланысты. Онымен қоса, мыстың шектен тыс концентрациясы өсімдіктер мен жануарлар ағзаларына қолайсыз әсер етеді (ГосКомСанЭпиднадзор, 2000).

Мыстың табиғи суларға түсуінің негізгі көзі химиялық, металлургиялық өнеркәсіптердің ағынды сулары мен қыртыс сулары болып табылады.

Мыс көптеген ферменттердің құрамында, мысалы цитохром-с-оксидазада, мыс пен мырышы бар супероксид дисмутаза ферметінде және оттегіні тасымалдайтын гемоцианин ақуызында кездеседі. Көптеген моллюскалар мен буын аяқтылардың қанындағы мыс оттегіні тасымалдайтын темірдің орнына пайдаланады (Омаров, 2002: 96).

Мыстың улық мөлшері 250 мг құрайды. Ағзаға түскен мыс, ең алдымен бауырда жиналады, себебі бұл мүше осы микроэлементтің жинақталу орны қойма болып табылады. Сонымен қатар, мыс мида, жүрек пен бүйректерде, бұлшықет және сүйек ұлпаларда концентрацияланады. Мысқа шампиньондар, картофель, бауыр (әсіресе, палтустар және нәлімдер), бүйректер, жұмыртқаның сары уызы, дән, сонымен бірге устрицалар мен теңіз құрттары өте бай болып келеді.

Мысты дәнекер ұлпасынан шығарылуы «қызыл жегі» ауруын тудырады. Ал, түрлі ұлпаларда мыстың шамадан тыс көп болуы ауыр әрі қайтымсыз ауруларға алып келеді (Омаров, 2002:101).

Қалдықтарды сақтайтын жердің суларында мыстың көп болуы ондағы биотаның болмауының негізгі себебі болып табылады, өйткені мұндай суда қоректік пирамиданы құрушылар – балдырлар, моллюскалар, құрттар өледі.

Әдебиеттер

1 Аппарат Акима Алматинской области. (2016) Управление здравоохранения Акима Алматинкой области // Объекты здравоохранения http://tekeli.forever.kz

2 Аханов Ж.У. и др. (1993) Природно-мелиоративные особенности равнинного Казахстана. Часть 2. – Алматы: Ғалым. – 161 с.

3 Белоног А.А., Слажнева Т. И. (2004) Оценка риска воздействия на здоровье населения химических факторов окружающей среды // Методические рекомендации. – Алматы. – С. 31.

4 Бигалиев А.Б., Кенжебеков А.К., Канагатов Ж.Ж. (2002) Экологическая оценка влияния промышленных предприятий на водные ресурсы Талдыкорганского района Алматинской области // Материалы научно-практической конференции, посвещенной 10-летию МКВК. – Алматы. – С. 401-403.

5 Бияшева З.М., Чаймердинова Л.С., Канатова Э.Р. (2011) Бионидикация очистки вод хвостохранилища свинцово-цинкового горно-обогатительного комбината г. Текели // Вестник КазНУ, биологическая серия, Алматы. – №2(48). – С. 82-84

6 Бияшева З.М. (2010) Исследование пролонгированного загрязнения отходами Текелийского горнообогатительного комбината (ТГОК) Алматинской области Казахстана // Материалы междун. научно-практ. конф. «Современные проблемы экологии и устойчивое развитие общества. – С. 84-86.

7 Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: установленные постановлением ГосКомСанЭпиднадзора РФ от 24 октября 1996 г. № 27 (с изменениями от 11 октября 1998 г., 21 марта 2000 г., 13 января 2001 г.).

8 ГОССТАНДАРТ РОССИИ. (2011) Серия «Международные стандарты народному хозяйству России». ВНИИ стандарт. – М. – С.19-20.

9 Дарибаев Ж., Серманизов Н., СерманизоваА. (2006) Эколого-экономическая оценка экологического состояния окружающей среды Туркестанского региона (на примере Баяндырского хвостохранилища) // Научный журнал Министерства образования и наук РК. – №1. – С. 27-29.

10 Доклад. (1994) Состояние природной среды в Республике Казахстана // Министрерство экологии и биоресурсов РК. – Алматы. – С. 87-90.

11 Истекова С.А. (2007) Особенности гравитационного поля Текелийского рудного пояса // Известия НАН РК. Серия геологическая. – №5. – С. 14-16.

12 Кенжебеков А.К., Канагатов Ж.Ж., Бакенова А.К., Бигалиев А.Б. (2009) Экологическая оценка влияния хвостохранилища Текелийского ГОК ОАО «Казцинк» на биоту и экосистемы Талдыкорганского региона Алматинской области // Ежегодная научно-практическая конференция ЖГУ им. И. Джансугурова «Современное состояние образования и науки и пути их реформирования». – Талдыкорган, 17 апреля. – С. 21

13 Королева Е.Г. (1995) Экологические исследования последствий техногенного загрязнения // Токсикологический вестник. – № 1. – С. 5-20.

14 Люция Лисогор. (2006) Старая беда накроет с двойной силой // ОКО от 29 сентября 2006 года

15 Омаров С.С. (2002) Количественная оценка влияния накопителей отходов производства на окружающую среду // Вестн. ВКПУим. Д. Серикбаева. – №2. – С. 95-100.

16 Омаров С.С.(2002) Нормирование годовых объемов отходов производства // Вестн. ВКГТУим. Д. Серикбаева. – №2. – С. 100-104.

17 Отчет о результатах выполненных работ по ведению постоянного мониторинга за состоянием подземных и поверхностных вод в зоне влияния хвостохранилища обогатительной фабрики Текелийского ГОК ОАО «Казцинк». (2001) ТОО «ЭКОМОНИТОРИНГ». – Алматы. – 51 с.

18 Попов Ю.Н., Богачёв В.П. (1995) Техногенное загрязнение ландшафтов долины реки Каратал. – Алматы: Гидрометеорология и экология. – №2.

19 Сейдалы А.С., Лазарева Е.А., Семилетова И.А. (2000) Современное состояние угольной, горнодобывающей и металлургической промышленности Казахстана: Аналит. обзор. – Алматы: КазгосИНТИ. – 56 с.

20 Синтюрина А.В. (2009) Исследование вариабельности и устойчивости обитателей прибрежной зоны и водной среды в различных экологических условиях: диссертация на соискание академической степени доктора философии, по специальности «радиационная экология, радиобиология, радиохимия». – Алматы. – С. 77-78

21 Тотанов Ж.С. (2010) Эколого-гигиенические проблемы водообеспечения сельского населения Алматинской области // Мат. межд. научно-практ. конференции: «Здоровье и питание», посвященной 80-летию со дня рождения академика Шарманова Т.Ш. – Алматы. – С. 175-178.

22 Усубалиева С. (2008) Экологический риск хвостохранилищ (на примере Актюзских хвостохранилищ Кыргызстана) // Научный журнал Министерства Образования и науки РК. – №2. – С. 133-137.

23 Хвостохранилище http://ru.wikipedia.org

24 Яковлева Н.А., Мартынова В.И., Унербекова У.М., Семенюк А.Н., Герасименко В.И. (2008) Особенности формирования здоровья населения в районе Балхаш-Алакольского водного бассейна (на примере г. Текели и Алакольского района Алматинской области). – С. 50-55.

References

1 Apparat Akima Almatinskoj oblasti. (2016) Upravlenie zdravoohranenija Akima Almatinkoj oblasti// Obekty zdravoohranenija http://tekeli.forever.kz

2 Ahanov Zh.U. i dr. (1993) Prirodno-meliorativnye ravninnogo Kazahstana. Part 2.-Almaty: Galym.- 161 p.

3 Belonog A.A., Slazhneva T. I. (2004) Ocenka riska vozdejstvija na zdorov'e naselenija himicheskih faktorov okruzhajushhej sredy // Metodicheskie rekomendacii. – Almaty. -pp.31.

4 Bigaliev A.B., Kenzhebekov A.K., Kanagatov Zh.Zh. (2002) Jekologicheskaja ocenka vlijanija promyshlennyh predprijatij na vodnye resursy Taldykorganskogo rajona Almatinskoj oblasti// Materialy nauchno-prakticheskoj konferencij, posveshhennoj 10-letiju MKVK .-Almaty- pp. 401-403.

5 Bijasheva Z.M., Chajmerdinova L.S., Kanatova Je.R. (2011) Bionidikacija ochistki vod hvostohranilishha svincovo-cinkovogo gorno-obogatitel'nogo kombinata g. Tekeli. Habaryshy/ Vestnik KazNU, biologicheskaja serija, Almaty. – no 2(48). pp. 82-84

6 Bijasheva Z.M. (2010) Issledovanie prolongirovannogo zagrjaznenija othodami Tekelijskogo gornoobogatitel'nogo kombinata (TGOK) Almatinskoj oblasti Kazahstana // Materialy mezhdun. Nauchno-prakt. Konf. «Sovremennye problemy jekologii i ustojchivoe razvitie obshhestva. – pp. 84-86.

7 Gigienicheskie trebovnija k kachestvu i bezopasnosti prodovol'stvennogo syr'ja i pishhevyh produktov: ustanovlennye postanovleniem GosKomSanJepidnadzora RF ot 24 oktjabrja 1996 g. № 27 (s izmenenijami ot 11 oktjabrja 1998g., 21 marta 2000 g., 13 janvarja 2001 g.)

8 GOSSTANDART ROSSII. (2011) Serija «Mezhdunarodnye standarty narodnomu hozjajstvu Rossii». VNII standart.- M. – pp.19-20.

9 Daribaev Zh., Sermanizov N., Sermanizova A. (2006) Jekologo- jekonomicheskaja ocenka jekologicheskogo sostojanija okruzhajushhej sredy Turkestanskogo regiona (na primere Bajandyrskogo hvostohranilishha) //Nauchnyj zhurnal Ministerstvo obrazovanija i nauk RK. –no 1.- pp. 27-29.

10 Doklad. (1994) Sostojanie prirodnoj sredy v Respublike Kazahstana// Ministrerstvo jekologii i bioresursov RK.- Almaty. – pp. 87-90.

11 Istekova S.A. (2007) Osobennosti gravitacionnogo polja Tekelijskogo rudnogo pojasa. Izvestija NAN RK. Serija geologicheskaja. –no5.- pp.14-16.

12 Kenzhebekov A.K., Kanagatov Zh.Zh., Bakenova A.K., Bigaliev A.B. (2009) Jekologicheskaja ocenka vlijanija hvostohranilishha Tekelijskogo GOK OAO «Kazcink» na biotu i jekosistemy Taldykorganskogo regiona Almatinskoj oblasti. Ezhegodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija ZhGU im. I. Dzhansugurova «Sovremennoe sostojanie obrazovanija i nauki i puti ih reformirovanija». – Taldykorgan, 17 aprelja, pp. 21

13 Koroleva E.G. (1995) Jekologicheskie issledovanija posledstvij tehnogennogo zagrjaznenija// Toksikologicheskij vestnik, no 1.- pp.15-20.

14 Ljucija Lisogor. (2006) Staraja beda nakroet s dvojnoj siloj// OKO ot 29 sentjabrja 2006 goda

15 Omarov S.S. (2002) Kolichestvennaja ocenka vlijanija nakopitelej othodov proizvodstva na okruzhajushhuju sredu// Vestn. VKPUim. D. Serikbaeva. no2. – pp. 95-100.

16 Omarov S.S. (2002) Normirovanie godovyh ob#emov othodov proizvodstva//Vestn. VKGTUim. D. Serikbaeva. no 2. – pp. 100-104.

17 Otchet o rezul'tatah vypolnennyh rabot po vedeniju postojannogo monitoringa za sostojaniem podzemnyh i poverhnostnyh vod v zone vlijanija hvostohranilishha obogatitel'-noj fabriki Tekelijskogo GOK OAO «Kazcink». (2001) TOO «JeKOMONITOR-ING».Almaty.-51 p.

18 Popov Ju.N., Bogachjov V.P. (1995) Tehnogennoe zagrjaznenie landshaftov doliny reki Karatal. // Almaty: Gidrometeo-rologija i jekologija.-no 2.

19 Sejdaly A. S., Lazareva E. A., Semiletova I.A. (200) Sovremennoe sostojanie ugol'noj, gornodobyvajushhej i metallur-gicheskoj promyshlennosti Kazahstana: Analit. obzor. Almaty: KazgosINTI. -56 p.

20 Sintjurina A.V. (2009) Issledovanie variabel'nosti i ustojchivosti obitatelej pribrezhnoj zony i vodnoj sredy v razlichnyh jekologicheskih uslovijah. Dissertacija na soiskanie akademicheskoj stepeni doktora filosofii, po special'nosti «radiacionnaja jekologija, radiobiologija, radiohimija».- Almaty.-pp. 77-78

21 Totanov Zh.S. (2010) Jekologo-gigienicheskie problemy vodoobespechenija sel'skogo naselenija Almatinskoj oblasti //Mat. Mezhd. nauchno-prakt. konferencii: «Zdorov'e i pitanie», posvjashhennoj 80-letiju so dnja rozhdenija akademika Sharmanova T.Sh. – Almaty –pp. 175-178.

22 Usubalieva S. (2008) Jekologicheskij risk hvostohranilishh (na primere Aktjuzskih hvostohranilishh Kyrgyzstana) //Nauch-nyj zhurnal Ministrestva Obrazovanija i nauki RK. –no 2.- pp.133-137.

23 Hvostohranilishhe http://ru.wikipedia.org

24 Jakovleva N.A., Martynova V.I., Unerbekova U.M., Semenjuk A.N., Gerasimenko V.I. (2008) Osobennosti formirovanija zdorov'ja naselenija v rajone Balhash-Alakol'skogo vodnogo bassejna (na primere g. Tekeli i Alakol'skogo rajona Almatinskoj oblasti), – pp 50-55

Мұқанова Г.А., Воронова Н.В.,
Тыныбеков Б.М.,
Шолпанбекова Ж.Б.,
Зубова О.А., Оразбаев Ә.Е.

Жасыл шатырлар – мегаполистің экологиялық мәселесін шешудің инновациялық шешімі ретінде

Мақалада «экологиялық тұрғын үйдің» тұрақты дамуға көшудің шарты ретіндегі маңызды ролі қарастырылған. Сонымен қатар экологиялық тұрғын үйдің құрамдас бөліктері табиғи материалдардан жасалған, адам денсаулығына зияны болмау қажеттігі жазылған. Мүмкін бұл шатыр экологиялық апаттан құтқаратын адам ұмтылған болашақтың идеалды үйі болатын шығар. Алматы қаласының экологиялық жағдайы көңіл толтырарлықтай емес. Қоршаған ортаны қорғаушылардың міндетін керісінше орындау бірінші көзге түсуде. Шатырдағы тірі өсімдіктердің көрінісі экологиялық бағыттың басты белгісі болып есептелінеді. Қаланың экологиясы көпшілік жағдайда, қоршаған ортаның табиғатымен жеткілікті түрде сәйкес келе бермейді. Жердің әр шаршы бөлігін сақтау, тиімді пайдалану, өсімдік егу қазіргі кездегі экологиялық дағдарыстың алдын алу тұрақты дамудың шарты болып саналады. Қала шатырларында жасыл өсімдіктердің өсуі, қала ортасын экологиялық сауықтырудың бірден бір символы болып табылады. Өндіріс орындарының, қоғамдық ғимараттар мен тұрмыстық үйлердің шатырлары, қаланың территориясы үшін таптырмайтын қор болып табылады. Шатырлар қаланың архитектуралық ландшафты үшін, әр түрлі мақсатта қолданылады, бірақ оны өз кезегінде бақтар, басқа да нысандар үшін жасанды орта ретінде пайдалануға болады.

Түйін сөздер: жасыл шатыр, архитектура, экоүй, тұрақты даму, эксплуатациялы қабат, сүзгіш қабат, кәріз, биогаз, экологиялық жағдай, қоршаған орта, әлеуметтік мәселе, қуат, атмосфера.

Mukanova G.A., Voronova N.V.,
Tynybekov B.M.,
Sholpanbekova J.B.,
Zubova O.A., Orazbaev A.E.

Green roofs – the innovative solution of ecological problems of megacities

The article deals with ecological house as one of the conditions for sustainable development. It was described the structure of the ecological home, produced from natural materials that are safe for human health. For the rational use of nature and the preservation of each plot of land is important to the creation of green areas, which prevent the occurrence of environmental problems. Green roofs are one of the main components of the ecological situation improvement megalopolis. Green roofs protect the building from structural and other damage. Green roofs are a good spot for office workers. In addition, it is a very convenient place for conferences and business meetings. Planting artificial green areas to improve the quality of life of people can solve some environmental problems. The article analyzes the role and the structural elements of green roofs that are innovative solution to the environmental problems of megacities.

Key words: green roofs, architecture, eco-house, sustainable development, exploitative layer, filter layer, hydro units, biogas, ecological condition, environment, social issues, energy, atmosphere.

Муканова Г.А., Воронова Н.В.,
Тыныбеков Б.М.,
Шолпанбекова Ж.Б.,
Зубова О.А., Оразбаев А.Е.

Зеленые крыши – инновационное решение проблем экологии мегаполисов

В статье рассмотрен экологический дом как одно из условий устойчивого развития. Описаны структурные части экологического дома, произведенного из природных материалов, которые безопасны для здоровья населения. Для рационального использования природы и сохранения каждого участка земли важно создание зеленых массивов, которые предупреждают возникновение экологических проблем. Зеленые крыши являются одним из главных компонентов оздоровления экологической обстановки мегаполиса. Зеленые крыши являются хорошим местом отдыха для офисных сотрудников. Кроме того, это очень удобное место для проведения конференций, деловых встреч. Посадка искусственных зеленых массивов с целью улучшения качества жизни людей может решить некоторые экологические проблемы. В статье проанализированы роль и структурные элементы зеленых крыш, которые являются инновационным решением экологических проблем мегаполисов.

Ключевые слова: зеленые крыши, архитектура, экодом, устойчивое развитие, эксплуатационный слой, фильтрующий слой, гидроузлы, биогаз, экологическое состояние, окружающая среда, социальные проблемы, энергия, атмосфера.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 721.021

*Мұқанова Г.А., Воронова Н.В., Тыныбеков Б.М., Шолпанбекова Ж.Б., Зубова О.А., Оразбаев Ә.Е.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: Gulzhanat.Mukhanova@kaznu.kz

ЖАСЫЛ ШАТЫРЛАР – МЕГАПОЛИСТІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕСІН ШЕШУДІҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШІМІ РЕТІНДЕ

Тұрақты, дамуға көшудің шарты ретінде «экологиялық тұрғын үй» көптеген экологиялық мәселелердің негізгісі болып табылады. Экологиялық тұрғын үйдің құрамдас бөліктері табиғи материалдардан жасалған, адам денсаулығына зияны болмау қажет. Олар қуатты қайта өңдейтін, тұрғын үйді жылытатын күн батареялары, органикалық қалдықтардан алынған ас үйдегі биогаз плиталары және әртүрлі мақсатта қолданылатын жасыл өсімдік бақтары. Әрине бұл бақ тек үй ішінде ғана емес, үйдің шатырында да болуы қажет. Мүмкін бұл шатыр экологиялық апаттан құтқаратын адам ұмтылған болашақтың идеалды үйі болатын шығар (Сюзан 2008:74).

Алматы қаласының экологиялық жағдайы көңіл толтырарлықтай емес. Қоршаған ортаны қорғаушылардың міндетін керісінше орындау бірінші көзге түсуде. Өмір сүру маңызын жақсартуда қолдан жасалған жасыл алқаптардың санын көбейтіп, шатырларды жасылдандыру арқылы мәселелердің шешімін табуға болады. Шатырдағы тірі өсімдіктердің көрінісі экологиялық бағыттың басты белгісі болып есептелінеді. Бірақ бұл бағытқа архитекторлар мен құрылысшылардың тарапынан жасалынып жатқан жұмыстар аз (Передельский. 2003: 320).

Жұмыстың мақсаты жасыл шатырлардың экологиялық жетістіктерін, қала экологиясын жақсартудағы ролін анықтауда әдебиеттік шолу жасау. Қазіргі таңда экологиялық шатырлар мәселесі зерттеліп, тұғырнамалық кешенді мәліметтер алынғаны белгілі. Бұлар әлемдегі және ТМД елдеріндегі эко үйдің концепциясының орындалу технологиясына байланысты, жасыл шатырларға жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарына жатады. Біздің елімізде жасыл шатырларға байланысты жұмыстар кешеуілдеп дамып келе жатыр.

Америка Құрама Штаттарында көптеген қонақүйлерде шатыр үсті, алуантүрлі бақтармен безендірілуіне байланысты адам тартатын қасиеті бар. Сондай-ақ қазіргі уақытта транспорттық жолдар мен жүргінші жолдардың жиектерінде арнайы өсірілген жасыл желектермен безендіріледі (Davis 2001:14.). Осмудсонның айтуы бойынша АҚШ нысандарында жасыл шатырлар құрылысы, екінші дүниежүзілік соғыс кезінде қолға алынған. Еуропалық жасыл құрылысты, жақсы зерттеп алған американдықтар 12000 м^2 аумаққа тәжірибе жасап

көрмекші болды. 50-жылдардың соңында Осмундсон жобасы бойынша бес қабатты Кайзер-орталығының құрылысына темірлі бетоннан монолитті тақтайшалармен үстіңгі қабатты қаптап, орталықта жұмыс жасайтын адамдар үшін үзіліс кезіндегі уақытта демалатын орын ретінде бау-бақшалар салынды (Grant 2003:29).

XX ғасырда жаңа жасыл шатырлардың архитекторлық бағыты ойластырылды. Синтетикалық материалдардың және табиғи топырақтың орнын алмастыратын заттар ойлап табылды. Жасыл шатырлар (Шатырлы бақтар) ертеден дамып келе жатыр, осы уақытта қоршаған ортаның экологиялық таза зиянсыз бағыты болып саналады. Қазіргі кезде ландшафтық архитекторлы экологиялық шатырлар салуда, көптеген елдерде Канада да, Австралия да, Жапония да, Аргентина да климаттың алуантүрлілігіне мән бермеген (Алексеева 2009: 640).

Монреальдағы Экспо-67 Халықаралық көрмесінде Канаданың табиғат жағдайына сәйкес жасылдану мәселесіне ерекше көңіл бөлді. Онда қозғалған тақырыптар шатырлардың, балкондар-террасалардың, лоджиялардың жасылдануы еді. Бағдарламаның көзге түскені соншалық барлық архитекторлардың қызығушылығын арттырып, жасыл шатырлар балабақшаларда, тұрғын үйлерде, қонақүйлерде байқала бастады (Титова 2003:112).

Экошатырлардың қоршаған ортада адамдардың денсаулығын жақсартуда, өмір сүруі мен болашақ ұрпақ үшін табиғатты аялауда тәрбиесі зор. Көптеген зерттеулерге сүйенсек, көптеген елдерде «тұрғын үй» бағасы көлеміне, биіктігіне, экологиялық қауіпсіздігіне, сонымен қатар тұрмысты жағдайларына байланысты қымбаттайды. Мысалға, халықтың басым көпшілігі төменгі қабаттарды көп таңдайды, себебі жоғарыдан су ағады немесе лифт жұмыс істемей қалады, автотұрақтың қасында орналаса ыңғайлы деген пікірлерді ұстанады (Семенова 1999:9). Бірақ мұның бәрі де терезе алдындағы тамаша табиғат көрінісінің жанында түкке тұрғысыз жәйт екені баршаға мәлім. Балкон немесе лоджия, шатырдағы бақтар жердегі бақ пен эко үй өз үйлесімін табады. Эко үйде тек талап қана емес, баға да жоғарылайды. Бірақ, адам қауіпсіз экологиялық тазааймақта өмір сүреді.

Кейбір ғимараттардың эко шатырында бассейнде орнатуға болады. Басқа да елдерде әсіресе Жапонияда дәстүрлі түрде ландшафтық архитекторлық құрылысты бастап салғанда әлеуметтік экологиялық мәселелер көп кездеседі. Қоршаған ортаны сауықтыру қазіргі заманда жан жақты қарастырылып сарапталып жатыр. Қоршаған ортаны аялауда шатырды жасылдандырудан лидер мемлекеттердің бірі Германия елі. Мюнхенде «Хипо-банк» деп аталатын құрылыс саласын қаржыландыратын банк өмірді жасылдандыру жетістіктерінің жауапкершілігін өздеріне міндет ретінде санады. Сөйтіп банктің әкімшілігі осы мақсатты орындауды құрылыс жобаларының авторларына жүктеді. Жасыл шатыр әлеуметтік-экологиялық эстетикалық жоспардаадамдардың өміріне қолайлы орта жасауда көптеген экологиялық мәселенің алдын алады (Душкова 2016: 137).

Қаланың экологиясы көпшілік жағдайда, қоршаған ортаның табиғатымен жеткілікті түрде сәйкес келе бермейді. Қала өмірін жақсарту үшін, оның территориясында үстіртін құрылған ірі жасыл алқаптардың болуы шарт. Жердің әр шаршы бөлігін сақтау, тиімді пайдалану, өсімдік егу қазіргі кездегі экологиялық дағдарыстың алдын алу тұрақты дамудың шарты болып саналады. Қала шатырларында жасыл өсімдіктердің өсуі, қала ортасын экологиялық сауықтырудың бірден бір символы болып табылады (Горохов 2003: 400).

Өндіріс орындарының, қоғамдық ғимараттар мен тұрмыстық үйлердің шатырлары, қаланың территориясы үшін таптырмайтын қор болып табылады. Шатырлар қаланың архитектуралық ландшафты үшін, әр түрлі мақсатта қолданылады, бірақ оны өз кезегінде бақтар, басқа да нысандар үшін жасанды орта ретінде пайдалануға болады. Жасыл шатырлар ғимаратты құрылымдық зақымданудан қорғайды, тозып кетуден сақтайды. Өсімдік жамылғысы ылғалды сіңіру арқылы суды сыртқа шығарудың жүктемесін азайтып, нәтижесінде апаттық су тасқындарының алдын алады (Лунц 1974: 270).

Заманауи ғимараттардың дәстүрлі технология бойынша салынған шатырлары, ыстық күндерде 80 °С дейін ысып кетеді, олар өздерінен ыстықты ғана бөліп қоймай, сонымен қатар зиянды заттарды да бөледі, бұл қаланың ауа бассейнінің жағдайының нашарлауына себеп болып, климатқа жағымсыз әсер етеді. Заманауи қалаларда шатырларды көгалдандыру осы мәселенің алдын алудың бір жолы деп есептесе болады. Шатырдағы өсімдіктің өсуі шаң-тозаңды азайтады. Сонымен қатар, өсімдік қабаты зиянды электромагнитті сәулеленуді азайтып, шатыр жабындысының құрылымын ультракүлгінді сәулеленуден қорғайды (Сурет-1). Көгалдандыру шатыр жабынына қосымша жылу

беріп, механикалық зақымданудың алдын алады (Теодоронский 2006: 322).

Жасыл шатыр – үйіңізге сәнді де ерекше дизайн ретінде әдемі көрініс береді, осы мақсатта қайталанбас және де теңдесі жоқ шешім болып табылады. Қазіргі кезеңде, адам қолынан жасалған экологиялық тауқыметтен табиғат зардап шегуде. Соның бір айғағы, планетаның экожүйелері мен жердің энергетикалық балансына, атмосфераның газды құрамына, адам шаруашылығы қызметінің зардабы әсер етіп отыр. Қазіргі биосфераның табиғи жағдайының нашарлауы, адамның денсаулығы мен рухани бұзылысын тудырды. Экономиканың үдемелі дамуына байланысты Қазақстандағы экологиялық жағдай кенеттен нашарлап кетті (Бродач 2003:46 б.).

Қоршаған ортаның нашарлауы адам денсаулығының нашарлауына әкеліп соғады. Осындай дағдарыс заманында эко үйдің жасыл шатырлары экологиялық сауықтырудың символы болып табылады (Орлов 2008:25).

Шөппен жабылған өсімдік жамылғысының топырақ қабаты, 20 % дейін атмосфералық ылғалды ұстап тұра алады. Ақырын булану ауаның ылғалдануын жоғарылатып, табиғи судың тазаруын қамтамасыз етеді, ауа және су айналымы табиғатқа қайтымды түрде жүзеге асады. Өсімдік шаңды, улы газдарды, көмір қышқыл газын сіңіре отырып ауаны микробтардан сақтап тазартады. Жұмыстан қажып шаршап келген адам шатырдағы табиғи өскен топырақтың жасылданғанын байқайды. Олардың тіршілік үшін күресіп, топыраққа тамырларымен бекіп алып сыртқы орта жағдайына төзіп өскенін көреді.

Мұнда табиғи ортада өмір сүріп жүрген құстар сайрап, ұя салып, топырақты тыңайтады. Осындай көрініс көрген адамның көңілі сергіп, бойына қуат бітіп, болашаққа деген сенімі күшейеді. Осы бағытта жасыл шатыр технологиясының болашақ ұрпаққа экологиялық мәдениет пен экологиялық тәрбие беруде маңызы зор.

1-сурет – Жасыл шатырдағы әдемі бақтың көрінісі

Қазіргі өндірістік кезеңде, көптеген ғимараттар тас пен бетоннан салынған, сондықтан олардың шатырлары суық, және оны жылыту үшін біраз жұмыстар атқару қажет. Жылы шатырлар көп қабатты күрделі құрылымнан тұрады (Moran: 2004. 29).

Жасыл шатырлардың толық құрылымдық сызбанұсқасы мына қабаттардан тұрады:

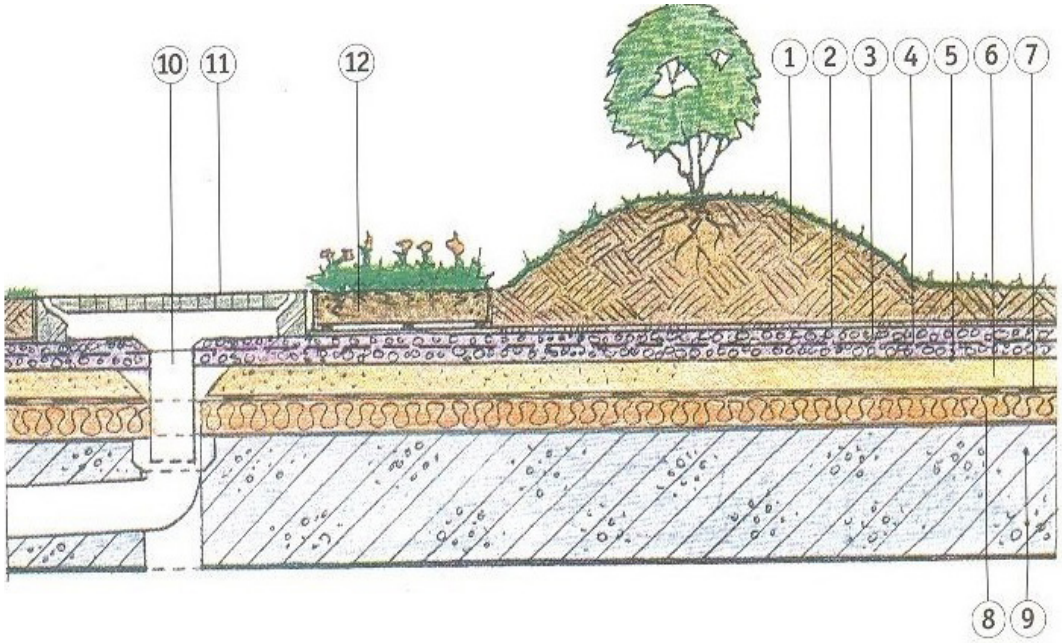
1. Эксплуатациялы қабат.
2. Сүзгіш қабат.
3. Кәріз.
4. Тамырды қорғап тұратын қабат.
5. Ғимараттың шатырының құрылымдық элементтері.

Өсімдіктің дамуы үшін жасанды негізде құрастырылған жоғарғы төрт қабатқа ерекше көңіл бөлдік. Экошатырдың толық құрылымы оның салмағы мен қолданыстағы мақсатына, қабаттардың құрамына, санына, қалыңдығы мен өзара орналасуына тәуелді (2-сурет).

Тірі ағзалар қоректенетін орта (субстрат) тығыздалмау қажет. Ол әр түрлі табиғи жағдайда тұрақты құрылымды сақтап тұрады. Субстрат аз салмақты жоғары механикалық тығыздыққа ие. Тіршілік ортасы, өсімдік арам шөптері мен зиянкестер үшін тұрақты болады.

Сүзгіш қабат, жұқа өсімдік қабығының ортасы мен кәріздің немесе субстраттардың арасындағы майда құмдардың тұрып қалмауын қамтамасыз етеді. Қолдан жасалған сүзгіш қабаттың маңызы зор.

Көбінесе сүзгіш қабат үшін шыны тәрізді жеңіл, сабау сияқты қалыңдығы 1 см болатын қондырғыларды 3-10 см тереңдікте нығыздап басып орналастырады. Сүзгіш қабатта жақсы нәтижеге жету үшін геотекстильді немесе полипропиленнен, полиэфирден жасалған материалдардың талшықтарын төсеу керек. Одан басқа, формальдегидті көпіршіктер, ылғалды жинақтайды. Көптеген аймақтарда сабаннан жасайтын дәстүрлі қабаттарды да төсейді. Сүзгіш қабат пен субстрат арасында өсімдіктің тамыр жүйесі жақсы бекітілу үшін полипропиленді тор төселеді. Кәрізді қабат өсімдік қабатынан атмосфералық ылғалды ығыстырып отыратын қабат, ол әсіресе жаңбырлы уақытта өте маңызды. Кәріздің жоқтығынан сулар топыраққа жиналып тамырларды шірітіп жібереді.



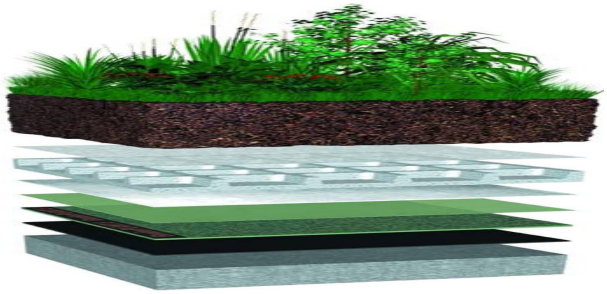
1 – өсімді қабат; 2 – сүзгіш қабат; 3 – кәріз; 4 – су деңгейі; 5 – тамырды қорғаушы қабат; 6 – тегістегіш қабат;7 – гидроизоляцияны қамтамасыз ететін қабат; 8 – жылуизоляциясын қамтамасыз ететін қабат; 9 – темірлі бетонды қабат; 10 – ағынды судың жолы; 11 – судың бірқалыпты ағызылуындағы жолы; 12- өсімдік өсіруге арналған контейнерлер

2-сурет – Шатыр бағының көрінісі.

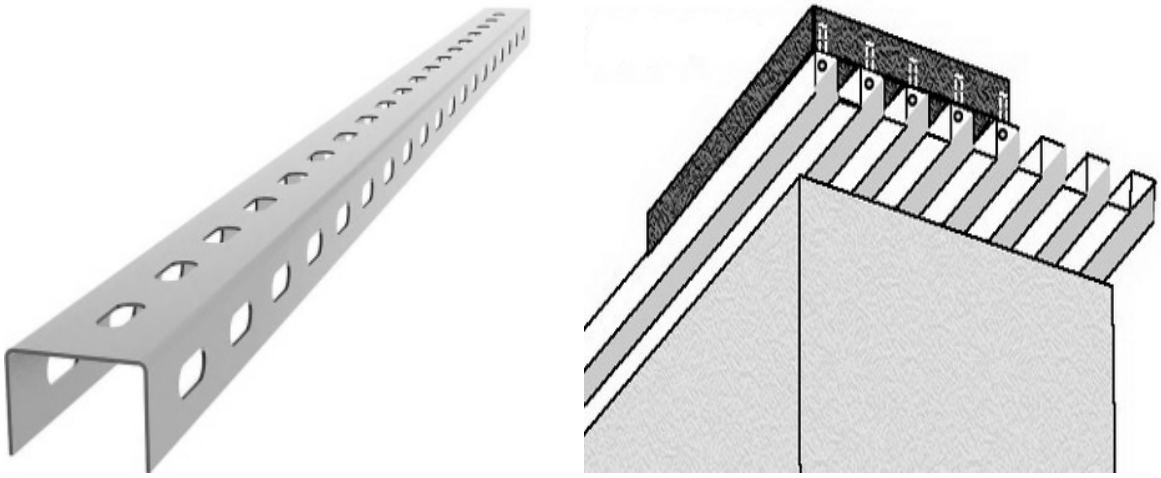
Дәстүрлі жағдайда судың шамадан тыс ағуынан шатырдағы өсімдікті жиі суаруға тура келеді. Ал кәрізді қабат судың артық жиналуынан сақтап тұрады. Кәріз қабатын арнайы кең сыйымдылықтағы жәшіктерге орналастыру қажет. Сондықтанда кәрізді жеке-жеке бөліктерге бөліп тастайды. Топырақ қоспалары тірі ағзалар қоректенетін тіршілік ортасына қолайлы жағдай

жасайды (Osmundson,1999:24, Roof Decks1988: 91, Bass 2003:25, Brattebo: 2003. 75).

Кәріздік қабат әсіресе жаз айларындағы жауын-шашын кезінде өсімдік үшін артық суды реттеуде маңызды. Сапасы төмен кәріз жаз айларында саңырауқұлақты ауруларды туғызады, қыста топырақтың суыққа төзімділігін төмендетеді. Топырақ құрамын өзгеріске ұшыратады. Неміс ғалымдарының соңғы технологиялары бойынша жасалған орамды кәріздері екі қызметті атқарады: фильтрациялы сүзгіш және кәріздік. Оның гидрофельдті және энкадрайндық түрлері бар.



3-сурет – Эко шатырдағы бақтың жасанды қабаттары



4-сурет – Кәріздің түрлері

Кәріздің қазіргі түрлері пенополистиролды, битумдық эмульсиялармен, полистиролдық шариктармен, нейлон, синтетикалық материалдардан жасалынады (4-сурет). Олардың көлемі 4 – 10 см болады. Ал егер қатты нығыздалған болса 1- 3 см дейін көлемді болады. Ауа өткізгіш саңлауларының көп болуына байланысты жеңілдей береді.

Шатырлы өсімдіктер шаңдану кезінде оны төмендетеді. Өсімді қабат электромагниттік, ультрафиолетті сәуледен қорғайды. Механикалық зақымданудан қорғайды. Зерттеу барысында тағы бір анықталған қасиеті дыбыстан қорғаушы қызметі бар.

Экологиялық тұрғыда адамның пікірі мен психологиясының, қажеттіліктерін қамтамасыз ету мақсатында жасыл шатырларды қалыпты дағдыға айналдыру керек.

Жеңіл синтетикалық материалдардан трубалар да қолданылады. Құрылымдық пластикалық гидроизоляция үшін сүзгіш қызмет атқаратын ара ұялары сияқты 5 см қалыңдықта, шеткі бөлігінде саңлаулары болады, фильтрлік жәшіктерді кәріз ретінде пайдаланса да болады. Түтікшеден жасалған кәріздер қазіргі уақытта да еуропалық мемлекеттерде кеңінен қолданысқа ие (4-сурет).

Қазіргі уақытта кәрізге су жинайтын пластиктен жасалған кішкентай ванналар ойластырған. Олар артық суларды өздеріне жинап алатын қызметі бар. Көптеген шатырларда топырақ бетін жауып өсетін, аз суды талап ететін шөптесін өсімдіктер түрлері көп егіледі. Одан ірі бұталар мен бұта тектес өсімдіктер арнайы саңлауы бар ұяшықтарға отырғызылады. Сондықтан кәрізді түтікшелерді, ғимараттың шатырының әртүрлі құрылымына қарай таңдайды (Brenneisen 2003:203).

Сонымен жасыл шатырда кәріз орнату үшін әр түрлі тәсілде, әртүрлі материалдан

жасалған саңлаулары бар арнайы нығыздалған сыйымдылығы кең жәшіктер, трубалар қолданылады. Өсімдік тамырын қорғап тұратын қабат шатырдағы өсімдіктің тамырын механикалық зақымданудан сақтайды және тамырдың кең жайылуынан су өткізгіш қабатының бұзылуының алдын алады. Тамырлар су немесе қорегінің жетіспеушілігінен шағын тесіктерді, ашық жерлерді бөгеп өсіп кете береді. Сондықтан қорғаушы қабаттың маңызы зор.

Германия қаласындағы алғаш зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша тамырлы жүйенің көбеюіне қарсы ойластырылған материалдарды айтуға болады. Сонымен қатар ағаштарға арналған қатты қабықпен қапталған контейнерлер де осы жүйеде қызмет атқарады.

Зерттеу барысында байқағанымыз өсімдіктерді бірқалыпты бір уақытта суғарып отырылса, бұл мәселенің алдын алуға болады. Шындығында бұл оң нәтижесін бере бермейтіні рас, сондықтан да өсімдік тамыры механикалық тұрақты гумустың тотығуын қамтамасыз ететін арнайы қабатты талап етеді.

Бұл мақсатта төзімді материалдар фольга мен фольгоизол немесе шыны талшықтар ыңғайлы болып саналады. Синтетикалық қабаттан жасалған мембраналық қабықтарды да кеңінен қолданады. Аса қызығушылық тудыратын қабат бірнеше құрамды болып келетін біруақытта жылу тартқыш әрі тамырлы жүйенің көбеюінің алдын алатын оттегі мен шыныдан жасалған материал фомглас деп аталады. Ол қатты пеноплиталар қышқыл мен бактериалды ортада төзімді.

Су өткізбейтін бетонның құрылымына топыраққа гидроизоляторлық қабатсыз қарашірікті топырақ себіледі. Динамикалық салмақтар мен басқа да эксплуаторлық жағдайлар нәтижесінде орамды материалдар қолданылады (5-сурет). Жасыл шатырлардың маңызды бөлігін өсімдіктің құрылымы үшін кең сыйымдылықтағы заттар құрайды: жәшіктер, контейнерлер, гүлзарлар. Контейнерлер қозғалмалы болады. Стационарлы контейнерлерді басқа да құрылғымен қосуға болады.

Жоғарыда аталған әдістер шатырды жасылдандыруда көшет отырғызу үшін қолданылады. Бұл әдістердің барлығы өсімдіктер үшін қолайлы жағдайды және жоғары білікті маманның еңбегін талап етеді. Осы айтылған жасыл шатырлар бақтарының элементтері заманауй қолданыста кеңінен таралған материалдардан жасалынады.

Қаланың жасылдануға көшуі тек экожүйені сақтауға ғана емес, сонымен қатар адамдардың демалыс орны ретінде және де қарбаластықтан, қаланың жағымсыз әсерлерінен, қажудан қорғайтын таптырмас орын болып табылады.

Егер жасыл шатырлар біздің елімізде мек-

5-сурет – Өсімдік текті жасыл шатырдың жалпы көрінісі

тептерде, жұмыс орындарында, әкімшілік мекемелерде, тұрғын үйлердің ғимараттарында орналасса адамдардың жағдайын жақсартып әлеуметтік мәселелердің алдын алуға көмек көрсетеді (Cheney2003:103б).

Қазіргі таңда ғимараттың құрылымдық мәселелері толығымен өңделіп, шешілген, бірақ ғимараттың шатырына өсімдікті қалай өсіру керек деген мәселе туындайды. Шатыр ғимараттың жоғарғы бөлігін қорғап тұратын құрылымы. Ол жылу ұстап тұрады және оның жоғарғы төсеніш қабаты жаңбырдан, қардан, желден, температураның өзгеруінен ғимараттың жоғарғы қабатын қорғап тұрады. Шатырларға жылуды сақтап тұра алатын қорғаныш қабатын орнату қажет. Ылғалды сақтап қалатындай кеңістік болу керек (5-сурет).

Тегіс шатырларда судың өтуін қамтамасыз ететін шағын ғана еңісі болады (2 %). Скатты шатырларда 20 % еңіс болады. Мұндай шатырлар эксплуатациялы мақсатта қолданылады, ал шатырға бақ өсіру үшін тегіс шатырлар қажет. Шатырды жасылдандыру үшін ең бірінші, өсімдік өсіру ылғалды тұрақты ұстап тұратын топырақ қабаты қажет, бұл тіршілік ортасы микро ағзалардың дамуы үшін қолайлы орта болып табылады. Өсімдік қабатының дамуына гумус өте қажет, бірақ гумус тыңайтқышпен бірігіп қышқылды орта түзуі мүмкін, сөйтіп жабын құрылымының метал коррозиясы пайда болады. Сондықтан шатыр жабынын өсімдік қабатынан бөліп тұратын био тұрақты құрылыс материалдарын төсейді. Бұл мақсатта біз кәдімгі бірнеше қабаттан тұратын ылғалға тұрақты орам жабынды ұсынамыз. Бұл көп қабатты орам құрылымды құру үшін шатырға оқшауланған қабат, өсімдік тамырын сақтап тұратын қабат қосылады. Бұл қабат шатырда өсімдік тамыры өскенде оны тесіп зақымдамайды (Davis 2005:14.).

Тағы бір маңызды жағдай, ол шатырдың қосымша салмаққа тұрақты болуы, себебі экологиялық жасыл шатырды адамдар демалу үшін тұрақты пайдаланады. Эксплуатация жасалмайтын шатырларды экстенсивті шатырлар деп атайды, ал интенсивті жасыл шатырларға қосымша жүктемені ұстап тұратын қабатты орналастыру міндетті. Екі жағдайда да ғимараттың жүктемесін есептей отырып, оның фундаменті мен қабырғасына түсетін салмақты есепке алады. Сонымен жасыл шатырлардың дәстүрлі шатырлардан айырмашылығы өсімдіктердің өсуі үшін қосымша ғимарттың орнын талап етеді. Егер құрылысты жобалау кезінде барлық жағдайды ескерсе, онда жасыл шатырлардың эксплуатациялануының жетістікке жететіні қамтамасыз етіледі (DeNardo: 2003. 19).

Өсімдік жабыны шатырдан сырғанап кет-

6-сурет – Инновациялық архитекторлық ландшафтық шешім

пес үшін, ағаштардың кесектерімен және қайыңның орамдарымен бекітіледі. Суретте осындай сипатты бейнелейтін тамаша ғимарат көрсетілген (6-сурет).

Шөпті жабындының құрылымы өте қарапайым, өсімдік жабыны артық суды өткізбеу үшін маңызды болып табылады.

Эко үй адам өміріне сапалы жағдай жасап, болашақ ұрпақтарына да сау денсаулық сыйлайды. Мұндай құрылыстың нәтижесінде ұрпағымыздың саулығына көз жеткізуімізге болады. Эко үй түсінігі табиғатпен тікелей байланысты сол аймақтың климаттық жағдайына бейімделген қоршаған ортаға зияны жоқ. Эко үйде тұратын тұрғындардың қоршаған ортаны қорғауда көзқарасы жақсы бағытқа өзгереді (Emilsson 2003: 56, Chicago 2003: 22.).

Биік ғимараттардың шатырында өсімдіктер жердегі қарапайым жағдайға қарағанда басқаша микроклиматты жағдайға тап болады. Жоғарғы қабаттың микроклиматы таулы аймақтың климатына ұқсас болып келеді, жоғары күн сәулесінің радиациясы, жел, топырақ қабаты үшін тығыздалған негізде болу міндетті, температура таудағыдай ауытқып отырады.

Ботаниктер мен биологтардың зерттеулері бойынша шатыр бақтарындағы өсімдіктер жердегі өсімдіктерге қарағанда көктемде 3-12 күн бұрын белсенді өседі. Жоғарыдағы климаттық жағдайларды ескере отырып жасанды бақ үшін машақаты аз баптауды аса қажет етпейтін және төзімді таулы аудандардың климатына сәйкес келетін өсімдіктерді таңдау қажет. Лианалар мен шөптесін өсімдіктер, бұталар, аласа бойлы ағаштар осы категорияға жатады.

Шатырларды жасылдандыруда өсімдікті экологиялық жағдайына, биоценозына, мәдениетті өсімдіктер категориясын осы үш белгіні есепке ала отырып таңдайды. Өсімдікті таңдау біріншіден оның биологиялық (экологиялық белгісі) өсіп жетілуіне сәйкес анықталу қажет. Екіншіден, оның биоценозының тіршілікке қабілеттілігін ескере отырып таңдау.

Ландшафты дизайнда эстетикалық белгісі де өте маңызды. Өсімдіктің эстетикалық дизайны, әр түрлі өсімдіктің бойының биіктігіне, морфологиялық ерекшеліктеріне, қабығының түсіне, жапырақтану және бұтақтану формасына, жемісі мен гүлінің түсіне, гүлінің хош иісіне негізделген (Herman 2003:75).

Қазақстан Республикасы үшін ағаштар мен бұталардың әр түрлі жинағында көптеген өсімдіктер келтірілген. Ағаштар мен бұталардан құралған субстрат топырақтың құнарлылығын жоғарылатып, шатырдағы бақты желден қорғайды. Жасанды бақта өсіп тұрған ағаштар мен бұталар табиғи ортада өскендей ұзақ уақыт тіршілік ете алмайды. Осыны ескере отырып оларды біраз уақыт өткен соң алмастырып отыру қажет.

Кейбір бұталар мен ағаштар табиғи ортада өскендей, шатыр бағында да жайқалып әдемі бұтақтанып өседі. Аласа бойлы, ұсақ жапырақты формалы, машақаты аз, күміс жапырақты жиде осының дәлелі бола алады. Сол сияқты әдемі гүлдейтін доланада шатыр бақтарында жақсы өседі.

Ағаш отырғызуда топырақ қабаты 100 см кем болмауы керек. Бұл салмақ шатырға ауырлық әкеледі. Көптеген құрылыстық стандарттық құжаттарға сәйкес шатырға түсетін салмақ 10-20 кг аспау керек. Бұл көрсеткіштер нақты материалды қолданғанда анықталып жеңілдетілген субстраттарда пайдаланылады (Hutchinson 2003:30).

Жасыл шатырларда өсетін өсімдіктердің жинағы бұталар мен ағаштардан, шөптесін және қылқан жапырақты өсімдіктерден тұрады. Сондай-ақ әдемі гүлдейтін бұталарға ерекше көңіл бөлінеді. Мысалы өзен жағалауындағы қайыңды шатыр бағы үшін ыңғайлы өсімдік болып табылады. Раушан гүлдері бақ үшін әдемі, күтімді көп қажет ететін өсімдік.

Қылқан жапырақты өсімдіктерден арша мен шыршалар көбірек қолданылады (кесте). Лианалар мен көгалдандыру алаңдарына тән шөптесін өсімдіктер де қолданысқа ие. Төменде кестеде зерттелген өсімдік түрлері келтірілді.

Жоғарыда кестеде журнал талабына сай жұмыс 15 беттік болған соң өсімдік түрлері қысқартылып алынды және қысқаша сипаттама берілді. Экологиялық бағыттардың бірі, әр ғимараттың шатыры жасыл шатырға айналуы басты назардағы шешім. Эко шатырлар құрылымы жағынан табиғи орта құруда, биологиялық алуантүрлілікті сақтау үшін де өз үлесін қосады (Laberge 2003:63).

Құрылыс нысандарының қолданысқа берілуі бірінші кезекте жасылдануымен аяқталуы тиіс. Экологиялық қызметтің фитоценозды әсері шаңдардан, жауын-шашыннан, дыбыстардан, газданудан қорғап қана қоймай, құрылысқа әсем де көркем сипатын сыйлайды.

Кесте – Жасыл шатырларда өсетін ағаштар мен бұталардың жинағы.

№	Өсімдік түрі	Морфологиялық ерекшеліктері
Қылқан жапырақты ағаштар мен бұталар		
1	Кәдімгі шырша	Биіктігі 1-3 м ағаш, конус немесе өткір пирамида пішіні тәрізді, қызыл бозғылт түсті немесе сұр бұтақты. Қылқандары жасыл түсті. Жемісі қылқаннан бөлектеніп тұрады.
2	Тікенді шырша	Конус тәрізді бұталарының ұшы, қылқан жапырақтары жерге дейін түскен.
3	Казацкий аршасы	Аласа бойлы бұтағы кеңінен жайылған ашық жасыл түсті қылқанды жапырақтары бар, жемісі бозғыл қара түстен қою сұр түсті.
4	Тау қарағайы	Ағаш бұтақталған, бұтақтарының ұшы дөңгеленген жұмыртқа тәрізді, бұтақтары жоғарыға қарай бұтақталып өседі. Қылқандары қою жасыл.
Жапырақты ағаштар		
5	Бұтағы салбыраған күміс, ақ тал	Биіктігі 10 м. жапырағы сызықты ланцетті, күміс жасыл түсті, екі жағынан қою ақ түсті түктері бар. Бұтақтары жұмсақ иілген.
6	Татар клені	Ірі бұтақты немесе аса үлкен емес ағаш қабығы қара түсті. Биіктігі 9 м. Жапырақтары жұмыртқа тәріздес, ұзындығы 10 см. Қою жасыл түсті.
7	Кәдімгі шетен жидегі	Биіктігі 10 м болатын ағаш немесе ірі бұта. Жапырақтары күрделі, тақ қауырсынды, ұзындығы 20 см, түсі жасыл. Гүлінің түсі ақ.
8	Алматы апорты алмасы	Биіктігі 5 м ге дейін баратын ағаш тәрізді өсімдік. Жапырағы ұзынша жұмыртқа тәрізді. Гүлдері ақ. Ерте көктемде гүлдейді.
9	Кәдімгі барбарис	Аласа бойлы биіктігі 1м бұта. Қою қоңыр түсті бұталы. Жіңішке тікендері бар. Жемісі жалтырап тұратын қызыл түсті.
10	Қарапайым долана	Бұта немесе ағаш, бұтақтары симметриясыз орналасқан, тікенді бұталары бар, гүлдері ақ немесе күлгін, жемістері қызыл.

Біздің ойымызша әрбір ғимараттың бос жатқан аймақтарын фитоценозбен қаруландыруға болады. Егер де біздің елімізде үлкен қалаларда ғимараттардың жоғарғы бөлігіне жасыл бақтар өсіретін болсақ, ол орындарды әкімшілік қоғамдық орын ретінде, іскерлік кездесуге пайдалануға, конференциялар өткізуге, сырттан келген қонақтарды күтуге т.б. қызметтерге қолданса денсаулыққа өте пайдалы болар еді. Өсіп келе жатқан ұрпаққа экологиялық тәрбие беруде экологиялық шатырлардың алатын орны ерекше. Экологиялық дағдарыс заманында, адамдарға бір уақыт міндетті қолайлы жағдай жасап, табиғаттың ауасымен демалар еді (Liesecke 1999: 337) .

Қазіргі экологиялық дағдарыс кезеңінде, басты назар аударатын мәселе қоршаған ортаның аймақтың ластануы адам өміріне зиянды әсер ететіні дәлелдеген. Бұл тұрғыда қаланың құрылысын жасылдандыру тиімді жоба. Қаланың табиғатын жақсарту үшін, өндіріс орындарын басқа жерге көшіру немесе алыстату керек, адам өміріне қолайлы аймақ жасау, қалалық жерлер мен ауылдық жерлерді жасылдандыру, жасыл шатырлар мен бақтардың санын көбейту, өндірістік аймақтар мен бақтардың шекараларын белгілеу, күнделікті транспорттық жолдарды бақтармен шекаралау қажет.

Жасыл шатырлар біздің елімізде жоқтың қасы. Қазіргі заманда Еуропа елдерінде экологиялық жасыл шатырлар кеңінен қолданылады. Қазақстан Республикасында жердің 60 пайыз топырағы деградацияға ұшыраған, 25 пайыздан астам жер жарамсыз болып қалған. Осы мәселенің алдын алуда жерді көгалдандырса, нұр үстіне нұр болар еді.

Елімізде халықтың көпшілігі жұмыс басты таза ауаға, табиғатқа шығып демалуға уақыттары тығыз. Осы мақсатта жұмыс орындарындағы жасыл шатырлардың болғаны маңызды. Сондықтанда біздің елімізде жасыл шатырлар болашақта бой көтерер деген ойдамыз. Осыған орай біз жасыл шатырлардың экологиялық жетістіктерін сипаттауда Америка және Германия елдерінің зерттеулерінің нәтижелерінен үзіндіні ұсындық (Liesecke, H-J. 1998. 46-53. Б.).

Үйдің немесе ғимараттың шатыры жоғарғы бөлікте орналасқан соң температураның ауытқуы, оған әсерін тигізеді. Дәстүрлі шатыр мен өсімдік текті шатырды салыстырсақ, жаз айларында дәстүрлі технологиядағы шатыр тал түс уақытында 80° дейін қызады. Ал жасыл

шатырлар, дәл осы уақытта 28-30° дейін ғана қызатыны дәлелденген. Қыс айларында дәстүрлі шатырдағы температура -30- 0° құрайды. Жасыл шатырда бұл уақытта температура ауытқымай 0° ұстап тұрады. Сондай-ақ жасыл шатырдағы микро климатта (температура, ылғалдылық) қолайлы жағдайда болады. Өсімдік жабынының шатырында ауаның салыстырмалы ылғалдылығы жоғары болады. Дәстүрлі технологияда бұл көрсеткіш аздау болады. Ауа температурасы да қолайлы қатынаста болады 8-9°, ал басқа технологиядағы шатырларда 10-13° өзгереді (Lindhqvist 2003:30).

Қорыта келгенде айтатынымыз, экологиялық жасыл шатырдың ерекшелігі, энергияның шығындары жылуға және салқындатылуға жұмсалады. Жаңбырмен түскен ауыр металдар және улы заттарға сүзгіш ретінде қызмет атқарады. Шумдардың және жағымсыз дыбыстардың жиілігін топырақ қабаты өткізбейді.

Экошатырлар қоршаған ортада адамдардың денсаулығын жақсартуда, өмір сүруі мен болашақ ұрпақ үшін табиғатты аялауда тәрбиесі зор. Мүмкіндігі шектеулі жандар, жасы келген қарт адамдар үшін де табиғатпен байланысын жақсартуда үлес қоспақ. Жасыл шатырлар архитекторлық көзқарастың негізі ретінде көптеген табиғи ортада климаттың қатал мінезінен қорғанудың бірден-бір амалы. Экологиялық тұрғыда адамның пікірі мен психологиясының қажеттіліктерін қамтамасыз ету мақсатында жасыл шатырларды қалыпты дағдыға айналдыру керек (Line 2002: 28, Baskaran. 2003:76).

Соңында бұл – бақ үйде ғана емес, шатырда да өседі. Адам экологиялық апаттың алдын алу үшін осындай қадамға аяқ басуда. Биік ғимараттарда жұмыс жасайтын адамдардың табиғатпен байланысы мүлдем жоқ. Ондай жағдайда адамдар шаршаңқы, жағымсыз әсерде болады. Жасыл шатыр мұндай жағдайда – парк ретінде, серуендеуге аллея ретінде де, балаларды тәрбиелеуге таптырмас шешім. Табиғатта демалу сонымен қатар жұмыс жасауда адамның психологиясын және денсаулығын сақтауда таптырмас орын. Қоршаған ортада адамдардың денсаулығын жақсартуда, өмір сүруі мен болашақ ұрпақ үшін табиғатты аялауда тәрбиесі зор. Бүлдіршіндерге алаңқайлар мен бақтардың рөлін атқарады. Шатыр мектеп балалары мен студенттер үшінде таптырмас жер болады.

Ал кеңсе жұмыскерлеріне демалыс орнын туғызады. Жұмыскерлерді серіктестікке шақыруда, жарнамалық орын ретінде өте ыңғайлы нысан. Қазіргі заманда, әлеуметтік мәселелердің ең өзектісі транспорттық немесе магистралді жолдардың, жүргінші жолдар мен автотұрақ орындарының бір-бірімен өте тығыз орналасқандығында.

Сондықтанда бұл экошатыр идеясы барлық адамдардың қызығушылығын арттырады деген ойдамыз. Жасыл шатырлар технологиясы біздің елімізде кешеуілдеп дамып келе жатыр, сондықтан да эко үйдің технологиясын дамыту өте өзекті мәселе. Жыл сайын Алматы қаласында көктемгі және күзгі тазалық айлығы өткізіліп жатады. Аулалар мен көшелер, жасыл-желекке оранған парктер, гүлзарлар, тынығып демалатын орындар тәртіпке келтіріледі. Алайда, көп ұзамай осы аталған төңіректерді тағы да түрлі қоқыстар, ал құрылыс алаңдарының төңірегінде ретсіз төгілген құрылыстық материалдар қалдықтары қайта көрініс береді. Қаламыздағы жылу-электр орталықтарынан аспанға будақтай атқылап жататын түтін тағы бар. Оны аз десеңіз, қала сыртындағы тұрмыстық қалдықтар төгілетін аумақты ретке келтіру жұмысы да әлі күн тәртібінен түсе қойған жоқ. Еліміздің экологиялық тазалығын сақтауда жоғарыдағы аталған іс-тәжірибені қолдану артықтық етпейді деп білеміз.

Әдебиеттер

1 Алексеева Ю.В. Градостройтельные основы развития и реконструкции жилой застройки. – М.: Издательство ассоциации стойтельных вузов, 2009. – 640 с.

2 Бродач М., Шилкин Н.В. Многоэтажное энергоэффективное жилое здание в Нью-Йорке // АВОК. – 2003. – № 4.

3 Горохов В.А. Городское зеленое строительство: учеб. пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 2003. – 416 с.

4 Душкова Д.О., Кириллов С.Н. Зеленая инфраструктура города: опыт Германии // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика, Экология. – № 2 (35). – 2016. – С. 137 – 139.

5 Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство: учебник для вузов. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Стройиздат, 1974. – 275 с.

6 Орлов Ю.Н. «Зеленые кровли» в условиях холодного климата // Кровельные и изоляционные материалы. – 2008. – № 1.

7 Передельский Л.В. и др. Строительная экология. – Ростов на Дону: Изд. «Феникс», 2003. – 320 с.

8 Роаф С. Городская культура и изменение климата // Современный город: Архитектура и экология. – Алматы, 2008. – С. 66-74.

9 Семенова Л. Организация экологической политики // Вестник «Зеленое спасение». – Алматы, 1999. – Вып. 10. Права человека и природы. – С. 9-17.

10 Теодоронский В.С. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник для студ. высш. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 352 с.

11 ТитоваН. Сады на крышах. – М.: «Олма-Пресс Гранд», 2003. – 112 с.

12 Bass B. and B. Baskaran. 2003. Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas. Institute for Research and Construction, Ottawa, Canada: National Research Council.

13 Brattebo B.O. and D.B. Booth. 2003. Long-Term Stormwater Quantity and Quality Performance of Permeable Pavement Systems. Center for Water and Watershed Studies, Seattle, Washington.

14 Brenneisen S. 2003. The Benefits of Biodiversity from Green Roofs Key Design Consequences. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003.

15 Cheney C. and C. Rosenzweig. 2003. Green Roofs and Environmental Restoration Towards an Ecological Infrastructure for New York City. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003.

16 Davis A.P., M. Shokouhian, H. Sharma, and C. Minami. 2001. Laboratory Study of Biological Retention for Urban Stormwater Management. Water Environment Research, 73(1): 5-14.

17 DeNardo, J. C., A.R. Jarrett, H.B. Manbeck, D.J. Beattie, and R.D. Berghage. 2003. Green Roof Mitigation of Stormwater and Energy Usage. ASAE Meeting Paper No. 032305. St. Joseph, Michigan.

18 Emilsson T. 2003. The Influence of Substrate, Establishment Method and Species Mix on Plant Cover. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003.

19 Grant, G., L. Engleback, B. Nicholson, D. Gedge, M. Frith, and P. Harvey. 2003. 93 29. Greenroofs: their existing status and potential for conserving biodiversity in urban areas. English Nature Reports, Number 498. Peterborough, England.

20 Herman R. 2003. Green Roofs in Germany: Yesterday, Today and Tomorrow. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003.

21 Hutchinson D., P. Abrams, R. Retzlaff, and T. Liptan. 2003. Stormwater Monitoring Two Ecoroofs in Portland, Oregon, USA. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003: May 29-30, 2003; Chicago, Illinois.

22 Laberge K. 2003. Urban Oasis: Chicago's City Hall Green Roof. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003.

23 Liesecke H-J. 1999. Extensive Begrunung bei 5o Dachneigung. Stadt Und Grun, 48 (5): 337-346. (In German)

24 Liesecke H-J. 1998. Das Retentionsvermцgen von Dachbegrunungen. Stadt Und Grun, 47 (1): 46-53. (In German)

25 Lindhqvist V. 2003. Swedish Green Roof Initiative: The Green Roof Society, The International Green Roof Institute and Augustenborg's Botanical Roof Garden. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003.

26 Line D.E., N.W. White, D.L. Osmond, G.D. Jennings, and C.B. Mojonnier. 2002.

27 Liu K. and B. Baskaran. 2003. Thermal Performance of Green Roofs Through Field Evaluation. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003.

28 Moran A.C.. NC Field Study to Evaluate Greenroof Runoff: Raleigh. 2004.

29 Osmundson T. 1999. Roof Gardens: History, Design, and Construction. New York, New York: W.W. Norton & Company Ltd.

30 Roof Decks. Design. Guidlines // Central Mortgage and Housing Corporation. 1988. 94

References

1 Alekseeva Ju.V. (2009) Gradostrojtel'nye osnovy razvitija i rekonstrukcii zhiloj zastrojki. M. Izdatel'stvo associacii stojtel'nyh vuzov – 640 s

2 Brodach M.., Shilkin N. V. (2003) Mnogojetazhnoe jenergojeffektivnoe zhiloe zdanie v N'ju-Jorke // AVOK. № 4.

3 Gorohov V.A. (2003) Gorodskoe zelenoe stroitel'stvo: Ucheb. Posobie dlja vuzov.- M.: Strojizdat,. – 416 s.

4 Dushkova D. O., Kirillov S. N. (2016) Zelenaja infrastruktura goroda: opyt Germanii. // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 3: Jekonomika, Jekologija, № 2 (35) / S. 137 – 139.

5 Lunc L.B. (1974) Gorodskoe zelenoe stroitel'stvo. Uchebnik dlja vuzov. Izd. 2-e, dop. i pererab. M., Strojizdat, 275 s.

6 Orlov Ju.N. (2008)«Zelenye krovli» v uslovijah holodnogo klimata // Krovel'nye i izoljacionnye materialy. -. № 1.

7 Peredel'skij L.V. i.dr. (2003) Stroitel'naja jekologija. Rostov na Donu,. Izd. «Feniks». 320 s.

8 Roaf S. (2008) Gorodskaja kul'tura i izmenenie klimata. // Sovremennyj gorod: Arhitektura i jekologija. Almaty g. 66-74 s.

9 Semenova L. (1999) Organizacija jekologicheskoj politiki // Vestnik «Zelenoe spasenie». – Almaty,. – Vyp. 10. Prava cheloveka i prirody. – S. 9-17.

10 Teodoronskij B. C. (2006) Stroitel'stvo i jekspluatacija ob'ektov landshaftnoj arhitektury: uchebnik dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij – M.: Izdatel'skij centr «Akademija»,. – 352 s.

11 Titova N. (2003) Sady na kryshah. – Moskva, «Olma-Press Grand». -112 s.

12 Bass B. and B. Baskaran. (2003). Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas. Institute for Research and Construction, Ottawa, Canada: National Research Council.

13 Brattebo B.O. and D.B. Booth. (2003). Long-Term Stormwater Quantity and Quality Performance of Permeable Pavement Systems. Center for Water and Watershed Studies, Seattle, Washington.

14 Brenneisen S. (2003). The Benefits of Biodiversity from Green Roofs Key Design Consequences. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago.

15 Cheney C. and C. Rosenzweig. (2003). Green Roofs and Environmental Restoration Towards an Ecological Infrastructure for New York City. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago.

16 Davis A.P., M. Shokouhian, H. Sharma, and C. Minami. (2001). Laboratory Study of Biological Retention for Urban Stormwater Management. Water Environment Research, 73(1): 5-14.

17 DeNardo, J. C., A.R. Jarrett, H.B. Manbeck, D.J. Beattie, and R.D. Berghage. (2003). Green Roof Mitigation of Stormwater and Energy Usage. ASAE Meeting Paper No. 032305. St. Joseph, Michigan.

18 Emilsson T. (2003). The Influence of Substrate, Establishment Method and Species Mix on Plant Cover. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago.

19 Grant, G., L. Engleback, B. Nicholson, D. Gedge, M. Frith, and P. Harvey. (2003). 93 29. Greenroofs: their existing status and potential for conserving biodiversity in urban areas. English Nature Reports, Number 498. Peterborough, England.

20 Herman R. (2003). Green Roofs in Germany: Yesterday, Today and Tomorrow. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago.

21 Hutchinson D., P. Abrams, R. Retzlaff, and T. Liptan. (2003). Stormwater Monitoring Two Ecoroofs in Portland, Oregon, USA. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: May 29-30, Chicago, Illinois.

22 Laberge K. (2003). Urban Oasis: Chicago's City Hall Green Roof. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago.

23 Liesecke H-J. (1999). Extensive Begrunung bei 5o Dachneigung. Stadt Und Grun, 48 (5): 337-346. (In German)

24 Liesecke H-J. (1998). Das Retentionsvermцgen von Dachbegrunungen. Stadt Und Grun, 47 (1): 46-53. (In German)

25 Lindhqvist V. (2003). Swedish Green Roof Initiative: The Green Roof Society, The International Green Roof Institute and Augustenborg's Botanical Roof Garden. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago.

26 Line D.E., N.W. White, D.L. Osmond, G.D. Jennings, and C.B. Mojonnier(2002).

27 Liu K. and B. Baskaran. (2003). Thermal Performance of Green Roofs through Field Evaluation. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago.

28 Moran A. C. (2004) NC Field Study to Evaluate Greenroof Runoff: Raleigh.

29 Osmundson T. (1999). Roof Gardens: History, Design, and Construction. New York, New York: W.W. Norton & Company Ltd.

30 Roof Decks. (1988) Design. Guidlines // Central Mortgage and Housing Corporation. 94

Хамитова К.К., Курбанова А.Б., Исмаилов Д.В.

Влияние тяжелых металлов на живые организмы

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами на сегодняшний день является одним из наиболее вредных экологических факторов, оказывающих негативное воздействие на жизнедеятельность организмов. К сожалению, токсическое действие тяжелых металлов стоит наряду с фенолами, нефтепродуктами, нитратами, пестицидами, что ставит под угрозу существование цивилизации. Не имеющие полезной роли в биологических процессах металлы, например такие, как свинец и ртуть, определяются как токсичные металлы. Увеличивающийся масштаб присутствия тяжелых металлов в быту человека оборачивается ростом генетических мутаций, раковых, сердечно-сосудистых и профессиональных заболеваний, отравлений, дерматозов, снижением иммунитета и связанных с этим болезней. В статье представлены результаты наблюдения за воздействием различных концентраций ионов тяжелых металлов нае стественные биологические материалы – куриный яичный белок, женское материнское молоко. На основании анализа выявлена закономерность воздействия металлов на белок в зависимости от их видов и концентраций.

Ключевые слова: белок, денатурация, концентрация, микроскопирование, тяжелые металлы.

Hamitova K.K., Kurbanova A.B., Ismailov D.V.

Effect of heavy metals on living organisms

Heavy metals are a group of chemical elements with a significant atomic weight or density. Heavy metals and their compounds in high concentrations may cause adverse effects on the human body. They can accumulate in the tissues and cause disease. Heavy metals and their compounds migrate from one habitat to another. Migration of the heavy metal compounds takes place in the form of organo-mineral component.Now pollution of heavy metals is one of the most harmful environmental factors, they have a negative impact on the life of organisms. Toxic effects of heavy metals, phenols, petroleum, nitrates, pesticides equally. This endangers the existence of civilization. The lead and mercury havenot beneficial roles in biological processes. They are toxic metals. Presence of heavy metals in the human life always increases. This leads to an increase in genetic mutations, cancer, cardiovascular diseases and occupational diseases, poisoning, dermatitis, decreased immunity and other diseases. The article presents the results of monitoring the impact of different concentrations of heavy metal ions on the natural biological materials – chicken protein, women's breast milk. It was found the dependence of the destruction of the protein from the metal concentration

Key words: protein, denaturation, concentration, microscopy, heavy metals.

Хамитова Қ.К., Құрбанова А.Б., Исмаилов Д.В.

Тірі организмдерге ауыр металдардың әсері

Ауыр металдар бұл ауыр атом салмағымен немесе тығыздығымен химиялық элементтер тобы болып табылады. Мысалы, темір, мыс, мырыш, молибден биологиялық процестерде тартылады. Олардың аз мөлшері өсімдіктерге, жануарларға және адамға қажет болады. Бірақ, ауыр металдардың және олардың қосылыстарының жоғары шоғырлануы адам организміне зиянды әсер тудыруы мүмкін. Олар тіндерде жинақталады, содан соң ауруларды көп тудырады. Ауыр металдар және олардың қосылыстары сияқты басқа да химиялық қосылыстар қоршаған ортада қайта бөлінуге, жылжуға қабілетті. Казіргі кезде ауыр металдармен ластану ең зиянды фактор болып табылады. Олар организмге зиянды әсерін тигізеді. Ауыр металдардың фенол, мұнай, нитрат, пестицидтер сияқты улы әсері бар. Бұл өркениеттің өмір сүруі үшін қатер төндіреді. Қорғасын, сынап биологиялық процестерге тиімді роль атқармайды. Олар улы металдар болады. Адам өмірінде ауыр металдардың әрқашан қатысы бар.Сондықтан, генетикалық мутация, онкологиялық, жүрек-қан тамырлары аурулары және кәсіби аурулар, уланулар, дерматит, төмен иммунитетжәне басқа да аурулар болады. Бұл мақалада табиғи биологиялық материалға (тауық ақуызға, әйел емшек сүтіне) металдардың әсері сипатталады. Ақуыздың тозуы және металдардың концентрациясы анықталады.

Түйін сөздер: ақуыз, денатурациясы, концентрациясы, микроскопия, ауыр металдар.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 504.05.05

[1*]Хамитова К.К., [1]Курбанова А.Б., [2]Исмаилов Д.В.

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
[2]Национальная нанотехнологическая лаборатория открытого типа,
Республика Казахстан, г. Алматы
[*]E-mail: khamitovakorlan@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Введение

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами на сегодняшний день является одним из наиболее вредных экологических факторов, оказывающих негативное воздействие на жизнедеятельность организмов. К сожалению, токсическое действие тяжелых металлов стоит наряду с фенолами, нефтепродуктами, нитратами, пестицидами, что ставит под угрозу существование цивилизации (Зинина, 2001:99).

Несмотря на то, что тяжелые металлы могут поступать в окружающею среду в результате выветривания горных пород и минералов, вулканической деятельности и эрозийных процессов в почве, т.е. естественным путем (Прохорова, 1996:45); тем не менее, в подавляющем большинстве случаев первоисточником загрязнений является техногенное воздействие. Значительная часть тяжелых металлов образуется при добыче и переработке полезных ископаемых, движении транспорта, сжигании топлива и др., которая поступает в природную среду в виде тонких аэрозолей, переносится на значительные расстояния и вызывает глобальное загрязнение (Рыльский, 2009:34).

Тяжелые металлы также поступают в бессточные водоемы, где становятся источником вторичного загрязнения, т.е. образования опасных загрязнений в ходе физико-химических процессов, идущих непосредственно в среде. Также они имеют свойство накапливаться в почве, особенно в верхних гумусовых горизонтах, и медленно удаляться при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и выдувании почв (Соловьева, 2012:7). Загрязненная почва оказывает отрицательное влияние на здоровье человека. Попавшие в почву токсические химические загрязнители поступают в организм человека главным образом через контактирующие с почвой среды: воду, воздух и растения (Сенцова, 1985:227). Из почвы загрязнители вовлекаются в миграционный процесс и поступают в организм человека по биологическим цепочкам: «почва-растение-человек»; «почва-растение-животное-человек»; «почва-вода-человек»; «почва-атмосферный воздух-человек (Илялетдинов, 1984:268). Также возможно прямое попадание почвы в организм человека при вдыхании ее частиц, а также при употреблении немытых

овощей и фруктов, на поверхности которых содержатся частицы почвы (Обухова, 2012:67).

Многие тяжелые металлы, такие как железо, медь, цинк, молибден, участвуют в биологических процессах и в определенных количествах являются необходимыми для функционирования растений, животных и человека микроэлементами (Луковникова, 2004:74). Тем не менее, количество их, нужное организму, ничтожно мало. Сейчас все больше люди страдают от того, что тяжелые металлы попадают в организм человека в размере, многократно превышающем допустимую норму (Мур, 1987:120).

Токсины, тяжелые металлы проникают в организм через кожу, слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, дыхательные пути. Затем они транспортируются в кровоток и далее к печени, почкам. Они способны проникнуть в соединительную ткань и накапливаться в тканях несколько десятилетий.

Тяжелые металлы, кроме того, повреждают клетки иммунной системы, что приводит к уменьшению их количества и снижению их активности. Вследствие этого, развиваются аллергии различных форм и видов, иммунные заболевания (Никифорова, 2007:6).

Мешая передачи импульсов, тяжелые металлы наносят вред нервной системе. Это может привести к психическим или физическим проблемам, таким как депрессия, рассеянный склероз (Никаноров, 1991:8).

Во внеклеточном пространстве тяжелые металлы могут повредить клеточные стенки, ионные каналы. Если они преодолевают клеточную стенку и проникают во внутрь, то они сразу начинают воздействовать на ферменты и ферментные системы, которые необходимы для производства энергии и ее очищения. Также они могут быть включены и в другие клеточные компоненты. Все это приводит к дальнейшему повреждению клетки (нарушение синтеза балка, ДНК, потеря клеточной энергии) (Мудрый, 2002:120).

Целью данного исследования было наблюдение за воздействием различных концентраций ионов тяжелых металлов на естественные биологические материалы живых организмов.

Материал и методы исследования

Для проведения первого эксперимента были подготовлены модельные водные растворы, содержащие ионы тяжелых металлов (Fe^{+3}, Cu^{+2}, Ni^{+2}, Pb^{+2}, Zn^{+2}) в разных концентрациях. Учитывая, что для каждого вещества расчитано отдельное значение предельно-допустимой концентрации, не оказывающей негативное воздействие на организм, в работе мы ориентировались на среднее значение ПДК для всех металлов, которое равно 0,1 мкг/мл. Затем мы увеличили значение концентрации в 5 и 10 раз. Таким образом, концентрация каждого металла в модельных растворах составляла 0,1;0,5 и 1 мкг/мл. Для сравнения реакций воздействия также был приготовлен модельный раствор щелочного металла Na^{+} с такими же концентрациями.

Модельные растворы готовили, применяя несколько общих приемов техники лабораторных работ, обеспечивающих безопасность и правильность работы:

- растворение в нужном объеме дистиллированной воды навески сухого вещества, рассчитанной по соответствующей формуле, взятой на аналитических весах;
- в некоторых случаях разбавлением стандартного раствора, содержащего исследуемый металл более высокой концентрацией.

В качестве биологического материала в первом эксперименте использовали куриный яичный белок. Известно что, 90% яичного белка составляет вода, остальное – белки различного вида, такие как овальбумин, овомуцин, лизоцим и др. (Зобнина, 2009:129). Белки являются фундаментом организма, которые целиком построены из маленьких строительных блоков, называемых аминокислотами. Биологические свойства белков очень разнообразны. Они выполняют каталитические, регуляторные, структурные, двигательные, транспортные, защитные, запасные и другие функции. Исключительное свойство белков – самоорганизация структуры, то есть способность самопроизвольно создавать только данному белку структуру (Степуро, 2007:134).

Сырой яичный белок разливали по пробиркам по 20 мл в каждую. Оставив один образцовый раствор, в остальные пробирки последовательно добавляли по 10 мл готовых модельных растворов исследуемых металлов разной концентрации в порядке возрастания. Затем следили за развитием и изменением состояния белка от действия металлов за непродолжительный промежуток времени (рисунок 1 (а, б, в, г, д, е)).

Рисунок 1 – Воздействие на белок ионовметаллов:
а) железа; б) меди; в) никеля; г) свинца; д) цинка; е) натрия

Аналогичный опыт провели и с образцами женского грудного молока комнатной температуры. Эксперименты проводили в пробирках и чашках Петри (рисунки 2 и 3). Для этого использовали соли меди, железа, цинка, олова и серебрас концентрацией 1 мкг/мл металла в каждом. После внесения реактивов наблюдали первую реакцию молока на концентрированный раствор.

Проведенные эксперименты показали ярко выраженную денатурацию белков от воздействия тяжелых металлов. Поэтому, в целях наблюдения более детального нарушения структуры белков были подготовлены образцы для микроскопического анализа. Для этого белки подвергали воздействию солей тяжелых металлов (никеля, кадмия, кобальта, меди, цинка и натрия) концентрацией 1 мкг/мл и высушивали в течение

часа до твердого состояния в термической печи при температуре 100°С, затем измельчали до порошкообразного состояния.

Обзор литературы

Согласно исследованиям зарубежных ученых, денатурация белка происходит по нескольким причинам. Например, при воздействии высоких концентраций солей, повешении температур и уровня кислотности (Thatcher 1981:105). Функция белка изменяется за счет деформации вдоль связей внутреннего взаимодействия и может быть на постоянной или временной основе (Patel 2007:251). Например, некоторые белки способны выдерживать воздействие высоких температур в течение нескольких минут и за этот промежуток времени способны сохранять первоначальную функцию и правильно работать с минимальными деформациями (RachanaS., 2013:4).

Рисунок 2 – Воздействие тяжелых металлов на грудное молоко
слева на право – медь, железо, цинк, олово, серебро

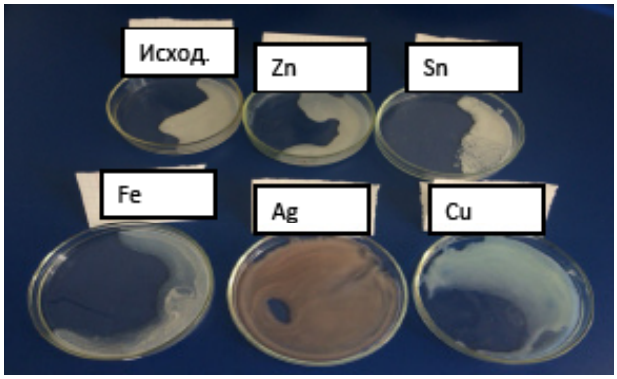


Рисунок 3 – Исследование воздействия солей тяжелых металлов на грудное молоко:
слева на право, 1 ряд – исходный материал, цинк, олово;
2 ряд – железо, серебро, медь

Денатурация происходит также за счет разрушения соединений, ответственных за вторичные структуры (водородные связи), что приводит к дальнейшему разрушению третичной структуры (JeffreyS., 2003:4). Поскольку реакции денатурации не достаточно сильны, для того чтобы разорвать пептидные связи, первичная структура (последовательность аминокислот) остается той же самой после окончания данного процесса. Денатурация нарушает нормальную форму альфа-спирали и бета-слоев в белке, раскручивая в случайную форму (рисунок 4) (Ophardit C.E., 2003a:1). Наиболее распространенным наблюдением в процессе денатурации является осаждение или коагуляция белка (Patel, 2007:251)

В третичной структуре существуют четыре типа связи, оказывающих взаимодействия между «боковыми цепями», т.е. образование водородных связей, солевых мостиков, дисульфидных связей и неполярных гидрофобных взаимодействий (Rawlings 2003:38)

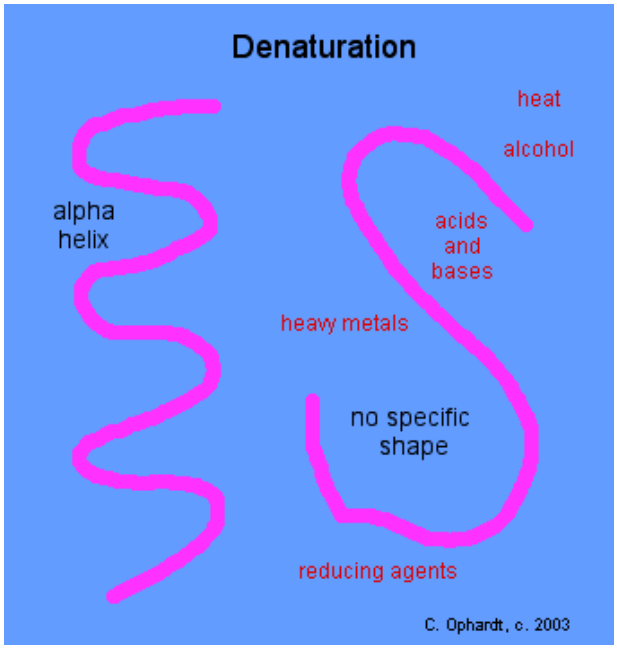


Рисунок 4 – Разрушение нормальных форм связей после денатурации

Соли тяжелых металлов, как правило, содержат ионы Hg^{2+}, Pb^{2+}, Ag^{+} и других металлов с высокой молекулярной массой. Так как данные соли являются ионными, они разрушают солевые мостики в белках (рисунок 5). Реакция солей тяжелых металлов с белком, как правило, приводит к образованию нерастворимых солей металлов (Ophardit C., 2003б:1).

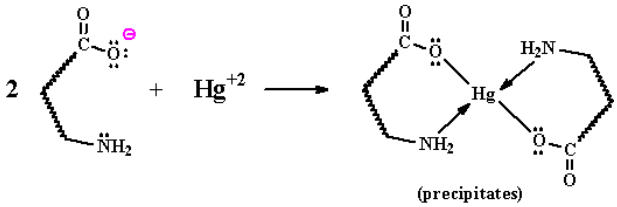


Рисунок 5 – Взаимодействие ионов ртути с белком с последующим образованием нерастворимых в воде солей

Дисульфидные связи образуются за счет окисления сульфгидрильных групп нацистеин (Ono 2009:14745). Различные белковые цепи или петли в пределах одной цепи удерживаются вместе сильными ковалентными дисульфидными связями (Manetto G.D., 2005:263). Тяжелые металлы могут также разрушить дисульфидные связи за счет взаимодействия с серой, что также приводит к денатурации (рисунок 6) (Dayan A.D., 2001:439).

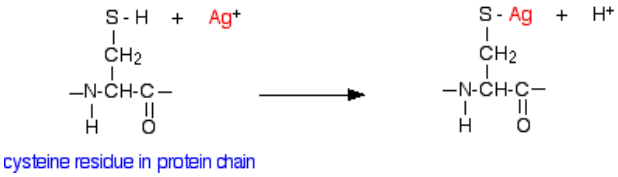


Рисунок 6 – Реакция смещения вызывает разрушение дисульфидных связей

Таким образом, механизм воздействия тяжелых металлов на денатурацию белков может быть поэтапно представлен следующим образом:

- срыв солевых мостиков, которые стабилизируют структуру белка;
- срыв дисульфидных связей, которые стабилизируют структуру благодаря высокому сродству тяжелых металлов с серой (реакция замещения);
- формирование нерастворимых в воде солей металлов белка (*Hudson T.L, 1999: 20).*

В своих экспериментах мы разрушали структуру белка за счет воздействия солей тяжелых металлов. Похожие исследования денатурации белков проводились зарубежными учеными. Например, проводилось наблюдение за денатурацией с помощью температурного градиент гелиевого электрофореза. Гели имели специальный состав, состоящий из борной кислоты и мочевины. Результаты показали необратимость теплового перехода (Arakawa T., 1993:255). Принимая во внимание принципы данного метода, были проведены попытки систематизации температурного градиент гелиевого электрофореза белков, а именно, анализ зависимостей кислотной среды гелиевого раствора от температуры (Birmes A., 1990:795). Исследования данного метода проводят в специальных приборах, состоящих из электрически изолированной металлической пластины, которая нагревается на одном краю, а охлаждается на другом (Riesner D., 1989:377).

По результатам наблюдений термической денатурации белков осуществляют классификацию WPN, которая дает косвенное указание на денатурацию и агрегацию сыворочных белков и, таким образом, степени тяжести термических обработок (Hasmukh, 2007:251).

Точные измерения незначительных изменений вязкости очень разбавленных растворов белков, подвергающихся денатурации, можно произвести на дифференциальном вискозиметре. Преимуществами использования дифференцированного вискозиметра вместо обычного стеклянного капиллярного являются повышенная чувствительность, точность, скорость и простота управления, что позволяет производить измерения вязкости раствора от низких концентраций до 1, 2 мкг чистых белков. Результаты показывают, что гидрохлорид гуанидина, тепло- и водородный показатель выступают в качестве денатурирующих агентов и изменяют внутренние вязкости сывороточного альбумина (Dutta P.K., 1991:536).

Задачами исследований мы ставили изучение перехода степени разрушения белка в зависимости от увеличения количества ионов тяжелых металлов, а также микроскопическое сканирование данного процесса с помощью современного оборудования.

Результаты и их обсуждения

При проведении первого эксперимента наблюдалось полное или частичное разрушение структуры белка от воздействия тяжелых

металлов, тогда как щелочной металл натрий никак не повлиял на структуру биологического материала (рисунок 1). Это подтверждает разрушительное действие тяжелых металлов на живые организмы. Причем воздействие каждого вида металла имеет разный характер, например, железо и никель затрагивают почти весь объем белкового материала в пробирке, но не полностью меняют его структуру. Тогда как цинк, медь, свинец полностью сворачивают верхний слой белка, не затрагивая нижнюю часть, т.е происходят необратимые реакции, связанные с денатурацией белков. На рисунке 7 представлены кривые зависимости степени разрушения объема белкового сырья от вида и концентрации тяжелых металлов.

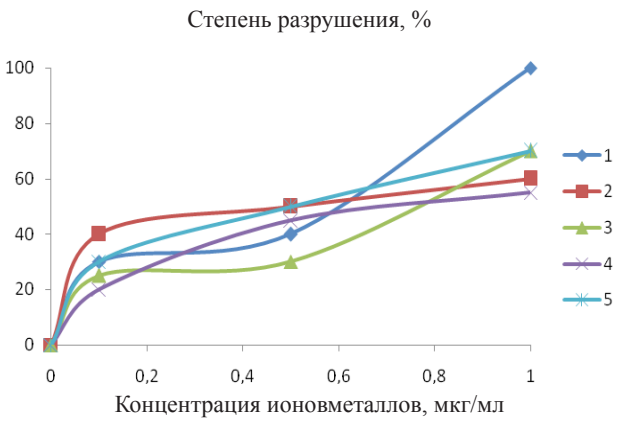


Рисунок 7 – Кривые зависимости степени разрушения объема жидкости белка от концентрации тяжелых металлов: 1) железа; 2) меди; 3) никеля; 4) свинца; 5) цинка

По кривым рисунка 7 видно, что максимальное воздействие на весь объем исследуемого материала (100%) наблюдается от воздействия ионов железа концентрацией 1 мкг/мл, причем кривая имеет вогнутый характер. Схожий характер воздействия виден также у никеля, тогда как в остальных случаях кривая имеет форму параболы. Данные кривые свидетельствуют о том, что при попадании в организм железо и никель имеют свойство накапливаться. Тогда как, согласно математической формуле построения параболы, степень воздействия меди, свинца, цинка прямо пропорциональна квадратному значению их концентрации. То есть металлы начинают напрямую воздействовать на организм при внутреннем попадании.

При воздействии тяжелых металлов на грудное молоко наблюдаются свертываемость, нарушение плотности, текстуры жидкости, медь и серебро, даже заметно ее окрашивают в соответствующий цвет (рисунки 2, 3).

Микроскопические снимки денатурации белков (рисунок 8) были сняты в Национальной нанотехнологической лаборатории открытого типа КазНУ им. аль-Фараби на оптическом микроскопе Leica DM 6000m. На снимках хорошо видны процессы разрушения белка в виде густого скопления частиц белого цвета, причем более плотно наблюдается у кобальта, кадмия, меди, а у никеля менее выраженный характер воздействия. Натрий же, в свою очередь, кристаллизуется на поверхности белка.

Заключение

Тяжелые металлы опасны тем, что они обладают способностью накапливаться в живых организмах, вмешиваться в метаболический цикл, образуя высокотоксичные металлосодержащие органические соединения. Они быстро изменяют свою химическую форму при переходе из одной природной среды в другую, не подвергаясь биохимическому разложению. Белковые вещества составляют основу и структуру живых организмов, поэтому нами было изучено влияние на них тяжелых металлов. К группе тяжелых металлов относятся более 50 видов. В экспериментах были использованы несколько из них в разных концентрациях. По кривым рисунка 4 видно, что во всех случаях, при увеличении концентрации ионов металлов увеличивается и их разрушительное действие. Соли тяжелых металлов осаждают и денатурируют белки, создавая нерастворимые комплексы, тогда как соль натрия не оказывает существенного воздействия.

Полученные результаты доказывает опасность проникновения, накопления в живом организме тяжелых металлов. Особенно остро воздействуют ионы свинца, меди, кобальта, кадмия. Поэтому необходимо контролировать поступление металлов в организм человека. В дальнейшем планируется продолжить исследование в заданном направлении на других металлах и других биологических объектах.

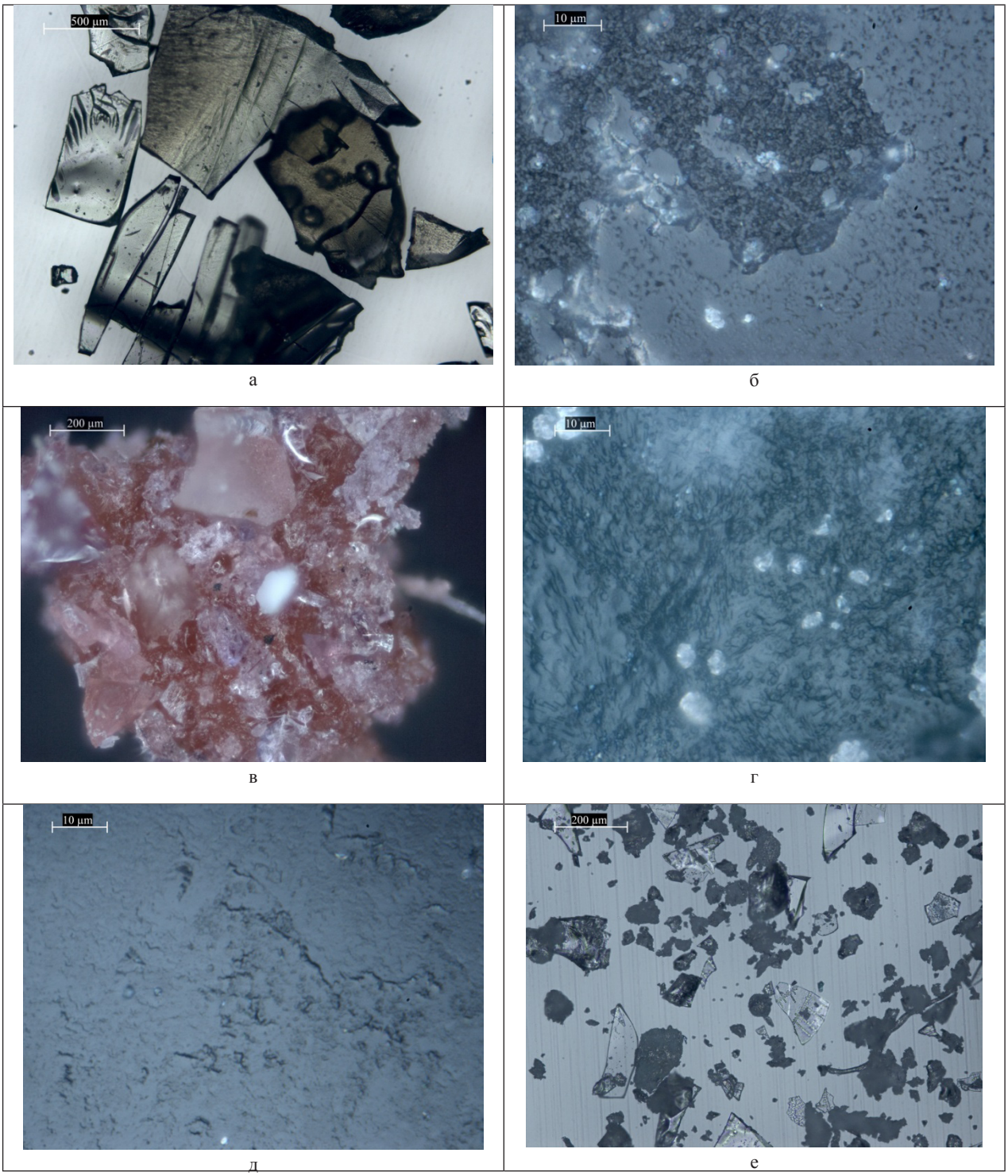


Рисунок 8 – Микроскопические снимки воздействия на структуру белка металлов:
а) никеля; б) кадмия; в) кобальта; г) меди; д) цинка; е) натрия

Литература

1 Arakawa T, Hung L, Pan V and other. (1993) Analysis of the heat-induced denaturation of proteins using temperature gradient gel electrophoresis. Anal Biochem., no 208(2), pp. 255-259.

2 Birmes A, Sättler A, Maurer Kh. And other. (1990) Analysis of the conformational transitions of proteins by temperature-gradient gel electrophoresis.Electrophoresis., no 11 (10), pp. 795-801.

3 Dayan AD, Paine AJ. (2001) Mechanisms of chromium toxicity, carcinogenicity and allergenicity: review of the literature from 1985 to 2000. Hum Exp Toxicol., no 20(9)., pp. 439–451.

4 Dutta P.K. (1991). Analysis of protein denaturation by high-performance continuous differential viscometry. Journal of Chromatography A., no 536., pp. 113-121.

5 Hudson T.L, Fox F.D., Plumlee G.S. (1999) Metal Mining and the Environment. The American Geosciences Institute Environmental Awareness Series., pp. 20-27.

6 Jeffrey S. (2003) Analysis of Protein Denaturation ThroughDynamic Light Scattering. William Fulbright College of Arts and Sciences., p.4

7 Илялетдинов А.Н. Микробиологические превращения металлов / Академия Наук КазССР. Институт Микробиологии. – 1984. – С. 268.

8 Луковникова Л.В. Металлы в организменной среде, проблемы мониторинга // Эффективная терапия. – 2004. – Т. 10. – С. 74-79.

9 Manetto, G. D., La Rosa, C., Grasso, D. M., and Milardi, D. (2005) Evaluation of thermodynamic properties of irreversible protein thermal unfolding measured by DSC. J Therm Anal Calorim., no 80, pp. 263-270

10 Мудрый И.В., Короленко Т.К. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм // Врачебное дело. – 2002. – С. 120.

11 Мур Дж., Рамамурзи С. Тяжелые металлы в природных водах // Мир. – 1987. – С. 286.

12 Никаноров А.М. Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах // Мир. – 1991. – С. 312.

13 Никифорова Л.О., Белопольский Л.М. Влияние тяжелых металлов на процессы биоклиматического окисления органических веществ // Логос. – 2007. – С. 6.

14 Обухова О.В. Влияние солей тяжелых металлов на рост и факторы патагенности условно-патогенных бактерий // Гигиена и санитария. – 2011. – № 1. – С. 67-71.

15 Ono, K., Condron, M. M., and Teplow, D. B. (2009) Structure-neurotoxicity relationships of amyloid beta-protein oligomers. ProcNatlAcadSci U S A., no. 106, pp. 14745-14750

16 Ophardit C. E. (2003). Denaturation of proteins. Elmhust College., p.1

17 Ophardit C. E. (2003). Heavy metal salts disrupt disulfide bonds. Elmhust College., p.1

18 Patel H. A., Anema S. G., Holroyd S. E. and other. (2007) Methods to determine denaturation and aggregation of proteins in low-, medium- and high-heat skim milk powders. INRA Editions, no 87 (4-5), pp.251-268.

19 Прохорова Н.В., Матвеев В. Тяжелые металлы в почвах и растениях в условиях техногенеза / ВестникГРАУ. – 1996. – № 6. – С. 45-51.

20 Rachana S., Susmita G., Furhatun N. and other. (2013) Denaturation of proteins. Biochemistry and Gellular Biology., pp. 4-11.

21 Rawlings, D.E., Dew, D., du Plessis, C. (2003) Biomineralization of Metal-Containing Ores and Concentrates. TRENDS in Biotechnology., no 21, pp. 38-44 .

22 Riesner D., Steger G, Zimmat R. and other. (1989) Temperature-gradient gel electrophoresis of nucleic acids: analysis of conformational transitions, sequence variations, and protein-nucleic acid interactions., Electrophoresis., no 10, pp. 377-389.

23 Рыльский А.Ф. Действие тяжелых металлов на пигментсинтезирующие грамотрицательные бактерии. – 2009. – С. 34.

24 Сентсова О.В., Максимова В.Н. Действие тяжелыхметаллов намикроорганизмы: учебник микробиологии. – 1985. – С. 227-252.

25 Соловьева О.А., Прохорова В.Н. Тяжелые металлы в почвах большихгородов. – 2012.

26 Степуро М.В., Лобанов В.Г. Роль функциональных свойств белков в пищевой промышленности // Известия ВУЗов. – 2007. – №5-6. – С. 134.

27 Thatcher D.R., Hodson B. (1981) Denaturation of proteins and nucleic acids by thermal-gradient electrophoresis. BiochemJ.,no 197 (1), pp.105-114.

28 Трошина Е.Н. Загрязнение почв тяжелыми металлами на территории крупного промышленного центра // Медицина труда и промышленная экология. – 2008.– №12. – С. 17.

29 Зинина О.Т. Влияние некоторых тяжелых металлов и микроэлементов на биологические процессы в организме человека // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. – 2001. – №4. – С. 99-105.

30 Зобнина Л.С., Прошко Л.А., Машанов А.И. Белоксодержащие добавки и белковые препараты // Вестник КГАУ. – 2009. – С. 129-132.

References

1. Arakawa T, Hung L, Pan V and other. (1993) Analysis of the heat-induced denaturation of proteins using temperature gradient gel electrophoresis. Anal Biochem., no 208(2), pp. 255-259.

2. Birmes A, Sättler A, Maurer Kh. And other. (1990) Analysis of the conformational transitions of proteins by temperature-gradient gel electrophoresis.Electrophoresis., no 11 (10), pp. 795-801.

3. Dayan AD, Paine AJ. (2001) Mechanisms of chromium toxicity, carcinogenicity and allergenicity: review of the literature from 1985 to 2000. Hum Exp Toxicol., no 20(9)., pp. 439–451.

4. Dutta P.K. (1991). Analysis of protein denaturation by high-performance continuous differential viscometry. Journal of Chromatography A., no 536., pp. 113-121.

5. Hudson T.L, Fox F.D., Plumlee G.S. (1999) Metal Mining and the Environment. The American Geosciences Institute Environmental Awareness Series., pp. 20-27.

6. Jeffrey S. (2003) Analysis of Protein Denaturation ThroughDynamic Light Scattering. William Fulbright College of Arts and Sciences., p.4

7. Ilyaletdinov A.N.(1984) Mikrobiologicheskiye prevrashcheniya metallov [Microbiological transformation of metals] Academy of Sciences of the Kazakh SSR, Institute of Microbiology and Virology., p. 268

8. Lukovnikova L.V. (2004)Metally v okruzhayushchey srede, problemy monitoring –Metals in the Environment, monitoring problems□, Efferentnaya terapiya.,V.10, pp. 74-79

9. Manetto, G. D., La Rosa, C., Grasso, D. M., and Milardi, D. (2005) Evaluation of thermodynamic properties of irreversible protein thermal unfolding measured by DSC. J Therm Anal Calorim., no 80, pp. 263-270

10. Mudryy I.V., Korolenko T.K. (2002)Tyazhelyye metally v okruzhayushchey srede i ikh vliyaniye na organism –Heavy metals in the environment and their impact on organizm□, Vrachebnoye delo, pp.120

11. Mur Dzh., Ramamurti S.(1987) Tyazhelyye metally v prirodnykh vodakh –Ramamurthy Heavy metals in natural waters□, Mir, pp. 286

12. Nikanorov A.M.(1991) Biomonitoring metallov v presnovodnykh ekosistemakh –B iomonitoring of metals in freshwater ecosystems□, pp.312.

13. Nikiforova L.O., Belopol'skiy L.M. (2007) Vliyaniye tyazhelykh metallov na protsessy biokhimicheskogo okisleniya organicheskikh veshchestv –The impact of heavy metals on the process of biochemical oxidation of organic substances□, p.6

14. Obukhova O.V. (2011)Vliyaniye soley tyazhelykh metallov na rost i faktory patogennosti uslovno-patogennykh bakteriy. –Influence of heavy metals on the growth factors and pathogenicity of opportunistic bacteria□Hygiene and Sanitation,no 1, pp. 67-71

15. Ono, K., Condron, M. M., and Teplow, D. B. (2009) Structure-neurotoxicity relationships of amyloid beta-protein oligomers. ProcNatlAcadSci U S A., no. 106, pp. 14745-14750

16. Ophardit C. E. (2003). Denaturation of proteins. Elmhust College., p.1

17. Ophardit C. E. (2003). Heavy metal salts disrupt disulfide bonds. Elmhust College., p.1

18. Patel H. A., Anema S. G., Holroyd S. E. and other. (2007) Methods to determine denaturation and aggregation of proteins in low-, medium- and high-heat skim milk powders. INRA Editions, no 87 (4-5), pp.251-268.

19. Prohorova N.V., Matveev. (1996) Tyazhelyye metally v pochvakh i rasteniyakh v usloviyakh tekhnogeneza.–Heavy metals in soils and plants in the conditions of technogenic□Vestnik GRAU, no 6, pp. 45-51

20. Rachana S., Susmita G., Furhatun N. and other. (2013)Denaturation of proteins.Biochemistry and Gellular Biology., pp. 4-11.

21. Rawlings, D.E., Dew, D., du Plessis, C. (2003) Biomineralization of Metal-Containing Ores and Concentrates. TRENDS in Biotechnology., no 21, pp. 38-44 .

22. Riesner D., Steger G, Zimmat R. and other. (1989) Temperature-gradient gel electrophoresis of nucleic acids: analysis of conformational transitions, sequence variations, and protein-nucleic acid interactions., Electrophoresis., no 10, pp. 377-389.

23. Ryl'skiy A.F.(2009) Deystviye tyazhelykh metallov na pigmentsinteziruyushchiye gramotritsatel'nyye bakterii.–Effect of heavy metals on pigment synthesizing Gram-negative bacteria□, pp.34.

24. Sentsova O.V., Maksimova V.N.(1985) Deystviye tyazhelykh metallov na mikroorganizmy.– The action of heavy metals on microorganisms.□ Uspekhi mikrobiologii., pp.227-252.

25 Solov'yeva O.A., Prokhorova V.N. (2012) Tyazhelyye metally v pochvakh bol'shikh gorodov.– Heavy metals in the soils of the big cities□

26 Stepuro M.V., Lobanov V.G. (2007) Rol' funktsional'nykh svoystv belkov v pishchevoy promyshlennosti –The role of the functional properties of the proteins in the food industry□ Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy, no 5-6, pp.134.

27. Thatcher DR, Hodson B. (1981) Denaturation of proteins and nucleic acids by thermal-gradient electrophoresis.Biochem J., no 197 (1), pp.105-114.

28 Troshina Ye.N. (2008) Zagryazneniye pochvy tyazhelymi metallami na territorii krupnogo promyshlennogo tsentra –Soil contamination by heavy metals in the territory of a large industrial center□Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya, no 12, pp. 17.

29. Zinina O.T. (2001) Vliyaniye nekotorykh tyazhelykh metallov i mikroelementov na biokhimicheskiye protsessy v organizme cheloveka [Influence of some heavy metals and trace elements on the biochemical processes in the human body].Izbrannyye voprosy sudebno-meditsinskoy ekspertizy., no 4,pp. 99-105.

30. Zobnina L.S., Proshko L.A., Mashanov A.I. (2009) Beloksoderzhashchiye dobavki i belkovyye preparaty. –The protein-containing drugs and protein supplements□Vestnik KGAU,pp. 129-132.

4-бөлім

РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ТУРИЗМ

Раздел 4

РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТУРИЗМ

Section 4

RECRAETION GEOGRAPHY AND TOURISM

Актымбаева А.С., Сапиева А.Ж.

Оценка природных туристско-рекреационных ресурсов ГНПП «Буйратау»

Развитие туристско-рекреационной деятельности на особо охраняемых природных территориях является одним из современных трендов мирового туризма. Государственный национальный природный парк «Буйратау» появился на просторах казахстанской республики 11 марта 2011 года и является совсем юным и малоизученным природоохранным учреждением. Целью нашего исследования является оценка природных туристско-рекреационных ресурсов как одного из факторов развития туристско-рекреационной деятельности ГНПП «Буйратау». Методической основой работы послужила методика оценки совокупного туристского потенциала, автором которой является С.Р. Ердавлетов. Данная методика основана на принципе балльной бонитировки. В результате применения методики оценки совокупного туристского потенциала была проведена инвентаризация природныхтуристско-рекреационных ресурсов ГНПП «Буйратау», а также определено положение исследуемого национального парка относительно других государственных национальных природных парков Республики Казахстан. Таким образом, мы определили, что туристская аттрактивность природных рекреационных ресурсов государственного национального природного парка «Буйратау» равна 306 баллам, что составляет 304 природных рекреационных объектов включая ландшафт территории национального парка, имеющих значение с точки зрения развития туристско-рекреационной деятельности. Результатом исследования является составление карты «Разделение территорий ГНПП Казахстана по степени туристской аттрактивности природных ландшафтов». Исследование проводилось с целью дальнейшей оценки мультипликативного эффекта туристско-рекреационной деятельности национального парка «Буйратау».

Ключевые слова: природные туристско-рекреационные ресурсы, ГНПП «Буйратау», национальные парки, оценка, совокупный туристский потенциал, туристско-рекреационная деятельность.

Aktymbaeva A.S., Sapiyeva A.Zh.

The Assessment of the Natural Tourism and Recreation Resources of SNNP «Buiratau»

The development of tourism and recreation activities in Specially Protected Natural Areas is one of the modern trends of world tourism. The State National Natural Park «Buiratau» appeared on the vast expanse of the Republic of Kazakhstan on the 11th of March, 2011 and is a very young and poorly studied nature protection institution. The purpose of our research is the assessment of the natural tourism and recreation resources as one of the factors of development of tourism and recreation activities of SNNP «Buiratau». Methodological basis of the work was the methods of the assessment of Aggregate Tourism Potential. The author of the methods is Stanislav R. Erdavletov. These methods is based on the principle of ball marking. As a result of application of the methodsof the assessment of Aggregate Tourism Potential, an inventory of the natural tourism and recreation resources of SNNP «Buiratau» was conducted, and the position of the investigated national park relative to other State National Natural Parks of the Republic of Kazakhstan was determined.Thus, we defined that the tourist attraction of the natural recreational resources of the State National NaturalPark «Buiratau» is equal to 306 points, which is 304 natural recreational objects including the landscape of the territory of the national park that are important from the point of view of development of tourism and recreation activities.The result of the research is the compilation of the map «The Separation of the Territories of SNNP of Kazakhstan according to the Degree of Tourist Attraction of Natural Landscapes». The research was conducted with a view to further assessing the multiplicative effect of the tourism and recreation activities of the national park «Buiratau».

Key words: natural tourism and recreation resources, SNNP «Buiratau», national parks, the assessment, Aggregate Tourism Potential, tourism and recreation activity.

Актымбаева А.С., Сапиева А.Ж.

«Бұйратау» МҰТП-нің табиғи туристік-рекреациялық ресурстарын бағалау

Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарда туристік-рекреациялық іс-әрекеттің дамуы әлемдік туризмнің заманауи трендтерінің бірі болып табылады. «Бұйратау» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі елімізде 2011 жылдың 11 наурызында пайда болды және жас, әрі толық зерттелмеген табиғатты қорғау мекемесі болып саналады. Зерттеу мақсаты «Бұйратау» МҰТП туристік-рекреациялық іс-әрекетін дамыту факторының бірі ретінде табиғи туристік-рекреациялық ресурстарды бағалау болып табылады. Жұмыстың әдістемелік негізі ретінде С.Р. Ердавлетовтің жиынтық туристік әлеуетті бағалау әдістемесі арқау болды. Бұл әдістеме балдық бағалау (бонитировка) қағидасына негізделген. Жиынтық туристік әлеуетті бағалау әдістемесін қолдану нәтижесінде «Бұйратау» МҰТП-нің табиғи туристік-рекреациялық ресурстарының инвентаризациясы жүргізілді, сонымен қатар, зерттелініп отырған ұлттық парктің басқа мемлекеттік ұлттық табиғи парктермен салыстырмалы түрде алғандағы ахуалы мен жағдайы анықталды.

Түйін сөздер: табиғи туристік-рекреациялық ресурстар, «Бұйратау» МҰТП, ұлттық парктер, бағалау, жиынтық туристік әлеует, туристік-рекреациялық іс-әрекет.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

УДК 338.465.2/4

*Актымбаева А.С., Сапиева А.Ж.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: alia_79-30@mail.ru

ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ГНПП «БУЙРАТАУ»

Введение

Устойчивое развитие экономики является одним из основополагающих базисов современного общества. Человечество всегда стремилось к повышению производительности труда на каждом этапе исторического развития. Научно-техническая революция и сопутствующий данному явлению стремительный прогресс привели к быстрому и, в тоже время, тяжело управляемому и контролируемому развитию всех сфер человеческой жизнедеятельности. Люди стали задумываться над тем, как сохранить окружающую среду для полноценной и счастливой жизни не только нынешнего, но, что ещё более важно, для будущих поколений. В связи с этим парадигма устойчивого развития становится неотъемлемым атрибутом нашей жизни.

Туризм как массовое социально-экономическое и многоаспектное явление гармонично вписывается в жизнедеятельность общества в условиях устойчивого развития экономики. Туризм выполняет такие важные функции, как биологическая, то есть способствующую восстановлению и укреплению физических и психических сил человека, экономическая, политическая, социально-культурная и экологическая (Ердавлетов С.Р., 2010: 30). Таким образом, туризм как бы уравновешивает стремительное и прогрессивное развитие населения Земного шара.

Тем не менее и в сфере туризма наблюдаются определённые перегибы. Научно-технический прогресс активно вошёл в туристско-рекреационную деятельность. Это касается прогресса на транспорте, в предприятиях размещения, питания и досуга, а также в туристско-экскурсионном обслуживании. Антропогенное освоение природной среды и нагрузка на природные комплексы стали значительными, а зачастую, даже превышали установленные нормы. В связи с этим учёные и исследователи всего мира задумались над устойчивым развитием туризма и туристско-рекреационной деятельности.

Развитие туризма в Республике Казахстан характеризуется невысоким уровнем и оставляет желать лучшего, несмотря на то, что Казахстан имеет огромный потенциал для развития туристской деятельности. Такое положение является следствием

множества причин, одна из которых недостаточное внимание и недооценка развития туризма со стороны государства. Тогда как туризм может стать мультипликатором развития устойчивой экономики. В связи с этим, работы по выявлению и доказательству эффективности развития туризма в Казахстане имеют особое значение и приобретают дополнительную актуальность.

Оценку мультипликативного эффекта туристско-рекреационной деятельности ГНПП «Буйратау» невозможно осуществить без учёта количественных и качественных характеристик. Поэтому, прежде всего, необходимо рассмотреть факторы и условия развития туристско-рекреационной деятельности ГНПП «Буйратау». Данная статья посвящена природным туристско-рекреационным ресурсам национального парка. В связи с этим, целью исследования является оценка природных туристско-рекреационных ресурсов государственного национального природного парка «Буйратау».

Таблица 1 – Категории особо охраняемых природных территорий согласно классификации Международного союза охраны природы (2017)

Категория	Наименование категории ООПТ
Ia	Строгий природный резерват (Strict nature reserve) (участок с нетронутой природой)
Ib	Территория дикой природы (Wilderness area)
II	Национальный парк
III	Природный памятник (Natural Monument)
IV	Управляемая природная территория, управляемый природный заповедник, участки дикой природы
V	Охраняемые наземные и морские акватории, ландшафты (Protected Landscape/ Seascape)
VI	Управляемая ресурсная территория (Managed resource protected area)

Материал и методы

Одним из выходов из данной ситуации является развитие туристско-рекреационной деятельности на базе особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Такой подход обусловлен тем, что функция защиты и охраны природы в ООПТ является главенствующей. Отметим, что ООПТ выполняет и ряд других важных функций. Но функция режима охраны природы выполняется неукоснительно и никогда не нарушается в угоду выполнения других функций.

Согласно Международному союзу охраны природы (МСОП) – старейшей и крупнейшей в мире международной некоммерческой организации, занимающейся проблемами сохранения биоразнообразия планеты, выделяется шесть категорий ООПТ. В таблице 1 представлены данные категории и наименования ООПТ согласно классификации МСОП. МСОП разделяет ООПТ на категории в зависимости от степени человеческого вмешательства, соответственно категории I и III являются участками, где человеческая деятельность строго лимитирована, а категории IV и V обозначены как участки, испытывающие наибольшее человеческое влияние и изменены им.

ООПТ создаются не только с целью охраны природы и сохранения биоразнообразия, но также выполняют и ряд других функций. В первую очередь, это научная, образовательная и туристско-рекреационная деятельности.

В мире общепринятой практикой является развитие туристско-рекреационной деятельности в национальных парках. ООПТ других категорий также имеют рекреационную функцию, но именно национальные парки стали главным базисом развития туристско-рекреационной деятельности натерритории ООПТ, и, таким образом, становятся краеугольным элементом в устойчивом развитии туризма и, в итоге, в устойчивом развитии мировой экономики.

Национальный парк – это единственный вид охраняемых природных территорий, гармонично совмещающий в себе природоохранные и рекреационные функции. Согласно определению Международного союза охраны природы, «Национальный парк – это территория и/или акватория, специально предназначенная для: а) сохранения биоразнообразия и поддержания экологической целостности одной или более экосистем; б) содействия развитию духовного и научного просвещения населения, рекреации и туризма» (1994). Занимая промежуточное положение между охраняемыми природными территориями наиболее и наименее строгого режима охраны, национальные парки призваны одновременно решать задачи сохранения окружающей среды и социально-экономического развития, что позволяет многим авторам рассматривать их как важнейшую категорию охраняемых территорий. Среди категорий охраняемых природных территорий национальные парки занимают первое место по площади (почти 4 млн кв. км, или

более трети общей площади этих территорий), а по числу – предпоследнее место (3,4 тыс. парков, или около 8 %) (Александрова Ю.А., 2009: 508).

Высокая аттрактивность уникальных и экзотических природных объектов и явлений, находящихся в национальных парках, привлекает множество туристов. Например, 60 % туристов, прибывающих в страны Латинской Америки, имеют целью посещение национальных парков, природных заповедников и резерваций. В подавляющем большинстве случаев объектом экологического туризма являются национальные парки, заповедники и резервации. Исследователь А.В. Бабкин даёт следующее определение национальному парку: «национальный парк – это туристская территория или акватория с уникальными природными объектами (водопадами, каньонами, живописными ландшафтами, островами, пещерами и т.п.). В некоторых случаях национальный парк – это аналог заповедника, от которого принципиально отличается допуском посетителей для отдыха» (Бабкин А.В., 2008: 121).

Широкое распространение в мире получила практика полной передачи земель национальных парков в собственность государства, что объясняется, видимо, простотой осуществления данной процедуры в рамках законодательства. Такая практика используется в большинстве развивающихся стран Африки, Южной и Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока, СНГ, в некоторых государствах Латинской Америки (Александрова Ю.А., 2009: 509). Не исключением является и Республика Казахстан, в которой все национальные парки находятся в государственной собственности.

Областью нашего исследования является государственный национальный природный парк «Буйратау», который появился на просторах казахстанской республики 11 марта 2011 года и является совсем юным и малоизученным природоохранным учреждением. Государственный национальный природный парк «Буйратау» – двенадцатый по счету национальный парк в Казахстане – создан Комитетом лесного и охотничьего хозяйства МСХ РК в рамках реализации отраслевой программы «Жасыл Даму на 2011-2014 годы» при поддержке проекта Программы развития Организации Объединенных Наций Глобального экологического фонда (ПРООН/ГЭФ) «Сохранение и устойчивое управление степными экосистемами». Казахстан обладает значительной частью из всех сохранившихся на Земле естественных понтийских степей и с древних времен степь здесь играла важную экономическую, экологическую роль для местного населения. Однако сегодня степи являются наименее защищенным типом экосистем в Казахстане.

Новый национальный парк «Буйратау» (в переводе с казахского – «Кудрявые горы») расположен в переходной полосе между подзонами умеренно-засушливых и сухих степей, что обуславливает уникальность территории в сочетании степных экосистем с лесными (березовые колки, черноольшаники).

В настоящее время из 25 существующих республиканских особо охраняемых природных территорий Казахстана со строгим режимом охраны, степные экосистемы, кроме «ГНПП «Буйратау», охраняются только в Иргиз-Тургайском государственном природном резервате, частично в Наурзумском и Коргалжынском государственных природных заповедниках (подзона умеренно-засушливых степей), в Баянаульском (подзона сухих типчаково-ковыльных степей) и Каркаралинском (лесостепная зона) государственных национальных природных парках.

Объектами фонда ООПТ являются: лесные, геологические, гидрогеологические, геоморфологические, зоологические и ботанические объекты.

В состав парка «Буйратау» вошли одноименный региональный природный парк местного значения, территории Белодымовского и Ерейментауского государственных природных заказников республиканского значения.

Парк создан на землях запаса и землях государственного лесного фонда Темиртауского и Ерейментауского учреждениях лесного хозяйства и располагается на территории Ерейментауского района Акмолинской области и Осакаровского района Карагандинской области, состоит из двух филиалов – «Ерейментауского» (60814 га) и «Белодымовского» (28154 га). Общая площадь национального парка составляет 88 968 га. Вокруг парка создана охранная зона площадью 88064 га. Центральный офис расположен в пос. Молодежный Карагандинской области (2016). На рисунке 1 представлена карта «Разделение территорий ГНПП Казахстана по степени туристской аттрактивности природных ландшафтов», накоторой указан национальный парк «Буйратау».

Основными типами рельефа государственного национального природного парка «Буйратау» являются низкогорья (холмогорья); мелкосопочники высокие (грядовые), низкие (холмистые и холмисто-увалистые), а также различные типы

межгорных и межсопочных равнин: – наклонные, волнистые, увалистые, плоские. Характерными элементами рельефа являются долины временных водотоков, речные долины малых речек и озерные котловины.

Территория национального парка «Буйратау» расположена в центре Азиатского материка и поэтому имеет климат резко континентального типа. Влияние воздушных масс из арктических, умеренных и южных широт обусловливает засушливость весенне-летнего периода, высокие летние и низкие зимние температуры, недостаточное и неустойчивое по годам количество атмосферных осадков с летним их максимумом и значительную ветровую деятельность в течение всего года (Карамышева З.В., 1974).

Редкость и уникальность экосистем парка характеризуются следующими признаками:

– наличие реликтовых форм;
– средняя степень эндемизма;
– сочетание видов, представляющих различные экосистемы фауны и флоры, их разнообразие.

Для того чтобы далее говорить о туристской аттрактивности природных рекреационных ресурсов «Буйратау» и проводить инвентаризацию и упорядочивание туристско-рекреационных ресурсов национального парка, которые являются факторами и условиями развития туристско-рекреационной деятельности, мы применили методику оценки совокупного туристского потенциала, автором которой является С.Р. Ердавлетов, на основе балльной бонитировки.

Суть данной методики заключается в присвоении баллов территории и находящихся на ней объектов согласно выделенным критериям, имеющим значение с точки зрения развития туризма. На заключительном этапе применения методики подсчитывается сумма всех баллов, которая представляет собой комплексную оценку совокупного туристского потенциала, и составляется карта «Совокупный туристский потенциал».

Недостатком методики, в нашем случае, является относительность оценки. То есть она актуальна и практически целесообразна, когда оцениваемых территорий несколько и их можно сравнивать между собой. Тогда как областью нашего исследования является один единственный национальный парк, представляющий собой небольшую территорию. Но с точки зрения упорядочивания и инвентаризации методика оценки совокупного туристского потенциала просто незаменима. Более того, принцип относительности поможет нам понять и сформировать общее представление об исследуемом национальном парке на основе сравнения с другими государственными национальными природными парками Республики Казахстан.

На первом этапе применения методики мы определим туристскую аттрактивность природных рекреационных ресурсов ГНПП Казахстана, составим карту «Разделение территорий ГНПП Казахстана по степени туристской аттрактивности природных ландшафтов» и, в первую очередь, проведём инвентаризацию природных рекреационных ресурсов национального парка «Буйратау».

Принимая четырехступенную шкалу ценности от 0 до 3 пунктов, мы выделили четыре типа территорий государственных национальных природных парков с разной степенью туристской аттрактивности:

3 балла – весьма благоприятные;
2 балла – благоприятные;
1 балл – малоблагоприятные;
0 баллов – неблагоприятные.

Весьма благоприятные – это ландшафты территорий ГНПП, обладающие условиями для длительного и всех видов кратковременного отдыха (горы, лес, гидрографические объекты), т.е. это ландшафты, где присутствуют все компоненты природного комплекса. Благоприятные – это ландшафты, где отсутствует один из компонентов комплекса (например, горы). Малоблагоприятные – где присутствует 1 компонент природного комплекса. Неблагоприятные ландшафты – это те, где привлекательные для отдыха и туризма компоненты отсутствуют полностью.

Шкала имеет синтетический характер, так как в ней и заключается оценка. Шкалы показывают оценочные отношения между субъектом и объектом. Каждая ступень шкалы является показателем интенсивности взаимодействия свойства данного объекта с состоянием субъекта. Интенсивность взаимодействия может изменяться от незначительной до сильной. Четырехступенная шкала оценки природных предпосылок для рекреации включает следующие градации: 1) наиболее благоприятные; 2) благоприятные; 3) малоблагоприятные; 4) неблагоприятные.

Согласно методике оценки совокупного туристского потенциала на основе карты ландшафтов оценивается каждый ландшафт природного комплекса, входящий в опре-

делённую территориальную единицу. Оценка аттрактивности территориальной единицы для отдыха и туризма определяется суммой всех баллов ландшафтов, входящих в данную территориальную единицу. Так как мы имеем дело с небольшими территориальными единицами, такими как национальные парки, а также в связи с отсутствием карт ландшафтов национальных парков, то целесообразным и методически правильным будет оценка аттрактивности территорий национальных парков для отдыха и туризма, если мы будем считать всю территорию национального парка как один ландшафт и оценивать соответственно от 0 до 3 баллов.

Последующим этапом классификации и инвентаризации природных рекреационных ресурсов государственных национальных природных парков является составление таблицы по выделенным критериям, содержащей суммарную оценку по балльной системе. Исследуя государственные национальные природные парки Республики Казахстан, для оценки туристской аттрактивности природных рекреационных ресурсов мы определили следующие критерии: типы ландшафтов, национальные парки, заказники, памятники природы, достопримечательные места и объекты, экомаршруты и тропы, водоёмы, реки, месторождения минеральных вод и артезианские источники, животные (звери, птицы, рыбы) и другое.

Заполнение таблицы осуществляется следующим образом: тип ландшафтов территории национального парка оценивается в 0, 1, 2 или 3 балла соответственно. По остальным критериям каждый указанный объект природы оценивается в один балл. Например, 2 памятника природы на территории национального парка дают 2 балла; или, если на территории встречаются 3 вида животных, то это даёт ей 3 балла.

Итоговые данные таблицы служат основой для составления оценочной шкалы, которая, в свою очередь, является основой для проведения разделения территорий государственных национальных природных парков Республики Казахстан по степени туристской аттрактивности природных рекреационных ресурсов (Ердавлетов С.Р., 2006).

Имея ввиду, что областью нашего исследования является государственный национальный природный парк «Буйратау», в первую очередь, мы провели инвентаризацию природных рекреационных ресурсов ГНПП «Буйратау» на основе представленной выше методики.

Результаты и обсуждение

В результате проведённой инвентаризации мы определили, что туристская аттрактивность природных рекреационных ресурсов государственного национального природного парка «Буйратау» равна 306 баллам, что составляет 304 природных рекреационных объектов включая ландшафт территории национального парка, имеющих значение с точки зрения развития туристско-рекреационной деятельности.

Отметим, что большая часть природных рекреационных ресурсов приходится на животных (звери, птицы, рыбы), которых насчитывается 286 видов. Это очень важный ресурс для развития туристско-рекреационной деятельности. Животные национальных парковявляются объектами туристского интереса, так как их можно увидеть воочию на территории парков. Это происходит за счёт того, что за животными ведётся соответствующий уход и охота на них на территории ГНПП, в большинстве своём, запрещена. В национальном парке «Буйратау» может быть встречено около 239 видов птиц, которые являются объектами интереса бёрдвотчеров. Бёрдвотчинг (birdwatching в переводе с английского – наблюдение за птицами) появился относительно недавно на западе и представляет собой вид туризма, набирающий всё большую популярность, особенно среди европейских туристов. На территории «Буйратау разрешена и рыбалка, несмотря на то, что в водоёмах национального парка обитает всего два вида рыб.

Туристская аттрактивность ландшафтов ГНПП «Буйратау» оценена максимально в 3 балла, несмотря на то, что основным ландшафтом являются степи. Природный комплекс национального парка имеет гидрографическую сеть, состоящую из рек, озёр и родников. Дополнительную туристскую аттрактивность придают березовые, осиново-березовые леса и черноольшанники, а также Ерейментауские горы.

Кроме того, на территории государственного национального природного парка «Буйратау», несмотря на то, что он образован относительно недавно, разработано 4 туристско-экскурсионных маршрута, охватывающие основные достопримечательности национального парка.

Методика оценки совокупного туристского потенциала территории основана на принципе относительности и, по сути, предполагает разделение и сравнение отдельных территорий. Областью нашего исследования является

только лишь национальный парк «Буйратау». Но для понимания всей картины происходящего было бы полезным рассмотреть ГНПП «Буйратау» неразрывно от других государственных национальных природных парков, которые вместе составляют отдельное звено в системе ООПТ не только Казахстана, но и всего Земного шара. Это даст нам возможность увидеть и понять некоторые дополнительные черты и особенности, присущие ГНПП «Буйратау».

По методике оценки совокупного туристского потенциала территории для распределения территорий национальных парков Казахстана по степени туристской аттрактивности природных ландшафтов согласно определённым выше критериям были собраны необходимые статистические и справочные данные. Информация о природных рекреационных ресурсах государственных национальных природных парков представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Туристская аттрактивность природных рекреационных ресурсов ГНПП Казахстана (составлена автором)

ГНПП Казахстана	Типы ланд-шафтов			Национальные парки	Заказники	Памятники природы	Достопримечательные места и объекты	Экомаршруты и тропы	Водоемы	Реки	Месторождения мин. вод и артез. источники	Животные			Другое	Итого
	3 балла	2 балла	1 балл									Звери	Птицы	Рыбы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ГНПП «Баянаул»	1	–	–	1	1	3	37	17	4	9	–	45	117	13	2	252
Иле-Алатауский ГНПП	1	–	–	1	1	3	9	42	2	1	2	51	198	8	4	325
ГНПП «Алтын-Эмель»	–	1	–	1	–	9	15	3	2	3	–	78	260	26	–	399
ГНПП «Кокшетау»	1	–	–	1	1	13	4	20	8	24	4	50	223	19	3	373
Каркаралинский ГНПП	1	–	–	1	–	2	10	5	3	8	2	45	122	15	5	221
ГНПП «Бурабай»	1	–	–	1	–	23	16	29	22	4	1	47	209	17	2	374
Катон-Карагайский ГНПП	1	–	–	1	–	3	8	18	5	15	–	71	275	12	2	413
Чарынский ГНПП	–	1	–	1	–	1	5	3	1	1	–	32	100	3	4	153
Сайрам-Угамский ГНПП	1	–	–	1	4	2	24	10	5	14	2	59	130	–	5	259
ГНПП «Көлсай көлдері»	1	–	–	1	–	2	5	14	3	4	–	29	197	2	–	260
Жонгар-Алатауский ГНПП	1	–	–	1	–	3	19	5	5	9	–	52	238	2	–	337
ГНПП «Буйратау»	1	–	–	1	2	–	4	4	2	2	2	45	239	2	–	306
ГНПП Казахстана	10	2	–	12	9	64	156	170	62	94	13	604	2308	119	27	3672

Итоговые данные графы 17 служат основой для составления оценочной шкалы, которая, в свою очередь, является основой для проведения разделения территорий ГНПП Казахстана по степени туристской аттрактивности природных рекреационных ресурсов. После анализа последней графы (17) мы выработали четырехступенную оценочную шкалу с равными интервалами между ступенями (более 350, 350 – 300, 300 – 250, менее 250). Каждая ступень оценочной шкалы имеет собственную характеристику (весьма благоприятные, благоприятные, менее благоприятные, неблагоприятные). Подчеркнём, что все национальные парки Республики Казахстана обладают исключительной аттрактивностью и уникальностью. Тем не менее, каждый из ГНПП имеет разное количество природных рекреационных ресурсов, что позволяет нам оценить и разделить национальные парки по степени туристской аттрактивности природных рекреационных ресурсов согласно разработанной шкале. Таким образом, в результате применения методики оценки совокуп-

ного туристского потенциала напервом этапе работы автором была составлена карта «Разделение территорий ГНПП Казахстана по степени туристской аттрактивности природных ландшафтов», которая представлена на рисунке 1.

Составленная карта имеет синтетический характер. Более того, основой для составления данной карты послужила карта «Районирование территории Казахстана по степени туристской аттрактивности природных ландшафтов» (Ердавлетов С.Р., 2015). В результате чего нам удалось показать взаимосвязь между туристской аттрактивностью природных рекреационных ресурсов национальных парков и областей Республики Казахстан.

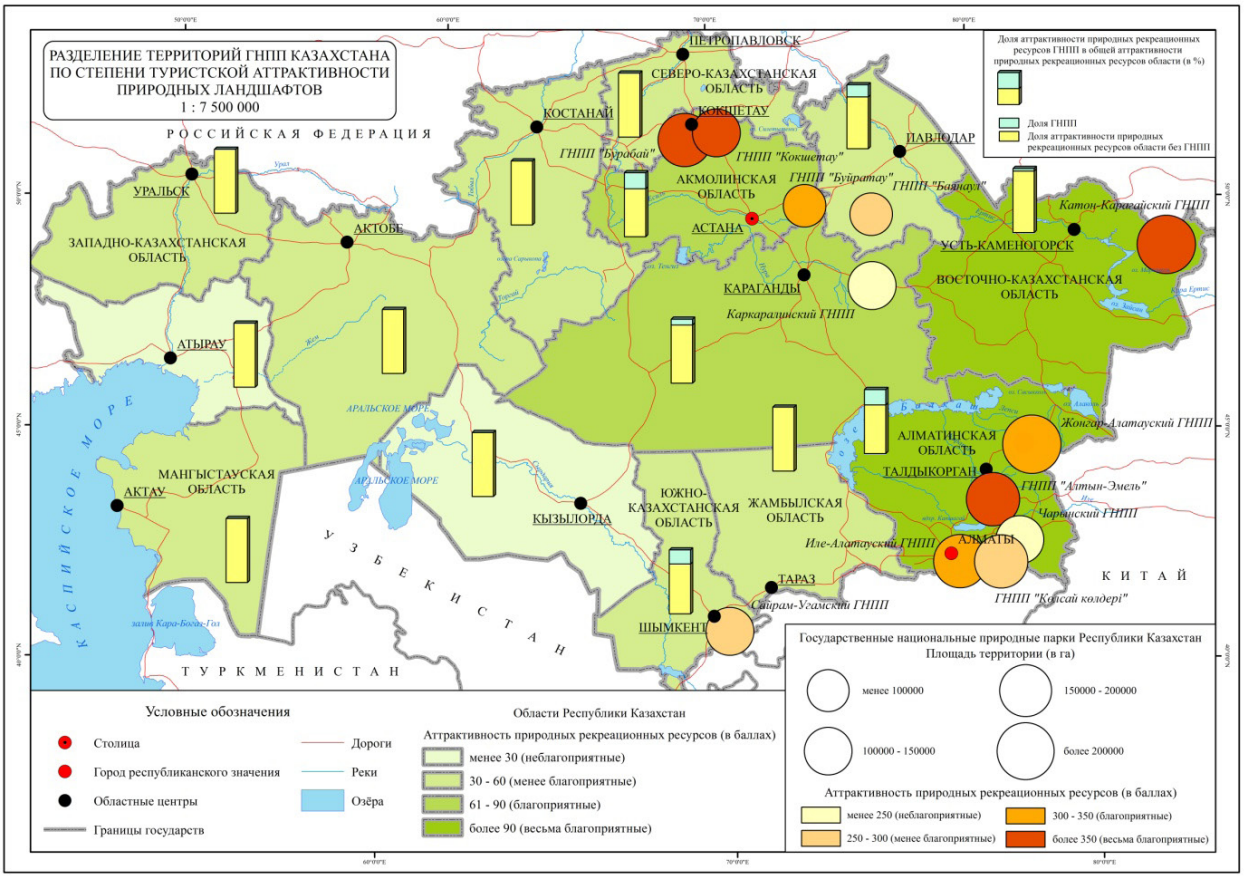


Рисунок 1 – Разделение территорий ГНПП Казахстана по степени туристской аттрактивности природных ландшафтов (составлен автором)

Заключение, выводы

По составленной карте «Разделение территорий ГНПП Казахстана по степени туристской аттрактивности природных ландшафтов» мы определили положение ГНПП «Буйратау» относительно других национальных парков Казахстана. Несмотря на то, что государственный национальный природный парк «Буйратау» имеет небольшую площадь территории, туристская аттрактивность природных рекреационных ресурсов национального парка, оценённая нами в 306 баллов, является благоприятной, что способствует развитию туристско-рекреационной деятельности. Зачастую, именно наличие и разнообразие природных рекреационных ресурсов определяют развитие туризма дестинации.

Более того, туристская аттрактивность природных рекреационных ресурсов национального парка «Буйратау» вместе с национальными парками «Кокшетау» и «Бурабай» составляет 25 % от всей туристской аттрактивности природных рекреационных ресурсов Акмолинской области. А туристская аттрактивность природ-

ных рекреационных ресурсов национального парка «Буйратау» вместе с Каркаралинским ГНПП составляет 9 % от всей туристской аттрактивности природных рекреационных ресурсов Карагандинской области. Таким образом, благоприятная туристская аттрактивность природных рекреационных ресурсов, а также их разнообразие, представляют собой большие возможности и перспективы развития туристско-рекреационной деятельности государственного национального природного парка «Буйратау».

Отметим также, что весьма благоприятной аттрактивностью природных рекреационных ресурсов обладают ГНПП «Кокшетау», ГНПП «Бурабай», Катон-Карагайский ГНПП и ГНПП «Алтын-Эмель». Кроме ГНПП «Буйратау», благоприятной аттрактивностью природных рекреационных ресурсов характеризуются Жонгар-Алатауский и Иле-Алатауский ГНПП. Менее благоприятную аттрактивность имеют ГНПП «Баянаул», Сайрам-Угамский ГНПП и ГНПП «Көлсай көлдері». Неблагоприятной туристской аттрактивностью природных рекреационных ресурсов характеризуются Каркаралинский и Чарынский ГНПП.

Таким образом, мы рассмотрели и провели инвентаризацию природных туристско-рекреационных ресурсов государственного национального природного парка «Буйратау». В результате применения методики оценки совокупного туристского потенциала мы определили, что туристская аттрактивность природных рекреационных ресурсов данного национального парка является благоприятной. Далее мы перейдём к рассмотрению социально-экономических туристско-рекреационных ресурсов, которые играют не менее заметную роль в развитии туристско-рекреационной деятельности.

Литература

1 Бабкин А.В. Специальные виды туризма: учеб. пособие / А.В. Бабкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2008.

2 Вуколов В. Н. История и теория международного туризма: учебник / В.Н. Вуколов. – Алматы, 2002. – 221 с.

3 ВеличкинаА.В. Оценка развития туристской инфраструктурырегиона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2014. – № 2. – С. 239-250.

4АлександроваА.Ю. География туризма: учебник / кол. авторов; под ред. А.Ю. Александровой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: КНОРУС, 2009.

5 Guidelines for Protected Area Management Categories. Gland (Switzerland): IUCN Com. on Nat. Parks and Protected Areas. Cambridge (UK): World Conservation Monitoring Centre, 1994.

6 Ердавлетов С.Р. География туризма: учебник для изучения курса «Основы туризмологии». – 2-е изд., доп. и перераб. – Алматы: Қазақ университеті, 2010.

7 Ердавлетов С.Р. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «География туризма Казахстана» / С.Р. Ердавлетов: КазНУ им. аль-Фараби. – Алматы: Қазақ университеті, 2006.

8 Ердавлетов С.Р. Туризм Казахстана: учебное пособие / Коллектив авторов под ред. Ердавлетова С.Р. – Алматы: Бастау, 2015.

9Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. – Л.: Наука, 1974.

10 Kantarci K. Perceptions of Central Asia Travel Conditions: Kyrgyzstan, Kazakhstan, Uzbekistan, and Turkmenistan: [Electronic document] // Journal of Hospitality & Leisure Marketing. – 2007. – Vol. 15, Iss. 2. – P. 55-71. (http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J150v15n02_04). Verified 17.10.2008.

11 Larsen J., Meged J.W. Tourists Co-producing Guided Tours: [Electronic document] // Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism. – 2013. – Vol. 13, Iss. 2. – P. 88 – 102. (http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15022250.2013.796227). Verified 15.05.2015.

12 Научно-исследовательский институт туризма: Казахская Академия Спорта и Туризма: [Electronic document]. – (http://kazast.kz/publ/akademija/nauka/nauchno_issledovatelskij_ institut_turizma/28-1-0-148). Verified 08.01.2016.

13 Официальный Интернет-ресурс Международного союза охраны природы: [Электронный документ] – (https://www.iucn.org/theme/world-heritage). Проверено 10.02.2017.

14 Презентация РГУ «ГНПП «Буйратау»: [Электронный документ] – (http://www.ereymen.akmol.kz/rgy_gnpp_byjratay.html). Проверено 25.11.2016.

15 Fodde E., Sala R., Deom J. Managing and Conserving Large Oases in South-West Kazakhstan: [Electronic document] // Conservation and Management of Archaeological Sites. – 2013. – Vol. 15, Iss. 2. – P. 152-168. (http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/ 1350503313Z.00000000053). Verified 23.12.2013.

References

1 Babkin A.V. Specialnyye vidy turizma: ucheb. posobie / A.V. Babkin (Special Types of Tourism: the textbook / A.V. Babkin). Rostov-on-Don: Pheniks, 2008. – 320 p.

2 Vukolov V.N. History and theory of international tourism: a textbook / V.N. Vukolov. – Almaty, 2002. – 221 p.

3 Velichkina A.V. Evaluation of the development of the tourist infrastructure of the region // Economic and social changes: facts, trends, forecast. – 2014. – No. 2. – P. 239-250.

4 Aleksandrova A.U. Geographiya turizma: uchebnik / kol. avtorov; pod red. A.U. Aleksandrovoyi (The Geography of Tourism: the textbook / edited by A.U. Aleksandrova), the 2nd edition, revised and enriched. Moscow: KNORUS, 2009. – 320 p.

5 Guidelines for Protected Area Management Categories. Gland (Switzerland): IUCN Com. on Nat. Parks and Protected Areas. Cambridge (UK): World Conservation Monitoring Centre, 1994.

6 Erdavletov S.R. (2010) Geographiya turizma: Uchebnik dlya izucheniya kursa «Osnovy turizmologiyi» (The Geography of Tourism: The textbook for study of the course «The Fundamentals of Tourismology»): the 2nd edition, enriched and rewrite, Almaty: «Kazakh universitety».

7 Erdavletov S.R. (2006) Metodicheskiye ukazaniya po vypolneniyu laboratornyh rabot po kursu «Geographiya turizma Kazahstana / S.R. Erdavletov: KazNU im. al-Farabi (Methodical guidelines for execution of laboratory works on the course «The Geography of Tourism of Kazakhstan» / S.R. Erdavletov: Al-Farabi KazNU). Almaty: Kazakh universitety.

8 Erdavletov S.R. Tourism of Kazakhstan. In: Tourism of Kazakhstan: handbook, the collective of authors edited by Erdavletov, S., R., Almaty: Bastau, 2015.

9 Karamysheva Z.V., Rachkovskaya E.I. (1974) Botanicheskaya geographiya stepnoyi chasti Centralnogo Kazahstana (Botanical Geography of the Steppe Part of Central Kazakhstan). Leningrad: Nauka.

10 Kantarci K. Perceptions of Central Asia Travel Conditions: Kyrgyzstan, Kazakhstan, Uzbekistan, and Turkmenistan: [Electronic document] // Journal of Hospitality & Leisure Marketing. – 2007. – Vol. 15, Iss. 2. – P. 55-71. (http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J150v15n02_04). Verified 17.10.2008.

11 Larsen J., Meged J.W. Tourists Co-producing Guided Tours: [Electronic document] // Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism. – 2013. – Vol. 13, Iss. 2. – P. 88 – 102. (http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15022250.2013.796227). Verified 15.05.2015.

12 Research Institute of Tourism: Kazakh Academy of Sport and Tourism: [Electronic document]. – (http://kazast.kz/publ/akademija/nauka/nauchno_issledovatelskij_ institut_turizma / 28-1-0-148). Verified 08/01/2016.

13 2017) Official Internet resource of the International Union for Conservation of Nature: [Electronic document] – (https://www.iucn.org/theme/world-heritage). Verified 10.02.2017.

14 Prezentaciya RGU «GNPP «Buiratau» (The presentation of RSI «SNNP «Buiratau»: [Electronic document] – (http://www.ereymen.akmol.kz/rgy_gnpp_byjratay.html). Verified 25.11.2016.

15 Fodde E., Sala R., Deom J. Managing and Conserving Large Oases in South-West Kazakhstan: [Electronic document] // Conservation and Management of Archaeological Sites. – 2013. – Vol. 15, Iss. 2. – P. 152-168. (http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/ 1350503313Z.00000000053). Verified 23.12.2013.

Базарбаева Т.А., Төлепова С.Т., Темирбаева К.А.

Қазақстан Республикасының рекреациялық ресурстарының экологиялық жағдайы

Мақалада Қазақстан Республикасының аумағындағы рекреациялық ресурстар зерттеліп, олардың қазіргі экологиялық жағдайына баға беріледі. Зерттеудің негізгі мақсаты рекреациялық ресурстардың экологиялық жағдайын ескере отырып, оларды тиімді пайдалану болып табылады. Зерттеу барысында рекреациялық ресурстар түсінігі толық ашылып, олардың классификациясы келтіріледі, оның туризмдегі және адам денсаулығы үшін маңызы анықталады. Рекреациялық ресурстардың негізінде туризмді дамыту бойынша SWOT талдау құрастырылады. Зерттеу негізінде Қазақстан Республикасында туристік саланы дамытудағы рекреациялық ресурстардың маңызы туралы айтылады. Еліміздің аумағында рекреациялық ресурстардың таралу ерекшеліктері қарастырылып, олардың қай аймақ территориясында басым екендігі анықталып, зерттеу нысаны ретінде экологиялық жағдай Бурабай-Щучье курорттық аймағы мысалында бағаланады. Зерттеу нысаны аумағындағы қазіргі жағдай толық баяндалып, аймақта туындаған экологиялық мәселелердің негізгі себептері анықталып, оларды шешу жолдары мен ұсыныстары беріледі. Зерттеу статистикалық мәліметтерге, мұрағаттық есептер мен құжаттарға сүйене отырып, бақылау, талдау әдістері арқылы іске асырылды.

Түйін сөздер: рекреация, рекреациялық ресурстар, туризм, экологиялық жағдай.

Bazarbaeva T.A., Tolepova S.T., Temirbayeva K.A.

Ecologiocal condition of recreational resources of the Republic of Kazakhstan

In this article studied the recreational resources on the territory of the Republic of Kazakhstan, assessment of their present ecological status. The main aim of the research is the effective use of recreation resources with regard to their ecological status. The study has been fully revealed, the concept of «recreational resources», given their classification, defined the importance for tourism and human health. For the development of tourism based on recreational resources was compiled by SWOT analysis. The study emphasizes the importance of recreational resources in the development of the tourism industry of the Republic of Kazakhstan. The peculiarities of the development of recreational resources throughout the country, their strengths in certain regions, assess the ecological status as object of study on the example of resort zone Burabay-Kazakhstan. The full description of the current situation on the territory of the object of study, the main causes for the current environmental problems in the area of the proposed ways of their solution. The study was conducted using the methods of monitoring and analysis based on statistical data, archival reports and documents.

Key words: recreation, recreational resources, tourism, ecological condition.

Базарбаева Т.А., Төлепова С.Т., Темирбаева К.А.

Экологическое состояние рекреационных ресурсов Республики Казахстан

В данной статье изучены рекреационные ресурсы на территории Республики Казахстан, дана оценка их современному экологическому состоянию. Основной целью исследования является эффективное использование рекреационных ресурсов с учетом их экологического состояния. В ходе исследования было полностью раскрыто понятие «рекреационные ресурсы», приведена их классификация, определено значение для туризма и здоровья человека. Для развития туризма на основе рекреационных ресурсов был составлен SWOT-анализ. Исследование подчеркивает важность рекреационных ресурсов в развитии туристической отрасли Республики Казахстан. Рассматриваются особенности развития рекреационных ресурсов на территории страны, определены их преимущества в определенных регионах, оценивается экологическое состояние в качестве объекта исследования на примере курортной зоны Бурабай-Щучье. Исследование проведено с использованием методов контроля и анализа на основе статистических данных, архивных отчетов и документов.

Ключевые слова: рекреация, рекреационные ресурсы, туризм, экологическое состояние.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 502.3

*Базарбаева Т.А., Төлепова С.Т., Темирбаева К.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: nur_tyr2301@mail.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ РЕСУРСТАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Кіріспе

Қазіргі кезде тұрақты дамудың әлеуметтік экономикалық категориядан басқа қоршаған ортаны қорғау, табиғи ресурстық әлеуетті тиімді пайдаланумен қатар туризм саласының қалыптасып дамуына өзіндік байланысы бар. Бүгінде елдің экономикалық дамуы экологиялық, географиялық, туристік факторлармен тығыз байланыста. Қоғамның әлеуметтік экологиялық туристік даму моделдері ғылыми тұрғыдан жан-жақты зерттелуде (Barzykin 2010:115).

Әлемдік туризмнің қарқынды дамуына байланысты Қазақстанның жекелеген өңірлеріне деген сұраныс күннен-күнге артып келеді. Еліміздің жеке өңірлері туризмнің қалыптасып, тұрақты дамуына мүмкіндік беретін туристік-рекреациялық ресурстармен қамтамасыз етуші болып табылса, екінші жағынан туризм арқылы әлеуметтік экономикалық мәселелерін шешу өңірдің экономикасының өркендеуіне алғышарт жасай алатындай мүмкіндіктері бар мультипликтативті нәтижеге ие болуымен ерекшеленеді (Жолдасбеков 2000: 38).

Қазақстан Республикасының рекреациялық ресурстарының жағдайы туралы қазіргі уақытта көптеген мақалалар жарық көріп, зерттеулер жүргізілген. Мәселен Г.К. Замбинова мен Ш.Т. Бекишева (2015) өздерінің «Ғылыми нәтиже» желілік журналына берген мақаласында Қазақстан Республикасының рекреациялық ресурстарына бағалау жүргізіп, олардың аймақтар бойынша таралуын нақты баяндап көрсетіп берген. Және де мақалада туризмді дамытудағы рекреациялық ресурстардың маңызы анықталған. Дегенмен де, мақалада рекреациялық ресурстардың экологиялық жағдайы мен туристердің келуімен туындайтын экологиялық мәселелер туралы сөз қозғалмайды. Келесі осы тақырып аясындағы зерттеулер Есенқабылова А., Бекбулатова А., Сураганова С., Бисеков А., Жуманова Б. (2016) авторлардың Қоршаған орта мен ғылым білімінің халықаралық журналындағы «Қазақстанның рекреациялық потенциалы және осы елде медициналық емдік туризмді дамыту мүмкіндіктері» мақаласында баяндалған. Авторлар еліміздің аумағында кездесетін минералды су көздерін, емдік балшықтар т.б. рекреациялық ресурстарды терең зерттеп, олардың аймақ

бойынша таралуының картасын құрастырған және бағалаулар жүргізген. Ал рекреациялық ресурстардың негізінде экологиялық туризмді дамыту мәселесі Ш. Байжанованың «Қазақстандағы экологиялық туризмнің табиғи ресурстары» мақаласында қарастырған. Автор экологиялық туризм түсінігін толық ашып, Қазақстандағы оны дамытуға мүмкіндік беретін негізгі нысандар мен ресурстарды көрсеткен.

Қазақстан Республикасы рекреациялық ресурстарға бай болып келеді. Дегенмен де, олардың игерілуі аймақтар бойынша біркелкі емес. Рекреациялық аймақтарға демалушылардың келуімен олардың табиғи қалпы бұзылып, бүгінде көптеген өзгерістерге түсуде. Бұл жерден олардың экологиялық жағдайы мәселесі пайда болады. Еліміздің тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін туризмді дамытуда экологиялық мәселелердің алдын ала отырып дамыту маңызды болып отыр. Ал бұл құбылыс көптеген зерттеулер мен маңызды реттеулерді талап етеді (Плохих 2010: 49).

Мақала жоғарыдағы авторлардың және тағы да басқа осы тақырып аясындағы зерттеушілердің еңбектері мен зерттеулеріне негізделе отырып жазылды. Қазақстан Республикасының рекреациялық ресурстарының жағдайы мен олардың туристік саланы дамытудағы маңызы ғана айтылып қоймай, туризмді дамытуда экологиялық жағдайды міндетті түрде ескеру керек. Сондықтан да, рекреациялық ресурстар мен туризм, экологиялық жағдай арасындағы байланыстар мен қатынастардың маңызын ашып алудың рөлі зор.

Зерттеу материалдары мен әдістері

КСРО кезінде рекреация мәселелері бойынша теориялық еңбектер XX ғасырдың 70-80-ші жылдары жарияланып басталды. Қазіргі таңда рекреация адамдардың өмір сүруінде аса маңызды орын алады.

«Рекреация» деген латын тілінен аударғанда *recreatio* – «қайта қалпына келу» деген, яғни адамның қара (физикалық) және рухани күштерін еңбек әрекеті процесінде жұмсалуынан қайта қалпына келтіру, оның денсаулығының және жұмыс істеуінің деңгейін көтеру (Алиева 2004: 87). Рекреациялық әрекет белгілі бір территорияның рекреациялық потенциалын анықтайтын рекреациялық ресурстарға негізденеді. Рекреациялық ресурстар деп рекреациялық іс-әрекеттің түрлерін ұйымдастыруда пайдаланатын бірегейлілік, тарихи немесе көркемөнерлік бағалыққа, эстетикалық ажарлылыққа және емдеу-сауықтыру маңыздылық қасиеттеріне ие болатын табиғи және антропогендік объектілерді түсінеді (Максаковский, 2004). Адамның денсаулығын және еңбек қабілеттілігін қалпына келтіру және ондай жағдайды сақтау ретінде демалуды қамтамасыздандыратын табиғи және мәдени ресурстарының белгілі бір бөлігі рекреациялық ресурстары деп аталады (Герасимов 2006: 221).

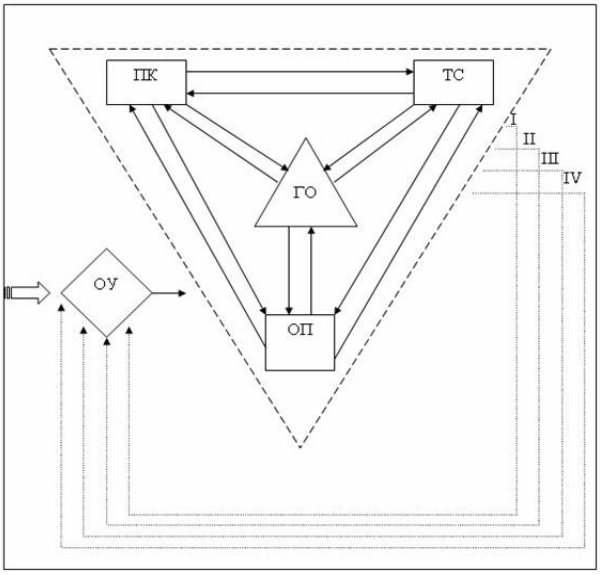
Рекреациялық ресурстар – өндіргіш күштердің қазіргі деңгейі кезінде қоғамның рекреациялық қажеттілігін қанағаттандыру үшін және халыққа рекреациялық қызмет етуге маманданған шаруашылық саласын ұйымдастыру үшін пайдаланылуы мүмкін табиғи және антропогендік нысандар (http://www.guambuildupeis.us). Рекреациялық ресурстарға табиғи кешендер мен оларды құраушылар (бедер, климат, өсімдік, суқойма), мәдени-тарихи ескерткіштер, қалалар мен басқа елді мекендер, ерекше техникалық ғимараттар жатады. Курорттық, сауықтырғыш, спорттық және экскурсиялық-туристік рекреациялық ресурстар болып ажыратылады (Cusco 2012: 189). Рекреациялық ресурстар туризм жүйесімен, туристердің келуі, олардың қоршаған ортамен байланысымен бірігіп үлкен жүйені құрайды. Бұл жүйе элементтері бір-бірімен тығыз байланысты болып келеді (1-сурет).

Туризмде қолданылатын мақсатты рекреациялық ресурстар қатарына:

- емдік демалыс ресурстары: минералды су, емдік батпақ, климаттық жағдайларды (орман, дала, теңіз және т.б.);
- сауықтыру туризмінің ресурстары: ландшафты климаттық жағдайлар, қолайлы жыл мезгілінің ұзақтығы, көлдік-өзендік жүйесі, теңіз жағасы, суға түсу маусымын;
- спорттық туризм ресурстары: табиғи ортаның өлшемдері (жабдықталған, әдемілік, өзгелерге ерекше болып көрінетін ерекшеліктер, оның өзіне тән ерекшеліктерін өтуге қиын кедергілер, халықтың сирек орналасуы, т.с.с.);
- экскурсиялық туризм ресурстары: тарихи, мәдени, археологиялық ескерткіштер, табиғаттың көрікті орындары этнографиялық және шаруашылық объектілер, мұражай және т.б. жатқызуға болады (Ердаулетов 2009: 336).

Қазақстан туристік-рекреациялық ресурстарға бай болып келеді, әсіресе тартымды тау, рекреациялық, табиғи, сулы, экскурсиялық зоналарды атап кеткен жөн. Бұл жағдай келу туризмін еш кедергісіз дамытуға мүмкіндік береді. Қазақстан жерінің аумағының көп бөлігін

шөлдер мен шөлейт жаулаған жазықтықтағы мемлекет. Дегенмен де бұған қарамастан еліміз туристік тартымды рельефке ие. Қазақстанның негізгі ерекшелігі басын мәңгі қар басқан биік шыңдарының болуы. Климаттық жағдайына келетін болсақ, еліміздің климатындағы кішігірім кемшілік оның континенттілігі. Жалпы алғанда Қазақстанның климатының адамдардың денсаулығына ешқандай зияны жоқ, керісінше кейбір аймақтар тіпті денге дауа. Қазақстан су ресурстарына тапшы болып келеді (Плохих 2010: 98). Дегенмен де елімізде көлдер, термалды су бұлақтары көптеп кездеседі. Еліміздің өсімдіктері мен жануарлар әлемі өзіне тән қасиеттерімен ерекшеленеді. Мұнда туристерді тартатын эндемиктер де кездеседі. Дегенмен де еліміз орман қорына бай емес. Рекреациялық ресурстардың ерекшеліктері Қазақстанды халықаралық туризм тұрғысынан тартымды етеді (Zambinova 2015).



ПК – экожүйелердің шарттары мен ресурстардың табиғи кешені
ТС – техникалық жүйе (материалды-техникалық база)
ОУ – басқару органдары
ГО – демалушылар тобы
ОП – қызмет көрсетушілер
жүйенің ішкі байланыстары
жүйе аралық байланыстар
---- басқару командалары
•••› жүйе аралықтары туралы ақпараттар
I – тұтынушылардың қанағаттануы туралы
II – туристердің сұранысына сәйкестік жағдайы туралы
III – маңызды негіздердің сақталуы туралы
IV – қызмет көрсету жағдайы туралы

1-сурет – Рекреациялық жүйенің базистік моделі

Қазақстан территориясында 112 ерекше қорғалатын аймақтар бар, оның ішінде 10 ұлттық парктер болып табылады. Бұл ұлттық парктер санаторлық-курорттық туризмді дамытуға бағытталған, туристік пайдаланумен реттеледі. Өзінің табиғилығымен, сонымен қатар мәденилігімен де ерекшеленетін көрікті орындар, яғни дәстүрлі мәдениет қоршаған ортамен біртұтастықты құрайтын табиғи және табиғи-антропогендік ландшафттар туризмнің нысаны болып келеді. Туризм табиғи территорияға тек қаржылық қолдау ғана көрсетіп қоймайды, олардың сақталуына деген қызығушылықты тудыратын мүмкіндікті де беруі тиіс (A Message of Head of the State of People ofKazakhstan «Nurly Zhol is wayin the future» 2015:250). Қазақстан ескі және ерекше тартымды тарихқа ие, мұндай жиырма жеті мыңнан астам ежелгі ескерткіштер кездеседі, атап айтсақ, Сақ қорғандары, Алтын адам, Есік қорғандары және тағы басқалары. Қазақтарға сонау ата-бабаларынан табиғи өнімдерден түрлі бұйымдар жасауды, табиғи тағам түрлерін тұтыну мұра болып қалған. Энгельстің мәліметтеріне сүйенсек, материалдық мәдениеттің түрлі формаларының сақталуы, оның экономикалық тұрғыдан дамуына негізделген екен. Бұның барлығы туризмнің эффективті тұрғыдан қанат жайып дамуына сәйкес келуі керек. Жалпы алғанда халықаралық нарықта туризмде санаторийге деген қарқынды қызығушылық 8,9 млн адамды құрайды (немесе жалпы потенциалдың 63%) (Suxarev 2012: 254).

2014 жылы туристердің саны мынадай көрсеткіштерге ие болды: қысқа мерзімді саяхаттар мен мерекелік іс-шараларға келушілердің саны жалпы көлемнің 39 % құраса, іскерлік мақсатта келушілер 54 % құрады, ал 7 % арнайы денсаулықты қалпына келтіру мақсатында келген. Бұл көрсеткіштерден байқайтынымыз, келушілердің көп бөлігі арнайы немесе іскер-

лік мақсатта келсе, медициналық немесе емдік-медициналық мақсатта келушілердің санының аз екендігі байқалады (Kotler 2009: 198). Ал шығу туризміне келетін болсақ, бұл көрсеткіштер сәйкесінше – 50 %, 34 %, 16 % құрайды. Яғни санаторлы-курорттық мекемелерге аттанушылардың саны 16 % құрап отыр. Шығу ішкі туризмнен шамамен 1,5 есеге көп. Бұл дегеніміз біздің азаматтар ұлттық курорттардан гөрі шетелдік курорттарды көбірек тұтынады дегенді білдіреді. Келу туризмінің төмен көрсеткіші біздің санаторияларымыз бен курорттарымыздың әлемге әйгілі еместігін және біздің инфрақұрылым халықаралық стандартқа әлі де болса сәйкес еместігін көрсетеді (http://www.stat.kz.).

Белгілі көшбасшы – Шығыс Қазақстан облысы – басқа аймақтардан ерекшеленеді. Мұндай үлкен маңыздылық әртүрлі себептермен түсіндіріледі: халық санының көптігі мен тығыздығы, санаториялар мен курорттар санының көп болуы, инфрақұрылым дамуының жоғары деңгейі, әдемі және ерекше табиғат, рекреациялық ресурстардың көптігі және т.б. Сонымен қатар, Алматы облысы да бұндай ерекшеліктерімен мақтана алады. Бұл ресурстардың бай мүмкіндіктері мен санаториялар санымен түсіндіріледі. Жалпы айтқанда, санаториялық туризм үшін тартымды аймақ ретінде осы екі облысты атауға болады (Yessengabylovaet al 2016).

Арнайы орналастыру орындарының қызметіне тоқталатын болсақ, санатория спа орталықтар: санатория қызметтерін, диспансерлердің, емдеу ісі мен интернат-үйлер. Курорттық емханалар, бальнеологиялық емханалар, балшықпен емдеу емханаларын; арнайы санаториялар қызметі балалар лагері қызметтерін біріктіреді. Пансионаттар, демалыс үйлері, базалары және т.б. келушілерге толыққанды демалысты қамтамасыз етеді, сонымен қатар медициналық қызметтерді ұсынады (Mukanov 2014: 220). Туристік және рекреациялық ресурстардың бағалауын келесі нысандардың мысалында бағалауға болады. Жұмбақтас пансионаты 2006 жылдан бері жұмыс істейді. Ол Бурабай өлкесінде Щучинск көлінің жағасында орналасқан. Мұндай емдеудің барлық түрі кездеседі. Климат емдеу үшін белсенді түрде пайдаланылады (Ensekov 2014: 103). Ал Қапал-Арасан санаториясы құрамында натрий хлориді сульфаты, азот және кремний қышқылдары кездесетін минералды көздерімен әйгілі. Минералды көздерді келушілер шомылуға пайдаланады. Қапал-Арасан жасыл паркінде үйеңкі мен қарағаш кең таралған. Бұл жерден Жоңғар Алатауын анық көруге болады. Қапал-Арасанның минералды бұлақтары жеңіл жылы тобына кіреді. Температурасы 35-37°С құрайды (Kan 2015: 69-78). Қостанай қаласынан 45 км жерде орналасқан Сосновый Бор санаториясын тіпті Карловы Вары, Есентуки минералды бұлақтарымен салыстыруға келеді (Fomin 2012). Бұл демалыс орны 1960-1975 жылдары ғалымдар зерттеуінен кейін белгілі болып, 1981 жылы Сос-новый Бор санаториясы болып негізі қаланды (Sydykov 1972).

Төмендегі суретте еліміздің аумағы бойынша рекреациялық аймақтардың таралуы, негізгі рекреациялық нысандар көрсетілген (2-сурет).

Туризмнің дамуы рекреациялық аймақтардың

2-сурет – Қазақстанның негізгі рекреациялық аудандары (Плохих 2011)

экологиялық тиімділігіне тікелей байланысты. Туризм экономиканың экологиялық эффективті саласы болып табылады. Туристік-рекреациялық аймақтарды дамыту үшін қоршаған ортаны қорғау мен табиғи ресурстарды пайдалануға бағытталған инвестициялар маңызды болып табылады. Бұл көрсеткіш Қазақстанда 2006 жылы 287,6 млн. теңгені құраса, 2011 жылы 2 есеге өсті. Дегенмен де қорықтар ұйымдастыру инвестициясы қысқарып отырған. Ал қоршаған ортаны қорғауға байланысты инвестициялар Қазақстанның облыстары бойынша: олардың көп бөлігі Атырау, Маңғыстау, Батыс Қазақстан, Қызылорда облыстары мен Астана қаласына жұмсалған (Охрана окружающей среды и устойчивое развитие Казахстана. Статистический сборник 2007: 160).

Қазақстан Республикасының қазіргі экологиялық жағдайын сараптай келе, оның рекреациялық территорияларға деген әсерін қарастыруымызға болады. Рекреациялық аймақтарға ең алдымен ерекше қорғалатын табиғи территориялар мен орман қорлары жатады. Олардың көлемі 2011 жылы 2006 жылға қарағанда екі есеге артқан. Ал қорық, ұлттық парктер, дендрологиялық және зоологиялық парктер, ботаникалық бақтар бұл аралықта олардың көлемі 1,5 есеге артқан.

Зерттеу нәтижелері мен тұжырымы

Қазақстан Республикасында рекреациялық ресурстарды туристік мақсатта пайдалану өте маңызды мәселе. Кестеде рекреациялық ресурстарды туризмде пайдаланудың жағымды, жағымсыз жақтары, мүмкіндіктері мен қауіп-қатерлері көрсетілген (1-кесте).

Қазақстан Республикасының рекреациялық ресурстарының экологиялық жағдайын бағалау мақсатында негізгі рекреациялық аймақ Бурабай-Щучье курортты аймағының экологиялық жағдайына баға берілді.

Табиғи обьектілерді сақтап қалу және сауықтыру туралы проблемалар жалпы мемлекеттік негізде өсуде. Соңғы жылдары курорттық белдемінің экологиялық жағдайын тұрақтандыру және жақсарту мақсатында айтарлықтай жұмыстар атқарылуда. Щучье-Бурабай курорттық белдемі дамуына арналған төрт бірдей және «Бурабай» Ұлттық табиғи паркінде экологиялық туризм инфрақұрылымын дамыту мақсатында «Қазақстан Республикасының туристік саласын дамытудың 2007-2011 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы, Қазақстан Республикасы туристік индустриясының перспективалы бағыттарын дамыту жөніндегі 2010-2014 жылдарға арналған бағдарламалары қабылданды (Отчет о проведении экологического аудита Государственного национального природного парка «Бурабай» 2009).

1-кесте – Қазақстан Республикасында рекреациялық ресурстарды туристік мақсатта пайдаланудың SWOT-талдауы (Авторлармен құрастырылды)

Жағымды жақтары: - экономикалық-әлеуметтік жағдайдың жақсаруы; - халық денсаулығының жақсаруы; - пайданың түсуі; - аймақтың дамуы және т.б.	Жағымсыз жақтары: - жергілікті және аймақтық туристер келуімен ластану; - рекреациялық ресурстардың кейбір түрлерінің (емдік балшықтар, минералды бұлақтар және т.б.) азаюы; - инфрақұрылым деңгейінің төмендігі және т.б.
Мүмкіндіктер: - рекреациялық ресурстарды туризмде пайдалану арқылы ішкі және келу туризмінің дамуы; - Қазақстанды әлемге әйгілі ету мүмкіндігі; - экологиялық білімді қалыптастыру мүмкіндігі; - шетелдіктерді тарту және т.б.	Қауіп-қатерлер: - экологиялық жағдайдың туристер келуімен ушығуы; - территорияға түсетін рекреациялық ауыртпалықтың артуы; - апатты жағдайлардың орын алуы - туристердің көңілінен шықпауына байланысты туындайтын қауіп-қатерлер және т.б.

Бурабай өңірінің тәуелсіз еліміздің дамуы мен экономикасына қосар үлесі оның әлемді таңдандырған тамаша табиғаты екені белгілі. Қазіргі таңда түрлі антропогендік факторлар осы қайталанбас сұлу табиғаттың тынысын тарылтып, экологиясының төмендеуіне себепші болуда. Уақытында табиғатты қорғауға арналған жұмыстардың жүйелі жүргізілмеуінен соңғы жылдарда Щучье-Бурабай курорттық белдеміндегі көлдер деңгейінің таязануы мен ластануы байқалуда. Щучье-Бурабай курорттық белдемінің рекреациялық жүктемесі жоғары болғандықтан ол айналадағы ортаға кері әсерін тигізеді (Таңғажайып өлке – Бурабай – волшебный край 2009: 328). Осыған байланысты көлдердің экожүйесін жүйеге келтіру бүгінгі таңның өзекті мәселелерінің бірі болып табылуда.

«Бурабай» МҰТП көлдер топтарын зерттеу жұмыстары өткен ғасырда жүргізілген олар гидрологиялық, гидрохимиялық және гидро-

биологиялық су құбырларының режімдері шаруашылыққа байланысты екенін көрсетеді. Шаруашылық әрекеттік суға деген сұранысы өсе келе және климаттық жағдайларының өзгеруінен көлдерге құятын су мөлшері азайды, ол су деңгейінің төмендеуіне, интенсивті эфтофрикацияға және көлдердің таязднуына әкелді. Соңғы онжылдық қарастырылған мәліметтеріне сүйенсек көлдердің су деңгейінің төменденудің тұрақты тенденциясы (0,48-0,62 м) (Kim 2014: 113).

Көлдің суы ластанғаннан су қойма ағысының қысқаруына әкелді, көлдердің су деңгейінің төмендеуі биоқұрылымдарға, биомассаға, фитопланктондар мен зоопланктондар күрт азаюына әкелді. Осының нәтижесінде балықтың қоректенетін тамағы азая бастады, балалар ауруын жиірек кездестіре бастадық, бағалы өсімдіктер және балықтар азайып бағасы төмен балықтарға ауыса бастады. Қазіргі Бурабай көлдерінің топтарының экологиялық жағдайы нашарлаған, өйткені 90-шы жылдары бұрын да әрдайым болатын гидрологиялық және метерологиялық бақылаулар күрт қысқарды, ғылыми зерттеулер толығымен тоқтатылды деуге болады. Тек соңғы жылдары аталған жағдай жақсарды деп атап көрсетуге болады (Мусин 1989: 192).

Табиғи обьектілерді сақтап қалу және сауықтыру туралы мәселелер жалпы мемлекеттік негізде өсуде. Қолданылған жұмыстарға қарамастан Щучье-Бурабай курорттық белдемінің қазіргі экологиялық жағдайы өте қиын жағдайда болып отыр және осы проблемаларды шешу жолдарын табу керек.

Соңғы жылдары курорттық белдемінің экологиялық жағдайын тұрақтандыру және жақсартуға көп жұмыстар істелді және Щучье-Бурабай курорттық белдемі дамуына арналған 4 програмалық құжаттар қолданды. Олардың құрамына үлкен блогы экологиялық жұмыстарға арналған болып келеді (ҚР «Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы» заңы 2006).

Табиғатты қорғау обьектілерінің құрылысына жергілікті және республикалық деңгейде қаржы бөлінді. Щучье-Бурабай курорттық белдемінің экологиялық жағдайын жақсартуға және тұрақтандыруға осы уақыт аралығында ауданның табиғи қорғау жұмыстарына 1223.5 миллион теңге ақша жұмсалды.

Щучье қаласында, Бурабай және Қотыркөл ауылдарында тұрмыстық қалдықтарға арналған полигондар және оны утилизациялауға жалпы жұмысқа 4.8 млн теңге жұмсалды. «Оқжетпес» және «Бурабай» санаторияларында қалдықтарды шығаруға өзінің арнайы транспорты бар, ал қалған сауықтыру мекемелері ГКП «Табиғат» көмегі арқылы жұмыс істейді. Арнайы келісім-шарт арқылы сұйық және қатты тұрмыстық қалдықтарды шығаруы туралы 33 келісім шарт Бурабай ауылының шаруашылық субьектілерімен тіркелді. ГКП «ТермоТранзит», ЖШС «Тепловик» котельныйларға арнайы экологиялық төлқұжаттары берілді (Коломин 1992: 37).

Қазақстан Республикасының биотехнологиялық ұлттық орталығындағы мониторингтер соңғы рет лабораториялық зерттеулер 2003 жылы өтті, осы зерттеудің ақпаратына сүйенсек, курорттық белдемінің көлдерінің индексі қатты ластанған және қоқыстанған болып келеді. Жалпы қоқыс мөлшері көлдерде орташа 1,5 метр. Судың ластануының басты себептері олар су жинақтау аумағының ластануы, өнеркәсіп және шаруашылық қалдықтардың су арқылы су қоймаларына ағуы, жыртылған жерлерден ағуы, ластаушы заттарды дренируеттеген септиктерден, жағалау мен жаға маңы жерлерді тұрмыстық қалдықтармен ластанулардан себепті болып келеді (Қонаев2003: 164).

«Бурабай» мемлекеттік табиғи паркінің мәселелерінің бірі – жергілікті халықты сумен қамтамасыз ету. Щучье қаласының шаруашылығына және ішуге арналған су Щучье көлінен алынады, жылына орташа 1 млн 300 мың м^3 (Қазбеков 2005). Осының нәтижесінен жыл сайын көлдің су деңгейі түсіп жатыр. Курорттық белдемде сумен қамтамасыз ететін 17 жер асты су алаптары бар. Жыл сайын демалушылар саны көбейіп отырғасын аталған су алаптары суға деген сұранысты қанағаттандырмайды.

Қорытынды

Табиғатымыздың әсемдігін сақтап, оны тиімді пайдаланып және келешекке мұра етіп қалдыру үшін рекреациялық ресурстардың экологиялық жағдайына мән беріп, әрқашан оларға қажетті шаралар мен іс-әрекеттерді жүргізіп отыруымыз керек.

Туристік-рекреациялық ресурстарды экологиялық бағалау мыналардан көрініс табады:

- территория мен акваторияның фондық экологиялық жағдайын анықтау;
- жеткілікті экологиялық тұрақтылыққа ие және экотурларды ұйымдастыру үшін тартымды жергілікті және аймақтық ареалдарды бөліп алу;
- туристер үшін экологиялық қауіпсіздік деңгейін диагностикалау.

Қазақстан аумағындағы рекреациялық ресурстарды зерттей келе, оларды екі үлкен табиғи рекреациялық аудандарға бөліп қарауымызға болады: Бірінші топқа демалыс үшін өте тиімді шығыс, оңтүстік-шығыс және еліміздің солтүстігін жатқызамыз (Іле және Жоңғар Алатаулары, Алтайдың кейбір аудандары, Рахман бұлақтары, Бурабай-Щучье курорттық белдемі, Зеренді, Қарқаралы, Баянауыл аймақтары). Бұл аймақтар көрнекті рельеф, орман және су айдындары, бальнеологиялық ресурстары, климаттық көрсеткіштердің тиімділігімен ерекшеленеді. Ал екінші топ рекреациялық ресурстары аз мөлшерде пайдаланылатын және әлсіз экологиялық тұрақтылыққа ие (Балқаш-Алакөл зонасы, шығыс пен оңтүстік-шығыстың биік таулы аудандары және т.б.). Өкінішке орай қолда бар ресурстардың 10 % ғана қолданылуда.

Қазақстан Республикасының рекреациялық ресурстарының экологиялық жағдайын бақылап, талдай келе, экологиялық мәселелерді шешу мен экологиялық жағдайды жақсартуға байланысты мынадай іс-шараларды ұйымдастыруға және ұсыныстарды жасауға болады:

- келушілерге қоршаған ортаны қорғау және табиғатты тиімді пайдалану туралы білім беру;
- рекреациялық аймақ территорияларын кешенді ұйымдастыру;
- тұрмыстық және қатты қалдықтарды шығару жүйесін дұрыс ұйымдастыру;
- рекреациялық ауыртпалықты болдырмау;
- инфрақұрылым кешендерін құруда табиғатқа зиян келтірмеу;
- рекреациялық ресурстарды үнемді пайдалану және олардың сарқылуына жол бермеу;
- табиғи кешендерді қорғау және олардың жағдайын жақсарту үшін қоршаған ортаны басқарудың бөлігі ретінде табиғат ресурстарын пайдаланғаны үшін төлемдер төлеуді енгізу керек;
- табиғат ресурстарын кешенді пайдалану керек.

Қорытындылай келе, Қазақстан Ресупбликасында туризмді дамыту болашақтағы маңызы зор мәселелердің бірі екендігін білсек те, сұлу табиғатты келешек ұрпаққа аманат етіп қалдыруды ойласақ, экологиялық жағдайды ескеруімізге тура келеді. Бұл тұрғыдан туризмді экологиямен тікелей байланыстырып дамыту қажет болады. Туристік саяхаттар кезінде туристерге экологиялық білім беру, табиғатты аялауға, қорғауға шақыру маңызды болып табылады. Осының негізінде экологиялық турлар ұйымдастырудың маңызы зор.

Рекреациялық ресурс, туризм және экологиялық жағдай бір-бірімен өте тығыз байланыстағы ұғымдар. Себебі, белгілі бір территорияда рекреациялық ресурстардың болуы туризмніңдамуынамүмкіндікберсе,туристердің келуімен табиғилық бұзылып, экологиялық жағдай нашарлауы мүмкін. Ал, экологиялық жағдайдың нашарлауы территорияға кері әсер етіп, рекреациялық ресурстардың жойылуына алып келуі мүмкін. Сондықтан да, кез келген әрекетті ұйымдастыруда тепе-теңдікті сақтауымыз қажет.

Әдебиеттер

1 Алиева Ж.Н. Туризмология негіздері. – Алматы: «Қазақ университеті», 2004. 87 б.

2 A Message of Head of the State of People ofKazakhstan «Nurly Zhol is WAY In the FUTURE», 2015.250 p.

3 Balneology and Health Tourism: Train Aid / A. S. Cusco, O. V. Lysikova. Rostov n/D: Phoenix, 2012. 189 p.

4 Barzykin, Y. A., Silagadze I. R. Role and Value ofthe Special Economic Zones of Tourist-recreational Typefor the Economy of Country. – M.: Progress, 2010. 115 p.

5 Герасимов И.П., Преображенский В.С. Основы теории рекреационной географии. – М.: Рекреация, 2006. – 221 с.

6 Ердаулетов С.Р. Туризм географиясы. – Алматы: Атамура, 2009. – 336 б.

7 Ensekov A.S. Resorts of Kazakhstan. Almaty, 2014. 103 p.

8 Жолдасбеков Ә.Ә. Қазақстан Республикасында туризмді дамытудың әлеуметтік-экономикалық мәселелері. – Алматы: Рауан баспасы, 2000. 37 б.

9 Закон Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» от 1 июля 2006 г. № 175-III ЗРК.

10 Fomin, I.A., Nazarova, T.V., & Mazhitova, G.Z. (2012). Therapeutic muds of the North-Kazakhstan Region. Research in the Field of Natural Sciences, 6.

11 http://www.guambuildupeis.us/documents/final/volume_2/Vol_02_Ch09_Recreational_Resources.

12 Коломин Ю.М., Лир Т.И. Экологическое состояние озер Щучинско-Боровского курортного района в условиях повышенного антропогенного воздействия // Матер. Межд. научно-практ. конф. «Экология и устойчивое развитие» . – Петропавловск 1998. Том 2. – 37 с.

13 Kan, S.M., Kalugin, O.A., Murtazin, E.Zh., Kurmangaliyeva, Sh.G. & Rysmendeeva, G.I. (2015). Curative mud of Arasan-Kundyzdy litter and some aspects of their genesis. News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences, 3(411), 69-78.

14 Kim, A. G. Strategy of Development of Resortrecreational Economies and Objects of Tourism of Kazakhstan. Almaty: «Gylym», 2014. 113 p.

15 Kotler, F. Marketing – Management. 11th ed. M.:Progress, 2009. 198 p.

16 Қазбеков А.А. Бурабай көлдерінің экологиялық жағдайы // Экологиялық жаршы газеті. №2, 2005.

17 Қонаев Э.А. Қазақстан туризмі, Статистикалық жинақ. – Алматы, 2003 жыл – 164 бет.

18 Мусин Ж. Жер шоқтығы Көкшетау. – Алматы: Жалын 1989 – 192 бет.

19 Mukanov, B. O. Principles of Development ofTourism Are in Central Kazakhstan. Sayasat. 2014. 220 p.

20 Отчет о проведении экологического аудита Государственного национального природного парка «Бурабай» //Центр охраны здоровья и экопроектирования. – Алматы, 2009 г.

21 Охрана окружающей среды и устойчивое развитие Казахстана.Статистический сборник. – Астана, 2007. – С. 160.

22 Official Web-site of Statistics. The Internet is aResource. http://www.stat.kz (date of access: 21.11.2015).

23 Плохих Р.В., Гуляева Т.С., Абулхатаева Л.Ю., Гасанова Н.П., Хен А.П., Зильгараев А. Рекреационная освоенность Республики Казахстан. – Алматы, 2010. 49 б.

24 Плохих Р.В. Методические основы анализа свойств ландшафтов рекреационного использования с применением дистанционной информации. – Алматы, 2008. – 98 с.

25 Плохих Р.В., Хен А.П., Зильгараев А.К. Национальный туристский атлас: важность создания и значение для развития индустрии отдыха и туризма в Республике Казахстан. – Алматы, 2011.

26 Resort Business: Train / aid of EE Suxarev. – M .: Omega-L, 2012. 254 p.

27 Sydykov, Zh.S. et al. (1972). Medicinal mineral waters of Kazakhstan. – Alma-Ata.

28 Таңғажайып өлке – Бурабай – волшебный край // Қазақ энциклопедиясы – Алматы, 2009. – 328 бет.

29 YessengabylovaA., Bekbulatova A., Suraganova S., Bissekov A., Zhumanova B. Recreational Potential of Kazakhstan and Prospects of Medical Health Tourism in This Country. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL & SCIENCE EDUCATION, 2016. VOL. 11, NO. 15, 8447 p.

30 Zambinova G. K.Bekisheva S.T. ASSESSMENT OF TOURIST-RECREATIONAL RESOURCES OF KAZAKHSTAN. // Сетевой журнал «Научный результат». Серия «Технологии бизнеса и сервиса». – Т.1, №4(6), 2015.

References

1 Alieva Zh.N. Turizmologiya negizderi. Almaty. Kazakh universiteti, 2004. 87b.

2 A Message of Head of the State of People ofKazakhstan «Nurly Zhol is WAY In the FUTURE», 2015.250 p.

3 Balneology and Health Tourism: Train Aid / A. S. Cusco, O. V. Lysikova. Rostov n/D: Phoenix, 2012. 189 p.

4 Barzykin, Y. A., Silagadze I. R. Role and Value ofthe Special Economic Zones of Tourist-recreational Typefor the Economy of Country. M .: Progress, 2010. 115 p.

5 Gerasimov I.P., Preobrazhenskiy V.S. Osnovy teorii rekreatsionnoy geografii. – M.: Rekreatsiya, 2006. – 221s.

6 Yerdauletov S.R. Turizm geografiyasy. – Almaty.: Atamura, 2009. – 336b.

7 EnsekovA. S. Resorts of Kazakhstan. Almaty,2014. 103 p.

8 Zholdasbekov A.A. Kazakhstan Respublikasynda turizmdi damytudyn aleumettik-ekonomikalyk maseleleri. Almaty. Rauan baspasy, 2000. 37b.

9 Zakon respubliki Kazakhstan ob ososbo okhraniyaemyh territoriyah ot 1 iyulya 2006 g. № 175-III ZRK.

10 Fomin, I.A., Nazarova, T.V., & Mazhitova, G.Z. (2012). Therapeutic muds of the North-Kazakhstan Region. Research in the Field of Natural Sciences, 6.

11 http://www.guambuildupeis.us/documents/final/volume_2/Vol_02_Ch09_Recreational_Resources.

12 Kolomin Yu.M., Lir T.I. Ekologitsheskoe sostoyanie ozer Shutshisko-Borovskogo kurortnogo raiona v usloviyah povyshennogo antropogennogo vozdeistviya. Petropavlsk 1998, tom2, 37s.

13 Kan, S.M., Kalugin, O.A., Murtazin, E.Zh., Kurmangaliyeva, Sh.G. & Rysmendeeva, G.I. (2015). Curative mud of Arasan-Kundyzdy litter and some aspects of their genesis. News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences, 3(411), 69-78.

14 Kim, A. G. Strategy of Development of Resortrecreational Economies and Objects of Tourism of Kazakhstan. Almaty: «Gylym», 2014. 113 p.

15 Kotler, F. Marketing – Management. 11th ed. M.:Progress, 2009. 198 p.

16 Kazbekov A.A. Burabay kolderinin ekologiyalyk zhagdaiy. Ekologiyalyk zharshy gazeti. №2, 2005.

17 Konayev E.A. Kazahkstan turizmi, 2004 zhyl. Statistikalyk zhinak. Almaty, 2003 zhyl – 164 bet.

18 Musin. Zh Zher shoktygy Kokshetau. Almaty. Zhalyn 1989 – 192 bet.

19 Mukanov, B. O. Principles of Development ofTourism Are in Central Kazakhstan. Sayasat. 2014. 220 p.

20 Otshet o provedenii ekologitsheskogo audita Gosudarstvennogo natsionalnogo prirodnogo parka Burabay. Almaty, 2009 g.

21 Okhrana okruzhaiushei sredy I ustoitshivoe razvitie Kazakhstana. Statistitsheskiysbornik. Astana, 2007. – s. 160

22 Official Web-site of Statistics. The Internet is aResource. http://www.stat.kz (date of access: 21.11.2015).

23 Plokhikh R.V., Guliayev T.S., Abulkhatayev L.Iu., Gasanova N.P., Khen A.P., Zilgarayev A. Rekreatsionnaya osvoennost Respubliki Kazakhstan. Almaty, 2010. 49b.

24 Plokhikh R.V. Metoditsheskie osnovy analiza svoistv landshaftov rekreatsionnogo ispolzovaniya s primeneniem distansionnoy informatsii. Almaty, 2008. 89b.

25 Plokhikh R.V., Zilgarayev A.K., Khen A.P. Natsionalnyi turistskiy atlas: vazhanost sozdaniya I znatshenie dliya razvitiya industriya otdykha turizma v respublike Kazakhstan. Almaty, 2011.

26 Resort Business: Train / aid of EE Suxarev. M . :Omega-L, 2012. 254 p.

27 Sydykov, Zh.S. et al. (1972). Medicinal mineral waters of Kazakhstan. Alma-Ata.

28 Tangazhaiyp olke – Burabay – volshebnyyi kray // Qazaq ientsiklopediyasy – Almaty, 2009. – 328 bet.

29 YessengabylovaA., Bekbulatova A., Suraganova S., Bissekov A., Zhumanova B. Recreational Potential of Kazakhstan and Prospects of Medical Health Tourism in This Country. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL & SCIENCE EDUCATION, 2016. VOL. 11, NO. 15,8447 p.

30 Zambinova G. K.Bekisheva S.T. ASSESSMENT OF TOURIST-RECREATIONAL RESOURCES OF KAZAKHSTAN. Setevoi zhurnal «Nautshnyi rezultat»ю Seria «Tehnologii biznesa I servisa». – T.1, №4(6), 2015

Маженова Ж.А.,
Сәрсембекова З.К.

Қазақстанда экологиялық туризмді дамытудың өзекті мәселелері

Бұл мақалада Қазақстанда экологиялық туризмді дамыту мәселелеріне сипаттама берілген. Мақалада Қазақстан аумағындағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтардағы экологиялық туризмді дамыту мәселеріне ерекше назар аударылған. Экологиялық туризмнің қарапайым түрі «табиғат аясында» саяхаттау болып табылады. Экотуризмнің дамыған түрлеріне жануарлар әлемі, өсімдік, өмірлік әртүрлі формалар, экономиканың тұрақты түрлері, қоршаған ортаны қорғау, мәдениет, мұра, қоғам мен халықтың түрлі салаларын қамтиды. Басқаша айтқанда, экологиялық туризм аумақтарды тұрақты дамытудың маңызды құралы болып табылады. Мақалада әсіресе табиғатты танып-білуге бағытталған экологиялық туризмнің аустралиялық үлгісі қарастырылған. Туристік өнімнің қалыптасуы және оның нарықта жылжуы және Қазақстанның экологиялық-туристік әлеуетіне талдау жасалынған. Сондай-ақ Қазақстанның туристік индустриясында экологиялық туризмнің рөлін анықтаған, бірқатар басқа да туризмнің түрлеріне салыстырмалы талдау жасаған. Авторлар ерекше қорғалатын табиғи аумақтарда экологиялық туризмнің маңыздылығы мен танымалдылығын көрсеткен. Қазақстандағы туризмнің осы бағытын жылжыту бойынша ұсыныстар берілген.

Түйін сөздер: экология, туризм, ЕҚТА, саябақ, қорық, технология, рекреация, аумақ, экскурсия, көпшілік, баламалы.

Mazhenova Zh.A.,
Sarsembekova Z.K.

Actual problems of development of ecological tourism in Kazakhstan

In this article development of ecological tourism in Kazakhstan is described. In article special attention is paid to problems of development of ecological tourism in especially protected natural territories of Kazakhstan. The simplest form of ecological tourism is the travel «among the nature». More developed form of ecotourism covers such spheres as fauna, plants, a variety of vital forms, stable types of economy, environmental protection, culture, heritage, society and the person. In other words, ecological tourism represents the important instrument of sustainable development of territories. In article the Australian model of ecological tourism which is directed to knowledge of the nature is considered. The analysis of ekologo-tourist capacity of Kazakhstan, formation of a tourist product and its advance on the market is carried out. Also an opredelan a role of ecological tourism in the tourist industry of Kazakhstan, the comparative analysis along with other types of tourism is carried out. Authors point to the significant and growing popularity of ecotourism in especially protected natural territories. Recommendations about advance of this direction of tourism in Kazakhstane.Prodvizheniya of this direction of tourism in Kazakhstan are made.

Key words: ecology, tourism, SPNT, park, reserve, technologies, recreation, territory, excursion, mass, alternative.

Маженова Ж.А.,
Сәрсембекова З. К.

Актуальные проблемы развития экологического туризма в Казахстане

В этой статье описывается развитие экологического туризма в Казахстане. В статье особое внимание уделяется к проблемам развития экологического туризма в особо охраняемых природных территориях Казахстана. Простейшей формой экологического туризма является путешествие «среди природы». Более развитая форма экотуризма охватывает такие сферы, как мир животных, растения, разнообразие жизненных форм, стабильные виды экономики, охрана окружающей среды, культура, наследие, общество и человек. Другими словами, экологический туризм представляет собой важный инструмент устойчивого развития территорий. В статье рассматривается австралийская модель экологического туризма, которая направлена на познание природы. Проведен анализ эколого-туристского потенциала Казахстана, формирования туристического продукта и его продвижения на рынок. Также определана роль экологического туризма в туристской индустрии Казахстана, проведен сравнительный анализ наряду с другими видами туризма. Авторы указывают на значимую и растущую популярность экотуризма в особо охраняемых природных территориях. Даны рекомендации по продвижению данного направления туризма в Казахстане.

Ключевые слова: экология, туризм, ООПТ, парк, заповедник, технология, рекреация, территория, экскурсия, массовый, альтернативный.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

ӘОЖ 338.48

*Маженова Ж.А., Сәрсембекова З.К.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: mazhenova1981@gmail.com

ҚАЗАҚСТАНДА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТУРИЗМДІ ДАМЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Кіріспе

«Экологиялық туризм» терминінің көптеген түрлі анықтамалары бар, дегенмен халықаралық қолдануға оны мексикалық экономист-эколог Гектар Цебаласс-Ласкурейн енгізді. Атап айтқанда, ол экотуризмге келесі анықтама берген: «біршама бұзылмаған табиғи аймақтар бойынша табиғи және мәдени көрнекті жерлерді оқып білу және ләззат алу мақсатында қоршаған орта алдында жауапкершілікпен саяхаттау. Ол табиғатты қорғауға себебін тигізеді, қоршаған ортаға «жұмсақ» әсер етеді, бұл іс-әрекетке жергілікті тұрғындардың белсенді әлеуметтік-экономикалық қатысуын және артықшылықтарға ие болуын қамтамасыз етеді».

Практика жүзінде «экотуризм» тұжырымдамасы алғашқыда америка құрлығында қалыптасқан, кейін Австралияда дамуын тапты, яғни маңызды антропогендік өзгеріске ұшырамаған үлкен аймақтары сақталған жерлері бар елдерде дамыған. Мұндай аймақтары мүлдем қалмаған батыс еуропалық елдерде табиғи бағытталған, экологиялық және әлеуметтік жауапты – «жұмсақ», яғни мәдени ландшафтта жүзеге асатын туризм дамуын тапты. Жалпы екі тұжырымдама да ұқсас ұстанымдарға негізделеді, алайда батысеуропалық жобада табиғатты қорғау аспектісімен қатар мәдени құндылықтарды сақтауға айрықша көңіл бөлінеді. Бұл мағынада Қазақстанда «экологиялық туризм» ұғымын қолданған жөн, себебі оның аймағында адамдар тарапынан маңызды өзгеріске, әсерге ұшырамаған кең-байтақ аймақтар сақталған (Тонкобаева 2009б: 7).

Экологиялық туризм тұрақты болуы үшін туризмнің табиғи ресурсына негізделген. Тіпті экологиялық туризмнің анықтамаларында жетіспеушілік байқалады.

Тұрақты даму – кез келген қауымдастық үшін әлеуеті жоғары экономикалық, әлеуметтік, мәдени, экологиялық және физикалық шектеулер (Bhuiyan, 2012).

Экологиялық туризм – қоршаған ортаны бағалауға және оқиғаларды зерттеуде, немесе оның мәдени мәтіндерімен байланысты бірқатар жүйе компоненттеріндегі туризмнің түрі (Weaver, 2001).

Экологиялық туризм – қоршаған ортаны қорғау үшін тұрақты дамудың басты құралы болуы үшін, қоғамдастық ғимаратында келушілерге білім беретін әлеуетті, туристік сектордағы мамандандырылған нарық (Wood, 2012). 1990 жылы The International Ecotourism Society (TIES) экотуризмге алғашқы анықтама берген: «Экологиялық туризм –қоршаған ортаны қорғауда жергілікті тұрғындар сол қалпында сақтаған табиғи аумақтарға жауапкершілікпен саяхаттау» (TIES, 2013).

Адам аяғы сирек басатын, облыстар көлемінде қорғалатын орындарға барыңыз, ұсақ көлемде және ең төменгі деңгейде (әдетте) ықпал жасаңыз. Бұл саяхатшыларды оқытуға мүмкіндік береді; сақтау үшін құралдар ұсынылады; экономикалық даму және жергілікті қоғамдастықтардың саяси мүмкіндіктерін кеңейтуге тікелей пайда алып келеді; адам құқықтары үшін әртүрлі мәдениеттерді құрметтеуге ықпал етеді (Honey, 1999).

Әдетте экологиялық туризм қоршаған ортаның биотикалық кешендерімен өзара байланыста болады (Sadry, 2009). Экологиялық туризм экологиялық тұрақты дамудың жеке өсімінде әлеуметтік жауапгершілікпен саяхаттауға бағытталған. Экологиялық туризм, ереже бойынша, негізгі көрікті орындар – мәдени мұра, фауна, флора және арнайы жерлерге саяхаттау. Экологиялық туризм, туристерге біздің табиғи тіршілік ортамызға және қоршаған ортаға адамдардың ықпалын жоғары деңгейде бағалауға әсер ететінін түсіндіру (Randall, 1987).

2002 жылы Қоршаған ортаны қорғау бойынша БҰҰ бағдарламасы аясында (UNEP) және Дүниежүзілік Туристік Ұйым ұйымдастырған.

1. Туризмнің кез келген түрі мемлекеттің тартымды экологиялық табиғатына негізделген (су астындағы маржанды жартастарда жүзуден бастап, саванналардағы саяхаттарға дейін).

2. Қоршаған ортаны қорғау туралы ақпарат және экологиялық білім алуға және барлық элементтерді меңгеруге, әсіресе экологиялық тұрақты қағидаларға негізделген.

3. Экожүйелердің ерекше түрлерін, жануарларды, сирек кездесетін өсімдіктерді зерттеу мақсатында табиғаттың қайталанбас аймақтарында саяхаттау.

4. Саяхат, әсіресе жергілікті тұрғындар мен биоалуантүрлілік, туризм арасындағы жағымды синергетикалық байланыстары сақтауға мүмкіндік туғызады.

«Экологиялық туризм – туристік ресурстарға негізделген, әсіресе, туристің қажеттілігін және уәждемесін қанағаттандыруға мүмкіндік беретін, табиғаттың табиғи ортасы және оның құрамдас элементтері, ландшафт элементтері, экологиялық жүйенің биологиялық бөлігі, табиғат көріністері және басқа да кешендерге саяхаттардың формалары және түрі».

Экотуризм Қоғамының келісілген анықтамасы (АҚШ) бойынша «экологиялық туризм – бұл табиғаттың адам аяғы баспаған жерлерге саяхат» (WWF).

Мұндай саяхаттарда экожүйелердің тұтастығы бұзылмайды, берілген аймақтың табиғи және мәдени этнографиялық ескерткіштерінің ерекшеліктері туралы түсінік қалыптастыруға бағытталған. Біруақытта экологиялық туризм, табиғатты қорғау жергілікті халыққа тиімді экономикалық жағдайлар жасайды.

1991 жылы АҚШ-та орналасқан «Экотуризм» қоғамы ұсынған анықтамаға сай: «Экотуризм – табиғи ортасы жақсы сақталған жерлерге шынайы және мәдени-этнографиялық ақпарат алу мақсатымен жасалатын саяхат түрі. Сонымен қатар, ол экожүйенің бірқалыптылығын бұзбайды және жергілікті табиғатты қорғауды табысты іске айналдырады» (TIES).

Экологиялық туризм туризм индустриясында дамушы бағытталған, әртүрлі мемлекеттерде түсініктері біркелкі, ең алдымен экологиялық бағдардан алыс туристік қызметтер облысына кіреді.

Экологиялық туризмнің өзіндік табиғи, мәдени көрікті жерлер, табиғи және табиғи-антропогендік ландшафтар тек қана шартпен, дәстүрлі мәдени қоршаған ортаның біртұтас бөлігін құрайтын нысандар болып табылады.

ЮНВТО экологиялық туризмді кең көлемде оқиғалы туризм термині түсінігімен пайдаланады. Ал басқа да шет елдік мемлекеттерде экотуризм түсінігімен қатар агротуризм түсінігі қатар жүреді.

Агротуризм – бұл ауылды жерде демалыс. Туристер белгілі бір уақыт бойы ауыл өміріне сіңіп, жергілікті жердің мәдениетімен, салт-дәстүрімен танысып, ауылдық шаруашылықта еңбек етіп, таза ауада демалуын айтамыз. Туризмнің бұл түрі Испанияда, Италияда, Францияда жақсы дамыған.

Этно-экологиялық туризм қазіргі уақытта табиғи орта мен қоршаған ортаның өзара байланысында, табиғи жағдайларда өмірлерін байланыстыратын нақты этностарды оқып-білуге бағытталған.

60-шы жылдары АҚШ-та бірінші экотуристік акциясында туристерге киттерді көрсету арқылы жануарларды қорғауға қаражат жинаған.

Экотуризмге қатысты халықаралық құжаттар:

- Қоршаған ортаны қорғау бағдарламасы (UNEP), 1995 жыл;
- ЮНЕСКО-ның Туризмнің тұрақты даму Хартиясы, Ланцарот, 1995 жыл;
- Биосфера резерваттарын қорғау үшін Севиль стратегиясы, ЮНЕСКО, 1995 жыл;
- Туризмнің тұрақты дамуының декларациясы, Тынық-Мұхиттық аумақтық табиғатты қорғау және туризм министрлігімен қабылданған, 1997 жыл;
- Экологиялық тұрақты туризмнің қағидалары UNEP, 2000 жыл.

Экологиялық туризм түрлері.

Қазіргі уақытта экологиялық туризмнің төрт түрін ажыратып қарастыруға болады:

1. Ғылыми туризм. Әдетте, осындай саяхаттарға ерекше қорғалатын табиғи аумақтар ұлттық саябақтар, қорықтар, қорықшалар туристік нысандар ретінде әрекет етеді. Ғылыми экологиялық турлар барысында туристер әртүрлі зерттеу экспедицияларына қатысып, далалық зерттеу-бақылау жұмыстарын жүргізеді. Латын Америкасында кеңінен белгілі экотур: Галапагос аралдары бойынша круиздер.

2. Табиғат тарихтарына саяхат. Арнайы экологиялық бағдарлар бойынша бұл оқу, ғылыми, мәдени және туристік бағдарлардың жиынтығы. Ерекше экологиялық саяхаттар қорықтарда, ұлттық парктерде, туристік аумақтар мен акватория аумақтары бойынша экологиялық саяхаттар жиі ұйымдастырылады. Туризмнің бұл түрі Германияда өте танымал, сондықтан оны экологиялық туризмді дамытудың неміс үлгісі деп атайды.

3. Қызық оқиғалы туризм. Оған мынадай саяхаттарды енгізуге болады:

- discovery amp; adventure holidays (шалғай аймақтар);
- short destinations (велосипедтердегі қысқа мерзімді саяхаттар);
- walking amp; trekking (жергілікті жердің қиындығы бойынша жаяу бағдарлар);
- multi activity holidays (маңызды физикалық жүктемелермен саяхат);
- overland tours (арнайы қайта жабдықталған автокөліктерде тұру үшін саяхаттау).

Экотуризмнің бұл түрі, табиғатта демалыс пен қозғалыстың белсенді әдістерімен байланысты саяхаттың барлық түрлерін біріктіреді. Экологиялық туризмнің бұл түріне мыналар жатады: альпинизм, құзға шығу, мұзға өрмелеу, спелеотуризм, дайвинг, парапланеризм, жаяу, таулы және таулы шаңғы туризмі, ат туризмі, су, жаяу және таулы туризм. Туризмнің бұл түрлері, жақында пайда болған және туризмнің арнайы түріне жатқызылатын бұл – экстремалды туризм.

4. Табиғи қорықтар мен резерваттардағы саяхат. Қорықтарда орналасқан қайталанбас және экзотикалық табиғат нысандарындағы оқиғалардың ерекше түрлері туристерді қызықтырады. Мысалы: Латын Америкасы елдеріне туристердің 60%, табиғи қорықтар мен резерваттарға, ұлттық парктерді аралау мақсатында келеді. Экологиялық туризмді осы түрі Аустралияда кеңінен таралған, сондықтан оны экологиялық туризмді дамытудың аустралиялық үлгісі деп жиі атайды (Бабкина 2008: 111).

Ал Қазақстанға экологиялық туризмді дамытуға австралиялық үлгісі жақын және қазіргі уақытта кең көлемде ұсынылып отыр.

Экотуризм үлгісі Аустралияда, АҚШ-та, Канадада қабылданған және басқа да бірқатар мемлекеттер мен Австралия контингентінде кең көлемде тараған және ерекше атаққа ие болып «аустралиялық» деген атауға ие болды.

Зерттеу нысаны

Зерттеу нысаны ретінде Қазақстан территориясындағы орналасқан Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың (ЕҚТА) туристік ахуалы және туристік нарықтың заманауи жағдайын зерттеу.

Бастапқы деректер және зерттеу әдістері

Қазақстан аумағында 10 мемлекеттік табиғи қорық, 10 мемлекеттік ұлттық парк, 57 қорықша, 24 табиғи ескерткіш, 3 мемлекеттің ұлттық хайуанаттар саябағы, 7 мемлекеттік ботаникалық бағы, 5 табиғат резерваты және 3 халықаралық маңызды сулы-сазды жер суы бар.

Отандық тур операторлармен бүгінгі күні Республикамыздың 14 облысына 898 туристік бағдар жасалынды, олардың ішінде: 27 атты бағдар, 153 емдік, 344 белсенді (демалыс күндердің бағдарлары), 111 мәдени танымдылық туры, 67 Жібек Жолымен өтеді, 20 қажылық, 65 бағдарламасымен қоса аңшылық пен балық аулау. Қазақстанның экотуризмі өзіне экономикалық тартымдылық және болашақта барлық деңгейде тұрақты дамуына мемлекет тарапынан қолдау көрсетілуі керек.

Сол себепті болашақта 2030 жылға дейін, Қазақстандағы тағы 12 мемлекеттік саябақ,17 қорық, 65 табиғи ескерткіш, 58 қорықша,

туризмнің алыс түрінің даму үшін жаңа импульс қызмет етеді, демек айтылған туристік нысандар жұмыс атқарады.

Қазақстандағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтарына зерттеу жүргізу барысында жүйелік талдау және статистикалық зерттеу әдістері алынды.

Нәтижелері және талдау

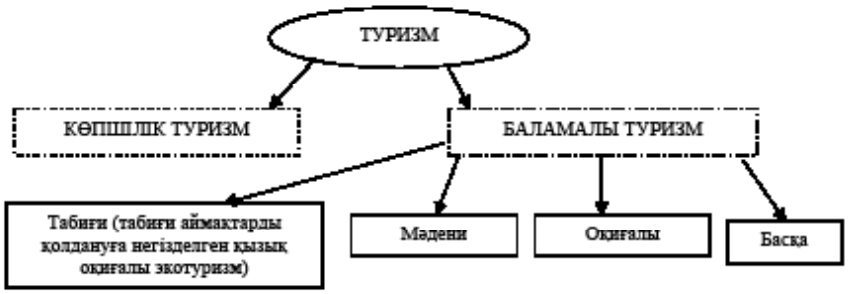
Дүниежүзілік Туристік Ұйымның бағалауына сәйкес бүкіл дүние жүзі бойынша туристік сапарлардың саны жыл сайын шамамен 4 % -ға ұлғаяды [WTO, 2004]. Соңғы 30 жыл ішінде олардың саны шамамен 4 есе өсті. Қазіргі әлемде туристік сапарлардың ұлғаю саны ел ішінде, сондай-ақ шет елдерге бару қолайлығының артуымен, туристер үшін басқа мемлекеттер шекараларының ашылуымен, барған жерлердің тілі мен дәстүрлерін білу қажеттілігінің төмен болғанымен байланысты.

Сонымен қатар қазіргі туристің рекреациялық талғамдары да түбегейлі өзгеруде. Ол үшін демалысты урбанизацияланған аймақтардан алшақ орналасқан табиғи аймақтарға барумен бірлестіру, яғни табиғи туризм тартымды көрінеді. Табиғи туризм табиғат қорларын игерілмеген күйінде пайдалануға тікелей байланысты кез келген туризмнің түрі тәрізді анықталады. Бұған келесі қасиеттер енеді: табиғи көріністердің сұлулығы, жердің бедері, судағы демалыс, өсімдіктер және жабайы тірі табиғат. Сарапшылардың пікірі бойынша, Қазақстанда табиғи туризмге қажеттіліктің ұлғаюы көрсетіледі, әсіресе бұл Астана және Алматы сияқты ірі қалалардың тұрғындарының демалыс күндеріндегі туристік талғамдарына қатысты (1-сурет) (Тонкобаева 2009б: 6).

Туристік ағым көлемінің жалпы өсуіне және көпшілік туризмнің бір түрі ретінде табиғи туризмнің дамуына жоғарылаған беталысқа байланысты туристік іс-әрекеттің табиғи ортаға теріс экологиялық әсерін төмендетуге қажеттілік туады. Бұл мәселені шешудің бірден-бір жолы – экологиялық туризмді дамыту, берілген тұжырымдамаға сәйкес келетін турөнімдерді анықтау, нарықта қолдау және ұсыну. Бұл мағынада экотуризм табиғи туризмнің бір түрі болып табылады. Ол урбанизацияланбаған және төмен дәрежеде антропогендік әсерге ұшыраған табиғи жерлерге барумен байланысты және ол белгілі ұстанымдар мен өлшемдерге сәйкес келуі қажет.

Мәдениеттің өлшемі адамзаттың пайда болуымен тығыз байланысты. Шын мәнінде, «адамзатқа инновациялық және шығармашылықтағы мәдениет алуан түрлілігіндегі деректерді алмасу, табиғат үшін биоалуантүрлілік ретінде қажет болып табылады» (UNESCO 2002р:4).

Экотуризмге деген сұраныс қалыптасып даму үстінде және көптеген зерттеу жұмыстары жүргізілуде: БҰҰ Қоршаған ортаны қорғау бағдарламасының (UNEP) және Халықаралық табиғатты қорғау қоғамының деректеріне сәйкес, туризмді дамытудың негізі 2000 жылдары табиғаты адам аяғы сирек басылған аумақтар аясында; Ecotrans американдық, британдық және аустралиялық туристердің 70 %-ы қонақ үйлерде 2 апталық болғаны үшін 150 $ төлеуге дайын және экология мен қоршаған ортаға жоғары жауапгершілікпен қарайтынын көрсетті; 2001 жылы Дүниежүзілік Туристік Ұйым «танымдық» туризмді (experiential tourism), ол өзіне экотуризмді, табиғи, тарихи, мәдени, қызықты-оқиғалы, ауылдық және әлеуметтік туризм түрлерін, келесі онжылдықта жоғары қарқынмен дамитын сектор ретінде анықтады; егер экотуризм өсу қарқыны 2020 жылға дейін жалғасатын болса, ол 400 $ млрд-тан және нарықтағы жоғары деңгейдегі тау-шаңғы туризмнен екі есе асып түседі.



1-сурет – Табиғи туризмнің қазіргі жағдайларда дамуы
(Newsome, D., Moore S.A., Dowling, R.K. (2002)

Қазіргі уақытта және болашақта экотуризм экономикалық тұрғыдан халықаралық нарықта тау-шаңғы туризміне қарағанда едәуір тартымды болып табылады. Табысты экотуризм әлеуетін дамыту үшін уақыт пен ақшаны аз қажет ететін, бірінші кезекте кіші және орта бизнестің дамуына мүмкіндік береді.

Бүгінгі күні Қазақстанда туризмнің барлық түрлері – танымдық, ойын-сауық, этникалық, экологиялық және т.б. түрлері ұсынылады. Туристер үшін, Қазақстанның барлық аумақтары бойынша бірқатар бағдар түрлерін ұсынады.

Қазіргі уақытта елімізде 15 экосайттар бар, олар «ауылдық экотуризм тұжырымдамасына сәйкес жергілікті халық қонақтарды қарсы алып» қызмет көрсетеді. Экосайттар Қазақстанның 25 ауылдарында тұратын 50 қонақжай отбасының күш-жігерімен жүзеге асырылып қазақстандықтарға және шет елден келетін туристерге қызметтерін ұсынып отыр. Осындай демалыс құны тәулігіне орташа есеппен 3500 теңгеден 6500 теңгеге дейін, ал ереже бойынша тұру, тамақтану және қажетті керек-жарықтары кіреді.

Экологиялық туризмнің негізгі артықшылықтары, осы заманғы әлемде қарқынды дамуын қамтамасыз ету, экотуризм саласына тартылған аумақтарды тұрақты дамыту, экотуризм бағдарламалары мен технологияларын экологиялық табиғат, халықтың экологиялық көзқарасын қалыптастыруда нарық тетіктерін қолдану.

Осылайша жергілікті халықтың өмір сүру деңгейін арттыру, қызмет көрсету секторына жергілікті халықты тарту, жаңа жұмыс орындарын құру, туризм инфрақұрылымын дамыту, көзделген және экологиялық туризм саласында тартылған аумақтарды тұрақты дамыту, ата-баба жерінде орнықтыру болып табылады.

Экотуризмді экологиялық сипаты рекреациялық аумақтарды флора мен фаунасының әртүрлілігін сақтау міндетті болып табылады. Бұл мақсатқа жету үшін экологиялық туризмнің тәжірибесінде өңделген, сондай-ақ негізгі және қолданбалы ғылымдардың ғылыми ұсыныстарындағы табиғатты қорғаудың жаңа технологиялары қолданылады. Рекреациялық аумақтарды қайта қалпына келтіру және қорғауда халықаралық ұйымдардан, жеке, аумақтық әртүрлі ұйымдардан және туристерден түсетін қаржы ресурстары үлкен рөлді атқарады.

Рекреациялық аумақтардағы жергілікті халықтың экологиялық көзқарасы туристік бағдарларда жергілікті тұрғындар аумақты тазалаушы, фольклорлық ансамбльдерге қатысушы, аниматорлар, нұсқаушылар және жетекші ретінде туристерге қызмет көрсету үдерістерінде қатысу арқылы қалыптастыра алады. Содан соң, жергілікті тұрғындар өзінің табиғи ландшафтының рекреациялық тартымдылығына сенімді болғанда экологиялық-эстетикалық құндылығы бар және материалдық пайда әкелетінін түсінген кезде ғана, олар табиғатты қорғау туралы идеясына келеді. Табиғат ресурстарын экономикалық жыртқыштық пайдалану барысында олардың аумақтарын рекреациялық пайдалану саласынан шығарылып тасталуы мүмкіндігін түсініп, оны қорғау және тиімді пайдалану үшін ынталандыру болып табылады (Косолапов 2005б: 16).

Экотуризмнің ақпараттық ресурстық орталығының (ЭАРО) қызметін тұтынған турис-тер туралы және орталық ұсынған қызметтердің мәліметтері төменгі кестеден көрсетілген (1-кесте).

Қазақстандағы экологиялық туризм туралы көп айтылады, дегенмен, көп біле бермейді. Сонымен қатар, Ұлттық парктердегі қосымша ұсынылған қызмет түрлерінің алынған қаражаттың бір бөлігі Қазақстанның биоалуантүрлілікті сақтау Қорының шотына аударылады деп жоспарланып отыр. Сондай-ақ, ұлттық парктерде экотуризм бренд желісі құрылады және ЕҚТА кадрлардың біліктілігін арттыру және даярлау, экскурсия жетекшілері мен гид-аудармашыларды оқыту туралы сұрақтар пысықталып жатыр. Ал Ауыл шаруашылығы министрлігінде ЕҚТА туралы ағылшын тіліне аударылған ақпараттар ала алады. Қазақстанның туристік әлеуеті өте бай – мұнда бірегей табиғат кешендерінен ежелгі мәдениет нысандарына дейін кездестіруге болады. Сондықтан әлемнің маңызды жаңа туристік орталықтарының бірі болуға мүмкіндігі бар.

Туристік-рекреациялық мақсатқа бағытталған мемлекеттік ұлттық табиғи парк, республикалық маңызы бар табиғат ескерткіштері, 60 қорықша бар. Қорғалатын территорияның ең таралған формасы – қорық. Республикалық маңызы бар осы ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың барлығы негізінен мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын – 84 %, ал 10% – бұл өз қаражаты болып табылады, ал 6% – халықаралық ұйымдардың гранттары есебінен (2-кесте).

1-кесте – ЭАРО АО-ның 2015 жылғы ұсынылған қызметтерінің қорытындысы (ИРЦЭ, 2015б: 19)

№	Кезең	Қазақстанға келген шет елдік туристердің саны	ЭАРО келген туристер саны	Кеңсеге келген шет елдік туристердің саны	ЭАРО сайтына кірген туристер саны
1	2013 жыл	6 841 100	871	300	52 500
2	2014 жыл	6 332 700	1584	712	176 833
3	2015 жыл	2 992 500	1730	860	277 844
4	%	2014 жылмен салыстырғанда 52,79 %-ға кеміген	2014 жылмен салыстырғанда 9, 21 %-ға көбейген	2014 жылмен салыстырғанда 20,78 %-ға көбейген	2014 жылмен салыстырғанда 57,12 %-ға көбейген

2-кесте – Қазақстан Республикасындағы 2011-2015 жылдардағы ЕҚТА туралы деректер (Стат. жинақ: 2016б, 47)

№	Атауы	2011	2012	2013	2014	2015
1	Табиғат-қорғау мекемелерінің саны, бірлік	112	113	114	114	115
2	Жалпы алаңы, га	23 106 968	23 717 386	23 670 408	23 669 383	23 688 284,9
3	Келушілер үшін Экскурсия ұйымдастыру қызметімен айналысатын қызметкерлер саны, адам	46	46	46	46	46
4	Өткізілген экскурсиялар саны, бірлік	3 416	3 162	4 013	4 936	4 427
5	Келушілер саны, адам (өз балансында ерекше қорғалатын табиғи аумақтары бар кәсіпорындар бойынша деректер)	769 927	811 150	840 846	1 046 383	1 070 360

Соңғы 5 жыл ішінде Қазақстандағы экотуризм мемлекеттік бюджетті 1 млрд. теңгеге арттырды. Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің мәліметтері бойынша, соңғы 5 жылда ЕҚТА 4,5 млн. адам келген. Ал 2011 жылы – 769,9 мың адам, 2012 жылы – 811,1 мың адам, 2013 жылы – 840,8 мың адам, 2014 жылы – 1,0 миллион адам, ал 2015 жылы 1,0 миллионнан астам адамдар келген. Ал 2016 жылдың 7 айында – 741 822 мыңнан астам адам келген.

ЕҚТА дамытуда республикалық бюджеттен ақшалай қаржыландыру 2015 6,8 млрд. теңге көлемінде ал ағымдағы жылы 8,1 млрд. теңгені құраған. Соңғы 5 жылда ЕҚТА арнайы есебінен экологиялық туризм және рекреациялық қызмет көрсетуден 1 млрд теңге түскенін хабардар етті. Ал 2015 жылы ЕҚТА пайдаланғаны үшін республикалық бюджет 245,3 млн. теңге түсті, ал қалған қаражат ұлттық парктер мен қорықтардың дамытуға жұмсалғанын ҚР АШМ Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің ресми интернет-ресурсында хабарланған.

Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы министрлігінің мәліметтері бойынша ЕҚТА келушілер санының артуы ЕҚТА көріктендіру жұмыстарының, оның ішінде келуші-орталықтар, қонақтар түнейтін орындар және ЕҚТА туристік инфрақұрылымдардың дамуымен байланысты болып отыр. Қазіргі уақытта республикамызда 5 келушілер-орталығы: Ақсу-Жабағылы МТҚ, Қорғалжын МТҚ, «Бурабай» МҰТП, Наурызым МТҚ және Іле-Алатау МҰТП.

Соңғы 5 жылда ұлттық парктер аумағында: 160 туристік бағдарлар мен 66 экскурсиялық соқпақ, 62 тамашалау алаңы, 164 дамылдау алаңқайы мен шатырлы лагерьмен, 91 көлікке арналған тұрақпен, 192 туристік кемпингпен, қонақ үйлер, мотельдер, турбазалар, 123 тамақтандыру нысанымен, 1 151 аншлаг, белгілер, ақпараттық тақталар орнатылған. Сонымен қатар, ЕҚТА орман қорғауды ұйымдастыру және туристер ағымын реттеу үшін арнайы 156 бақылау-рұқсатнама бекеттері жұмыс істейді (ҚР ҚОҚМ ресми сайты).

Шет елдік туристер неге Қазақстанға келмейді? 2015 жыл шет елдерде демалатын қазақстандықтардың саны 60-70 пайызға қысқарды.

Ресми статистикаға сәйкес, 2014 жылы 6,3 млн шетелдіктер Қазақстанға келген, алайда, басым көпшілігі – ТМД елдерінің және тек 677 мың адам азаматтары шетелден келген. Қонақтардың көпшілік бөлігі Қазақстанға (4,4 млн.) жеке сапармен, қызметтік қажеттіліктері бойынша шет елдіктер (1,1 млн.), ал 657 мың адам мемлекетімізден транзит арқылы өткен және тек 56 мың адам ресми түрде Қазақстанға турист ретінде келген (Стат. жинақ: 2015б, 9). Бұл қарапайым сандар Travel and Tourism Competitiveness Index әлемдік рейтинг деректерінде де байқалады, осыған сәскес, 2014 жылы Қазақстан саяхат пен туризм саласының тартымдылығы бойынша 50 орын алды, ал 2015 жылы 141 мемлекеттің тізімінде 85 орынға дейін түсіп кетті.

Американдық The New York Times газеті 2017 жылы барып қайтуға ұсынатын әлемдегі 52 орынды анықтады. Бұл тізімге Қазақстан 26 орынды иеленген. Басылымда Қазақстан астанасында EXPO-2017 халықаралық көрмесінің өтетіні баяндалған. Көрме тақырыбы «Болашақ энергиясы». Мақалада сондай-ақ, соңғы жылдары ашылған Астанадағы жоғары деңгейдегі қонақ үйлердің көптігі айтылған. Әсіресе, оқырмандар назарына ЮНЕСКО-ның Бүкіләлемдік мұра объектілерін тізіліміне 2016 жылы енгізілген Тянь-Шань тауларына ерекше тоқталған. 52 орындық рейтингте бірінші орында – Канада, екінші орында – Чили және үшінші орында – Үндістан алады. Тізімнің соңында Жапония. Қазақстан – бұрынғы Кеңес Одағынан тізімге енгізілген жалғыз ел (nytimes.com).

Қорытынды

Қазақстан Республикасында туризм аумағында заң шығару және оны Еурокеңес құқығына сәйкес келтіру бойынша белсенді жұмыс жүргізілуде. Туристік бизнес бұл – шаруашылық субьектілерінде туристерге әртүрлі қызметтер ұсыну нәтижесінде қаражат немесе басқа да табыс әкелетін туристік қызметтің қандай да бір түрі.

БҰ ДТҰ сарапшыларының пікірінше, Қазақстанның әлеуеті бай және туристік имиджі қалыптасқан елдердің арасында лайықты орын алуға толық мүмкіндігі бар. Бүкіләлемдік туристік ұйымның болжамы бойынша XXI ғасырда туристік индустрияның өсуі артады және 2020 жылы әлемдегі туристік саяхаттар 1,6 миллион бірлік құрайды [UNWTO, 2016].

Қазақстан Республикасындағы туристік бизнесті дамыту үшін барлық мүмкіншіліктер жасалынған. Мемлекет тарапынан ұлттық ұйымдарға және үкіметтік, сондай-ақ жергілікті туристік орталықтарға көптеп назар аударылуда.

Экологиялық туризм қазіргі уақытта ел экономикасының тұрақты дамуына әсер ететін Қазақстанның басым салаларының бірі болып табылады. Қазақстандағы туристік нарықты талдау барысында Қазақстан Туристік Қауымдастығы жүргізген сауалнама нәтижелері көрсеткендей, Қазақстан кең көлемдегі ұлттық парктер мен қорықтарға, сондай-ақ аса бай мәдени мұрасымен және адам аяғы сирек басылған табиғи әлеуетке ие. Германияда, Ұлыбританияда, Францияда, Оңтүстік Кореяда және Жапониядағы зерттеу және шет елдік азаматар арасындағы сауалнама (10 000 сауалнама) барысында Қазақстандағы экологиялық туризмге деген жоғары қызығушылығының бар екенін көрсетті. Біздің еліміздің 2020 жылға дейін атақты туристік бағытқа айналуына үлкен қаражатты қажет етеді (Шайкенова: 2009).

2017 жылы экотуризмді дамыту үшін көрікті орындар мен обьектілердің 3D турларының ережесін әзірлеуді қолға алу жоспарға енгізіліп отыр.

Қазақстанда туризді, әсіресе экологиялық туризмді дамыта отырып, біз әлемді нарыққа жол ашамыз. Сондықтан туризм саласына көптеген іс-шаралар, мемлекет жағына қаржылай көмек, сондай-ақ әлемдік көрмелерге, туризмге қатысты әлемдік деңгейдегі шараларға қатысып туризм саласын дамытуға атсалысуымыз керек.

Әдебиеттер

1 Қазақстан туризмі 2011-2015. Статистикалық жинақ. Астана, 2016. – 83 б.

2 Қазақстан туризмі 2010-2014. Статистикалық жинақ. Астана, 2015. -– 82 б.

3 Бабкина А. В. Специальные виды туризма: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 252 с.

4 Косолапов А.Б. Теория и практика экологического туризма: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2005. – 240 с.

5 Официальный сайт Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан.

6 https://www.nytimes.com/interactive/2017/travel/

7 Тонкобаева Ә. жалпы редакциясымен. Қазақстанда экологиялық туризмді дамыту жөніндегі жетекшілік. Алматы, 2009. – 69 б.

8 Тенденции развития туристского рынка в РК отчет ИРЦЭ. 2015 г.

9 Шайкенова Р.Р., Мамутова К.Р. Современное состояние экологического туризма в Казахстане // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Экологический и этнографический туризм: становление, проблемы и перспективы развития». − Хабаровск, 2009.

10 Bhuiyan, A.H., Siwar ,C., Ismail , S.M., Islam, R., The Role of Ecotourısm for. 2012.

11 Honey M. Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise (Second ed.). Washington, DC: Island Press. 2008.

12 Natali D. Ecotourism in Protected Areas. Metsovion Interdisciplinary Research Centre (MIRC). National Technical University of Athens, Greece. Ecotourism Paper Series, Nr. 38, 2016.

13 Newsome, D., Moore S.A., Dowling, R.K. Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management. UK: Channel View publications. 2002.

14 Sadry B.N. « Fundamentals of Geotourism: with a special emphasis on Iran», Samt Organization publishers, Tehran. 2009. 220 p.

15 Randall, A. Resource economics, Second Edition. New York, USA: John Wiley and Sons. 1987.

16 TIES Overview. Retrieved. From The International Ecotourism August 18. 2013.

17 UNWTO Tourism Highlights Edition. 2016.

18 Weaver, D.B. Ecotourism, John Wiley & Sons: Milton. 2001.

19 Wood, M. Ecotourism: Principles, Practices, and Policies for Sustainability. United Nations Environmental Program, Division of Technology, Industry, and Economics. UNEP. 2012.

20 World Wide Fund for Nature.

21 WWW.ecotourism.org. The International ecotourism Society.

22 WTO Tourism 2020 Vision, 2004.

References

1 Kazakstan turizmi 2011-2015 (2016) Statistikalyк zhinaк [Tourism of Kazakhstan]. Astana, 83 p.

2 Kazakstan turizmi 2010-2014 (2015) Statistikalyк zhinaк [Tourism of Kazakhstan]. Astana, 82 p.

3 Babkina A. V. (2008) Special'nye vidy turizma: [Special types of tourism]. Uchebnoe posobie-Rostov-na-Donu, 252 p.

4 Kosolapov A.B. (2005) Teoria i praktika ekologicheskogo turizma [Theory and practice of ecological tourism]. Uchebnoe posobie- M.: KNORUS, 240 p.

5 Oficial'nyi sait Ministerstva ohrany okruzhajushhej sredy Respubliki Kazahstan [Official website of the Ministry of environmental protection of the Republic of Kazakhstan].

6 https://www.nytimes.com/interactive/2017/travel/

7 Tonkobaeva A. zhalpy redaksyisymen (2009) Kazakstanda ecologyilyk turizmdi damity zhonindegi zhetekchilik [The guide to development of ecological tourism in Kazakhstan]. Almaty, 69 p.

8 Otchet IRCE (2015) Tendencii razvitija turistskogo rynka [Tendencies of development of the tourist market in RK]

9 Shajkenova, K.R. Mamutova (2009) Sovremennoe sostojanie jekologicheskogo turizma v Kazahstane [The modern state of ecological tourism in Kazakhstan]. Sbornik statey Vserossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii Ekologicheski i etnograficheski turizm: stanovlenie, problemy i perspektivy razvitia Habarovsk.

10 Bhuiyan, A.H., Siwar ,C., Ismail , S.M., Islam, R. (2012) The Role of Ecotourısm for [The Role of Ecotourısm for]

11 Honey M. (2008) Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise [Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise]. Washington, DC: Island Press.

12 Natali D. (2016) Ecotourism in Protected Areas. Metsovion Interdisciplinary Research Centre (MIRC) [Ecotourism in Protected Areas. Metsovion Interdisciplinary Research Centre (MIRC)]. National Technical University of Athens, Greece. Ecotourism Paper Series, Nr. 38.

13 Newsome, D., Moore S.A., Dowling, R.K. (2002) Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management [Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management]. UK: Channel View publications.

14 Sadry B.N. (2009) Fundamentals of Geotourism: with a special emphasis on Iran [Fundamentals of Geotourism: with a special emphasis on Iran]. Samt Organization publishers, Tehran, 220 p.

15 Randall A. (1987) Resource economics [Resource economics]. Second Edition New York, USA: John Wiley and Sons.

16 TIES Overview Retrieved (2013) From The International Ecotourism [From The International Ecotourism]. August 18.

17 UNWTO (2016) Tourism Highlights Edition [Tourism Highlights Edition].

18 Weaver, D.B. (2001) Ecotourism, John Wiley & Sons [Ecotourism, John Wiley & Sons]. Milton.

19 Wood, M. (2012) Ecotourism: Principles, Practices, and Policies for Sustainability [Ecotourism: Principles, Practices, and Policies for Sustainability]. United Nations Environmental Program, Division of Technology, Industry, and Economics. UNEP.

20 World Wide Fund for Nature [World Wide Fund for Nature].

21 WWW.ecotourism.org. The International ecotourism Society [The International ecotourism Society].

22 WTO (2004) Tourism 2020 Vision [Tourism 2020 Vision].

Erdavletov S.R., Tychkov N.V.

Adoption of Cartographic Method for the Assessment of Aggregate Tourism Potential

Organization of tourism and recreation presupposes the existence of certain prerequisites of the territory. These prerequisites may be involved in tourist activities, which is a multidimensional phenomenon. The difficulty lies in the accounting and knowledge of the prerequisites of certain territory. In the article it is come under review the adoption of the assessment of Aggregate Tourism Potential, which is based on the cartographic method of research, on the example of Kazakhstan. During the process of research, we made extensive use of statistical, mathematical, cartographic methods and the method of computer modeling of geographic information systems (GIS), as well as the methodology of the assessment of Aggregate Tourism Potential of territory, whose author is Stanislav R. Erdavletov. The methodology of the assessment of Aggregate Tourism Potential consists of logical fulfilling of several stages. The methodology is based on the method of grade bonitation of territory. In addition to that, we focus a lot on the cartographic method of research, which is aimed at a comprehensive vision of the research problems, while having a visual effect. In consequence of research, it was determined that the Aggregate Tourism Potential of the territory of Kazakhstan is 10003 points. Based on experimental and quantitative data taxonomy and allocation of oblasts and regions of the country were held according to the Aggregate Tourism Potential. The result of the research is the complex map of the development of tourism on the territory of the Republic of Kazakhstan.

Key words: the assessment, Aggregate Tourism Potential, Kazakhstan, cartographic method, GIS.

Ердавлетов С.Р., Тычков Н.В.

Жиынтық туристік әлеуетті бағалауда картографиялық әдісті қолдану

Туризм және рекреациялық жұмыстарды ұйымдастыру көпөлшемді құбылыс болып табылып, туристік іс-шараларға тартылуы мүмкін белгілі бір алғышарттар аумағын көздейді. Белгілі бір аумақты зерттеуде есеп және дереккөздер алғышарттарын жинақтау күрделі болып табылады. Бұл мақалада жиынтық туристік әлеуеті бағаланады, яғни картографиялық зерттеу әдісін негізге ала отырып, Қазақстан территориясы мысалында жүзеге асырылды. Зерттеудің мақсаты Қазақстан Республикасының туристік әлеуетіне жиынтық баға бере отырып, картографиялық зерттеу әдісін қолдану. Зерттеу барысында статистикалық, математикалық, картографиялық, геоақпараттық компьютерлік модельдеу әдістері кеңінен қолданылды, сондай-ақ, жұмыстың әдістемелік негізі ретінде С.Р. Ердавлетовтың жиынтық туристік әлеуетті бағалау әдістемесі арқау болды. Бірнеше реттілікті орындалатын кезеңдерден тұрады. Бұл әдістеме балдық бағалау (бонитировка) қағидасына негізделген. Зерттеуде картографиялық әдісті басты назарға ала отырып, визуалды әсерге ие, зерттеу мәселелеріне кешенді көзқарасқа бағытталған. Зерттеу нәтижесінде, Қазақстан территориясының жиынтық туристік әлеуетті бағалау 10003 баллға тең болды. Тәжірибелік және эксперименттік сандық мәліметтер негізінде таксономия жүргізілді және жиынтық туристік әлеуеті бойынша республиканың облыстары мен аудандары үлестірілді. Зерттеудің қорытындысы болып, Қазақстан Республикасы территориясында туризм дамуының кешенді картасы құрастырылды.

Түйін сөздер: бағалау, жиынтық туристік әлеует, Қазақстан, картографиялық әдіс, ГАЖ.

Ердавлетов С.Р., Тычков Н.В.

Применение картографического метода для оценки совокупного туристского потенциала

В статье рассматривается применение оценки совокупного туристского потенциала, в основе которой лежит картографический метод исследования на примере территории Казахстана. Целью нашего исследования является оценка совокупного туристского потенциала Республики Казахстан, применяя для этого картографический метод исследования. В процессе исследования мы широко использовали статистический, математический, картографический методы, метод компьютерного моделирования геоинформационных систем (ГИС), а также методику оценки совокупного туристского потенциала территории, автором которой является Ердавлетов С.Р. Методика оценки совокупного туристского потенциала состоит из последовательного выполнения нескольких этапов. В основе методики лежит метод балльной бонитировки территории. В результате исследования было установлено, что совокупный туристский потенциал всей территории Казахстана составляет 10003 балла. Итогом исследования является комплексная карта развития туризма на территории Республики Казахстан.

Ключевые слова: оценка, совокупный туристский потенциал, Казахстан, картографический метод, ГИС.

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

UDC 910.26

Erdavletov S.R., Tychkov N.V.

Al-Farabi Kazakh National University,
Kazakhstan, Almaty
*E-mail: ntychkov@gmail.com

ADOPTION OF CARTOGRAPHIC METHOD FOR THE ASSESSMENT OF AGGREGATE TOURISM POTENTIAL

Introduction

Organization of tourism and recreation is a complex task that requires broad participation in its decision of experts from different fields (ButlerR., 2015).The main role in the study and scientific substantiation of the rational use of tourism and recreational potential of the territory should belong to the professionals of tourism sector. Only a comprehensive analysis and assessment of the recreational opportunities of the territory, taking into account the historical, cultural, social, economic and geographic factors at the same time, will help to find the optimal solution to this problem (Kruzhalin V.I., 2006).

The purpose of our research is an assessment of the Aggregate Tourism Potential of the Republic of Kazakhstan, widely applying for this cartographic method of research (Jiang B., 2015). Considering the complex nature of tourism, which involves a wide variety of branches of economy, we have tried to take into account all the elements that involved in the tourist activities on the territory of Kazakhstan.

Many scientists and researchers study the issues of recreational assessment of territory. Among the foreign experts it may be noted Grand GirardV. and Quaranta G., Coratza P. and Gusti C., Rojsek D. and Rivas V., Panizza M., Frenchman Jean-Pierre Pralong (Pralong J., 2005: 189), Slovak specialists Jan Supuka and Roberta Štpánková (Supuka J., 2008), and others. Among the local researchers we note Mukhina L.I. (Mukhina L.I., 1973), Efremenko E.V.(Erdavletov S.R., 2010: 207), as well as Erdavletov S.R.(Erdavletov S.R., 2006).

A large number of papers are devoted to the assessment of the recreational potential of the territories, with a predominance of natural and resource direction and landscape approach (Vedenina U.A., Krasnoyarskaya N.V., Shevtsova N.S., Donchev A.V., Zhukov V.K., Kozhuhov U.S. etc.) (Bulashev A.Y., 2009).Insufficient attention is paid to the direction of the assessment and mapping of combinations of natural and socio-economic conditions for development of recreation.Virtually there are no works devoted to mapping of problems of recreational areas (except ecological and nature using directions considered by Yakovenko I.M.), as well as the level of development of recreational regions (Uvarova A.K., 2009: 28).

The issues concerning the suitability of geographical space for tourist movement is one of the major problems of geographyof tourism (Erdavletov S.R., 2010: 132). If we consider these scientific problems in the applied aspect, the question of assessment of the territory of Kazakhstan for tourist movement is one of the key.

According to the received opinion of the citizens of Kazakhstan as well as foreign guests, the territory of our country has great tourism potential.This opinion and vision of the situation are not supported by empirical data and facts. Relatively not long ago, nobody made an attempt ofthe assessment of the Aggregate Tourism Potential of the territory of the Republic of Kazakhstan.

Material and methods

To achieve the objectives of the research and to assess the Aggregate Tourism Potentialof Kazakhstan, as well as the level of development of tourism in the Republic of Kazakhstan as a whole, we used a variety of modern methods that are widely used in tourism.Currently there is no complete science on tourism, which would haveown theoretical and methodological fundamentals.This science is in its infancy and has integral and synthetic nature.Therefore, science on tourism is appealed to operate with various methods of fundamental and applied sciences. At the same time, there are some specific features and characteristics.

During the process of research, we made extensive use of statistical (Vardeman S.B., 2003), mathematical, cartographic methods, the method of computer modeling of geographic information systems (GIS) (Qiu F., 2012), as well as the methodology ofthe assessment ofAggregate Tourism Potentialof territory, whose author is Erdavletov S.R. In addition to that, we focus a lot on the cartographic method of research, which is aimed at a comprehensive vision of the research problems, while having a visual effect.

The cartographic method is the systematization and generalization of the results of geographical research in the form of cartographic models, maps, schematic map.Exactly map plays an important role in the research of spatial patterns of certain phenomena, and its drawing is also an important result of geographical research.Map in turn designed for scientific and practical reflection of phenomena, objects, for illustration and educational purposes (2011).

The development of modern methods of computer modeling of geographic information systems and GIS technology in general have a great importance. It allows creating cartographic models of any complexity, spending much shorter period of time than it was before.

For computer modeling of the results of the assessment of the Aggregate Tourism Potentialof the territory of Kazakhstan, we used satellite images and software package CorelDraw Graphics Suite X6, developed by Canadian company «Corel Corporation».

The methodology of the assessment of Aggregate Tourism Potentialconsists of logical fulfilling of several stages. The methodology is based on the method of gradebonitation of territory.

The first stage is the collection, systematization and ordering experienced and quantitative data necessary for a comprehensive assessment of the territory. In according to the figure 1, Aggregate Tourism Potential of territory consists of the following three blocks of indicators: Natural Recreational Resources, Social and Economic Recreational Resources and Objects of Tourism Facilities. On the basis of statistical and experimental data, the total information is systematized in three blocks, each of which consists of a certain number of criteriaindicators. In consequence of consolidation and integration of quantitative indicators of all three blocks, we get the Aggregate Tourism Potentialof the territory in quantification.

The assessment of Aggregate Tourism Potentialof territory has a relative character.Therefore, for the assessment of territory it is necessary to systematize the information on separate regions, which as a result will be compared with each other by the level of the Aggregate Tourism Potential. Hence, the most correct is the systematization of all the information in a two-dimensional table for each block with the resulting table of quantitative data of the Aggregate Tourism Potentialof the territory.

The principle of systematization and accounting of statistical and experimental data for each block is the same. 1 point is assigned for every tourism object or phenomenon. An exception is the assessment of attractiveness of natural landscapes, where a separate landscape can get from 0 to 3 points. To assess the attractiveness of natural landscapes using landscape map area. For our research, we used the Landscape Map of Kazakhstan with a scale 1:5 000 000 (2010).

Considering four stages scale of values from 0 to 3 points, there are four types of territories (landscapes) with different degrees of tourist attractiveness:

3 points – very favourable;

2 points – favourable;

1 point –less favourable;
0 points – unfavourable.

The very favorable landscapes are the landscapes, having the conditions for long-term and all kinds of short-term recreation of all kinds, i.e.the landscapes, where there are all the components of natural complex (mountains, forest, hydrographic objects). The favorable landscapes are the landscapes where one of the components of natural complex is absent (for example, mountains). The less favourable landscapes are the landscapes where there isonly 1 component of natural complex. And unfavourablelandscapes are the landscapes where attractive componentsfor tourism and recreation are missing completely (Erdavletov S.R., 2006).

As a result of systematization and accounting of the tourism objectsandphenomena, we have received a two-dimensional matrix (table)of final data for each region ofthe territory. In our case, two-dimensional table of final data contains a quantitative assessment of the Aggregate Tourism Potentialfor each oblast and each economic region of the Republic of Kazakhstan.

The next stage of a comprehensive assessment of Aggregate Tourism Potentialof territory are the analysis of final quantitative data and the forming of the assessment scale, which, in turn, is the basis for zoning of the territory of the oblasts and regions of Kazakhstan on the extent of the Aggregate Tourism Potential.

The scale has a synthetic character,asthe assessment lies in it. The scales show the evaluatingrelationship between subject and object. Each step of the scale is a measure of the intensity of property interaction of this object with condition of the subject. The intensity of interaction may vary from insignificant to strong. The four stages scale of assessment of natural prerequisites for recreation includes the following gradation: 1) very favourable; 2) favourable; 3) less favourable; 4) unfavourable. The zoning of territory is determined by the sum of points of every region.

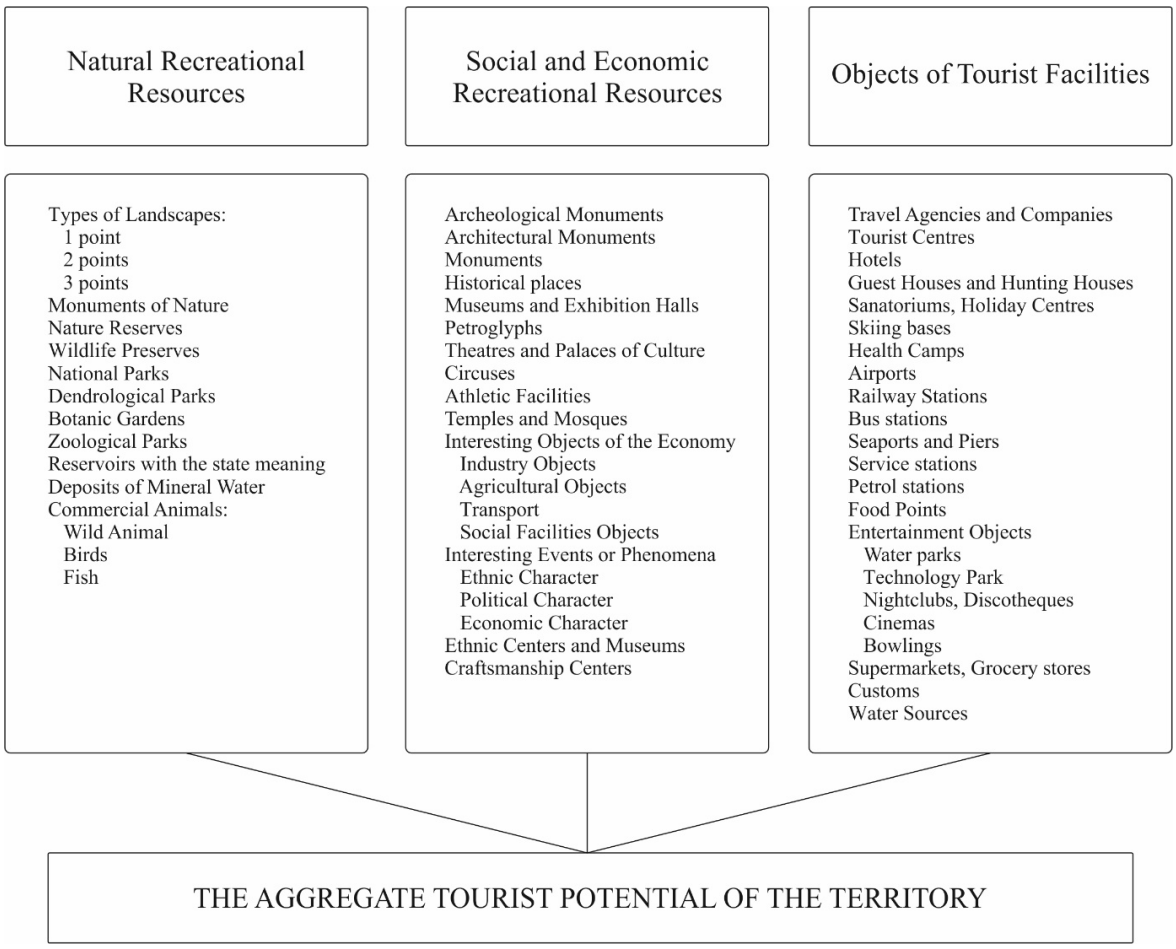


Figure 1 – The criteria (the Indicators) of the assessment of Aggregate Tourism Potential of territory (Erdavletov S.R., 2006)

Complex and little known issue is the question of the intervals value between steps. To answer this question, it is necessary to study the nature of the relationship between subject and object: they are linear or nonlinear. In our case, probably, better to take equalintervals.

Based on the analysis of data we are working out the final four stages to describe the scale of the Aggregate Tourism Potentialof oblasts of the Republic of Kazakhstan and the country as a whole. Intervals between the steps taken equal. The highest rate is characterized by «high potential», follow – the «average potential», then –«low potential» and «extremely low potential». In this case the following scale intervals «high potential» (over 1200), «average potential» (800 to 1200), a «low potential» (400 to 800), and the «extremely low potential» (less than 400).

This scale is displayed on the map in the «Legend» and is painted in color. According to her, brushing areas being oblasts of the Republic of Kazakhstan.

This color should be chosen in the same key (in this case, yellow), and its intensity must point to a different degree of favorability – from bright yellow (more than 1200 points), light yellow (from 800 to 1200 points) and paleyellow (400-800 points) to white, that is unfilled, in the case of unfavorable resources.

The last step is the preparation and execution of a comprehensive map of the Aggregate Tourism Potentialof the territory of Kazakhstan. Method of quantitative background area regions of Kazakhstan are colored in one color with different tonalities in accordance with our scale.

A comprehensive map of the total tourist potential applied method of qualitative background landscapes have the tourist attractiveness. This can be done by different shading. Thus, the landscape as if superimposed on a color background, characterized by different degree in the aggregate tourist potential of the region.

On the creating a color pattern, consisting of a painted landscape contours and shaded contours of the region, should be put out of scale conventional signs other objects. True, some of them (depending on the scale of the map), such as parks, wildlife sanctuaries and national parks can be visualized and scale marks (Erdavletov S.R., 2006).

In addition, a map of the total tourist potential of the area can be extended card-frame, on which the zoning for the totality of the tourist potential will be fulfilled is not within the area, and larger areas.

After that, the total comprehensive map of tourist potential of acquiring a finished look and thus, the complex assessment of the Aggregate Tourism Potential of the territory is completed.

Results and discussion

The result of our research is the map «The Aggregate Tourism Potential of Kazakhstan», which is shown in picture 2.

As a result of a comprehensive assessment of the combined high tourist potential have Almaty and Akmola oblasts, who scored 2062 and 1377 points according to diagram 1.

In this case, we note a significant advance of the Almaty oblast in terms of development of tourism, which is, of course, is the main tourist center of the Republic of Kazakhstan, with a rich natural tourist and recreational resources, and development of tourism infrastructure.

Akmola oblast also has a high potential for tourism. This is due to the rapid development of the republic's capital, Astana, and in connection with the multiplier effect, which applies to the entire territory of the region. In addition, Akmola oblast is relatively rich in natural tourist and recreational resources.

According to the figure 2 the average tourism potential characterized Karaganda and East-Kazakhstan oblasts, which gained respectively 1021 and 958 points.

East Kazakhstan oblast takes the leading position on the natural attractiveness of tourist and recreational resources, but also characterized by a slight development of tourist infrastructure.

Karaganda oblast stands out on any of the criteria, and has averages. A key factor is the territory of the area. Karaganda oblast is the largest region by area in comparison with other regions of Kazakhstan.

Kostanai, Pavlodar, West Kazakhstan, Aktobe, South Kazakhstan and Zhambyl oblasts have lowtourism potential. Here separately distinguish the South Kazakhstan oblast, the total tourist potential which is 727 points.

Unfilled territories, thoseare the areas with extremely low potential, were the North-Kazakhstan, Mangystau and Kyzylorda regions, which lag far behind in terms of development of tourism in the country.

Considering the tourist attractiveness of natural landscapes, which are also marked on our map, we can distinguish two areas spread most of attractive natural landscapes. The first area of distribution, which has the most attractive landscapes – a territo-

Figure 2 – The map «The Aggregate Tourism Potential of Kazakhstan» (compiled by the authors)

ry of the south-western and eastern Kazakhstan. The second area of distribution – a vast area around the Akmola region, which includes the area of northern and central economic regions of Kazakhstan.

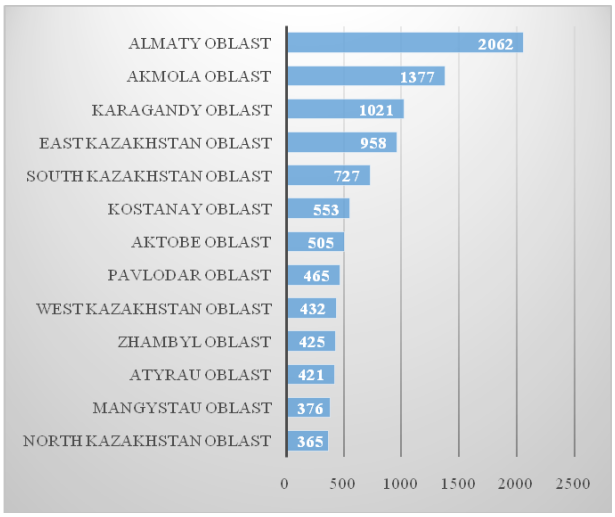
In addition, we have added a map of «The Aggregate Tourism Potential of Kazakhstan» punch-card-smaller scale, which is made on the degree of regionalization of the total tourist potential economic regions of the Republic of Kazakhstan.

Note the high potential, as well as a significant advance in the degree of total tourism potential of South Kazakhstan and East Kazakhstan low potential compared to other economic areas. This situation is explained by the small East Kazakhstan area of its territory in comparison with other economic regions of Kazakhstan.

During the investigation it was found that the total tourist potential of the territory of Kazakhstan is 10003 points. Among them more than a third from the South Kazakhstan.

The leading position of the Southern Kazakhstan in the distribution of total tourism potential among economic regions of the Republic of Kazakhstan spoke about both the natural attractiveness of the region and a higher level of development of tourism infrastructure.

However, on the natural attractiveness of the leading place among the regions of the republic occupies the East Kazakhstan region, which has great



The diagram 1 – Distribution of the Oblasts (Regions) of Republic of Kazakhstan on the Level of Aggregate Tourism Potential in 2015 (made up by the authors)

prospects in the future. The level of infrastructure development of the East Kazakhstan region leaves much to be desired. Therefore, it is possible to bring this area of Kazakhstan's leading positions and attract additional tourist flows to the region.

In accordance with a comprehensive map of the total tourism potential should be noted that the residents of Western Kazakhstan and Kyzylorda oblast

are remoteness from the developed regions in relation to tourism, and hence demand for domestic tourism product is unsatisfactory. While the ability to pay in the cities of Atyrau and Mangistau regions is one of the highest in the country due to the development of the oil industry. This fact should be taken into account when planning the development of tourism in Kazakhstan.

Conclusion

Conduct a comprehensive assessment of the total tourist potential of the Republic of Kazakhstan, using the cartographic method of research, it allowed us to obtain a complete picture of the development of tourism in Kazakhstan.

Particular importance belongs cartographic method of research, using which the researcher can build logical-and-effect relationships and understand the nature and causes of the interaction of the studied processes and phenomena.

Suppose we would not have constituted a comprehensive map of the total tourist potential of the territory of Kazakhstan. As a result, we have received a huge amount of data that must be analyzed to identify trends and tendencies that will provide forecasts and generate any recommendations. Thus, to perform this work it would take much more time.

Hence, highlighted the following benefits of the tourist and geographical studies, which are based on a mapping method:

1) The vision of a holistic picture of the processes and phenomena;

2) Visualization of quantitative and qualitative data;

3) The possibility of operational, tactical and strategic forecasting;

4) Reducing the time for analysis and decision-making;

5) Clarity;

6) The ability to associate with other cartographic models of processes and phenomena.

Thus, the application of methodology for assessing total tourism potential was compiled comprehensive map «The Aggregate Tourism Potential of Kazakhstan» on the basis of experimental and experimental quantitative data.

As a result, the total tourist potential of Kazakhstan is 10003 points. Almaty and Akmola oblasts are leading and the most attractive and appealing.

By the number of points of total tourist potential of Almaty region takes the first place with 2062 points. The lowest score is the North-Kazakhstan region, which scored just 365 points.

The goal of the study was performed. Note the complex nature of the evaluation procedure that follows, and it is an advantage due to the multidimensional nature of tourism events and relationships. In addition, another advantage of this method is a mapping method, which is the basis of the technique, the author of which is Stanislav Erdavletov.

Further studies may be aimed at clarifying assessment methodology, as well as the account of the fact the area assessed territory. Also, it makes sense to assess in each of the regions of the republic for the planning and forecasting of tourist activity on the weekend, that is, the organization of tourism during the weekend due to the increase in the number of short trips, as well as current trends in the development of international tourism in the Republic of Kazakhstan.

Литература

1 Булашев А.Я. Спортивный туризм: учебник / А.Я. Булашев. – Харьков, 2009.

2 Ердавлетов С.Р. География туризма: Учебник для изучения курса «Основы туризмологии». – 2-е изд., доп. и перераб. – Алматы: Қазақ университет, 2010.

3 Ердавлетов С.Р. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «География туризма Казахстана» / С. Р. Ердавлетов: КазНУ им. аль-Фараби. – Алматы: Қазақ университеті, 2006.

4 Кружалин В.И., Баюра В.Н., Мотовилова М.С. Картографическое обеспечение сферы туризма // Сб. «Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: Труды международной научно-практической конференции. МГУ им. Ломоносова, географический факультет, Москва, 27-28 апреля 2006 г. – М.: РИБ «Туризм», 2006.

5 Методы исследования в географии туризма [Электронный ресурс] / Вокруг света. – Электронные текстовые дан. – 2011. – Режим доступа: http://vokrug-sveta.com.ua/metody-issledovaniya.html

6 Мухина Л.И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов. – М.: Наука, 1973.

7 Национальный атлас Республики Казахстан. Том 1: Природные условия и ресурсы. – Алматы, 2010.

8 УвароваА.К. Составление туристских карт: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2009.

9 Butler R. The evolution of tourism and tourism research: [Electronic document] // Tourism Recreation Research. – 2015. – Vol. 40, Iss. 1. – P. 16-27. (http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02508281.2015.1007632). Verified 02.04.2015.

10 Committee on Statistic of Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan: [Electronic document]. – (http://stat.gov.kz/faces/homePage?_adf.ctrl-state=qfeo17hgm_4&_afrLoop=3384446990163512). Verified 10.08.2016.

11 Department of Recreation Geography and Tourism: [Electronic document]. – (http://www.kaznu.kz/en/7415). Verified 07.01.2016.

12 Jiang B. The fractal nature of maps and mapping: [Electronic document] // International Journal of Geographical Information Science. – 2015. – Vol. 29, Iss. 1. – P. 159-174. (http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13658816.2014.953165). Verified 30.08.2014.

13 Pralong, Jean-Pierre. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites / Jean-Pierre Pralong // Géomorphosites : définition, évaluation et cartographie. – 2005. – Vol. 11, № 3. – pp. 189-196.

14 Qiu F., Zhang C., Zhou Y. The Development of an Areal Interpolation ArcGIS Extension and a Comparative Study: [Electronic document] // GIScience & Remote Sensing. – 2012. – Vol. 49, Iss. 5. – P. 644-663. (http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2747/1548-1603.49.5.644). Verified 15.05.2013.

15 Supuka, Jan, Štpánková, Roberta. Recreation tourism: [Electronic document] – (http://www.metla.fi/tapahtumat/2008/recreation-tourism/abstracts/supuka-stepankova.pdf). Verified 25.05.2008.

16 Vardeman S.B., Morris M.D. Statistics and Ethics: [Electronic document] // The American Statistician. – 2003. – Vol. 57, Iss. 1. – P. 21-26. (http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1198/0003130031072). Verified 01.01.2012.

References

1 Bulashev A.Y. (2009) Sportivnyyi turizm (Sports tourism): Textbook / A.Y. Bulashev. Kharkiv, 2009.

2 Butler R. The evolution of tourism and tourism research: [Electronic document] // Tourism Recreation Research. – 2015. – Vol. 40, Iss. 1. – P. 16-27. (http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02508281.2015.1007632). Verified 02.04.2015.

3 Committee on Statistic of Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan: [Electronic document]. – (http://stat.gov.kz/faces/homePage?_adf.ctrl-state=qfeo17hgm_4&_afrLoop=3384446990163512). Verified 10.08.2016.

4 Department of Recreation Geography and Tourism: [Electronic document]. – (http://www.kaznu.kz/en/7415). Verified 07.01.2016.

5 Erdavletov S.R. (2010) Geographiya turizma: Uchebnik dlya izucheniya kursa «Osnovy turizmologiyi» (The Geography of Tourism: The textbook for study of the course «The Fundamentals of Tourismology»): the 2nd edition, enriched and rewrite, Almaty: «Kazakh universitety», 2010.

6 Erdavletov S.R. (2006) Metodicheskiye ukazaniya po vypolneniyu laboratornyh rabot po kursu «Geographiya turizma Kazahstana / S.R. Erdavletov: KazNU im. al-Farabi (Methodical guidelines for execution of laboratory works on the course «The Geography of Tourism of Kazakhstan» / S.R. Erdavletov: Al-Farabi KazNU). Almaty: Kazakh universitety, 2006.

7 Jiang B. The fractal nature of maps and mapping: [Electronic document] // International Journal of Geographical Information Science. – 2015. – Vol. 29, Iss. 1. – P. 159-174. (http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13658816.2014.953165). Verified 30.08.2014.

8 Kruzhalin V.I., Bayura V.N., Motovilova M.S. (2006) Kartographicheskoye obespecheniye sphery turizma(Cartographical maintenance of tourism) // In Proc. «Tourism and recreation: fundamental and applied research: Proceedings of the International scientific-practical conference. Moscow State University. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, April 27-28, 2006. Moscow: RIB «Tourism», 2006.

9 (2011) Metody issledovaniya v geographii turizma (Research methods in tourism geography): [Electronic resource] / Around the World. – Electronic text given. – 2011. – Access: http://vokrug-sveta.com.ua/metody-issledovaniya.html.

10 Mukhina L.I. (1973) Principy i metody tehnologicheskoyi ocenki prirodnyh kompleksov (Principles and methods of technology assessment of natural systems). Moscow: Nauka, 1973.

11 National Atlas of the Republic of Kazakhstan. Volume 1: Natural conditions and resources. Almaty, 2010.

12 Pralong, Jean-Pierre. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites / Jean-Pierre Pralong // Géomorphosites : définition, évaluation et cartographie. – 2005. – Vol. 11, № 3. – pp. 189-196.

13 Qiu F., Zhang C., Zhou Y. The Development of an Areal Interpolation ArcGIS Extension and a Comparative Study: [Electronic document] // GIScience & Remote Sensing. – 2012. – Vol. 49, Iss. 5. – P. 644-663. (http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2747/1548-1603.49.5.644). Verified 15.05.2013.

14 Supuka, Jan, Štpánková, Roberta. Recreation tourism: [Electronic document] – (http://www.metla.fi/tapahtumat/2008/recreation-tourism/abstracts/supuka-stepankova.pdf). Verified 25.05.2008.

15 Uvarova A.K. (2009) Sostavleniye turistskih kart (Making tourist maps). Tutorial.Almaty: Kazakh University, 2009.

16 Vardeman S.B., Morris M.D. Statistics and Ethics: [Electronic document] // The American Statistician. – 2003. – Vol. 57, Iss. 1. – P. 21-26. (http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1198/0003130031072). Verified 01.01.2012.

ХРОНИКА

ХРОНИКА

CHRONICLE

УДК 556

Тугельбаев С.С.

Казахский национальный университет имениг аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: sanat.tugelbayev@gmail.com

К 70-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА М.Х. САРСЕНБАЕВА

В числе известных учёных-гидрологов Казахстана достойное место занимает Мингаш Харисович Сарсенбаев – доктор географических наук, профессор, основатель казахстанской школы специалистов по мелиоративной гидрологии. Являясь хорошим организатором и опытным работником высшей школы, он внёс большой вклад в подготовку гидрологов и других специалистов географического профиля.

М.Х. Сарсенбаев родился 24 января 1947 г. Обучаясь в 1965-1970 гг. на географическом факультете Казахского Государственного университета им. С.М. Кирова, он получил квалификацию инженера-гидролога. По распределению был направлен на работу в Институт гидрогеологии и гидрофизики Академии наук КазССР, где полученные в университете знания применил к исследованию водных ресурсов Казахстана, в том числе и подземных вод. Здесь он вплотную занялся изучением водного баланса орошаемых земель, непосредственно участвуя в полевых исследованиях. Эти работы были продолжены в отделе мелиорации Казахского НИИ водного хозяйства уже в качестве опытного специалиста по водно-балансовым исследованиям.

Период его работы в системе высшего образования начался с сентября 1976 года в качестве аспиранта кафедры гидрологии

© 2017 Al-Farabi Kazakh National University

суши КазГУ. Диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук М.Х. Сарсенбаев успешно защитил в 1982 г. в Государственном гидрологическом институте (г. Ленинград). Научным руководителем был д.т.н., проф. С.И. Харченко, являющийся классиком мелиоративной гидрологии в СССР.

Активная и плодотворная организаторская работа в родном университете началась в 1984 году, с назначения М.Х. Сарсенбаева на должность заместителя декана по научной работе. Занимался он и общественной работой в качестве председателя профбюро факультета, неоднократно назначался руководителем сельхозработ студентов и сотрудников университета.

Особенно высокие результаты в организационной работе были достигнуты с избранием его на должность декана географического факультета в 1989 году, в которой он проработал до середины июня 1996 года. За этот период на факультете были осуществлены кардинальные мероприятия, в результате которых открыто казахское отделение для студентов-географов (1989 г.), начата подготовка студентов по новой специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» (1991 г.), организована новая кафедра «Геоэкология и мониторинг природной среды» (1994 г.), открыта специальность «Международный туризм» (1996 г.).

В результате набор студентов на факультет в 1996 г. увеличился более чем в 2 раза, кафедры развились в количественном и качественном отношении, началось освоение государственного языка в учебном процессе, что позволило привести в соответствие требования суверенного развития государства и номенклатуру специальностей, представленных на факультете.

Несмотря на большую занятость организационными мероприятиями, М.Х. Сарсенбаев продолжал активно заниматься научно-исследовательской работой, результатом которой стала защита докторской диссертации в 2002 году. В течение всего периода работы в университете он участвовал в выполнении хоздоговорной тематики по многим актуальным вопросам водного хозяйства как исполнитель и научный руководитель научно-исследовательских работ.

Дальнейшая его деятельность также является многогранной: с 1996 г. по 2004 г. профессор М.Х. Сарсенбаев заведовал кафедрой гидрологии суши, с апреля 2004 г. по сентябрь 2005 г. был деканом географического факультета. Он разные годы возглавлял Диссертационный совет по защите докторских диссертаций ОД.14.А.0137. по двум специальностям: 25.00.24 – «Экономическая, социальная и политическая география» и 25.00.36 – «Геоэкология». Являлся членом редколлегии и главным редактором журнала «Вестник КазНУ. Серия географическая».

М.Х. Сарсенбаевым издано свыше 120 научных и учебно-методических работ, в том числе монографии и учебные пособия. Он руководит научной работой PhD докторантов, молодых преподавателей, магистрантов, которые успешно защищают диссертации.

Руководством университета М.Х. Сарсенбаеву за плодотворную организационную, научную и учебную работы неоднократно объявлялись поощрения: благодарности, грамоты, денежные премии.

К настоящему времени профессором, д.г.н. М.Х. Сарсенбаевым накоплен большой потенциал знаний и опыта, необходимый для подготовки кадров высшей квалификации, и он готов его реализовать во благо поступательного развития Республики Казахстан.

Свой 70-летний юбилей Мингаш Харисович встречает в расцвете творческих сил. Коллектив факультета географии и природопользования КазНУ им. аль-Фараби и редколлегия журнала желают ему доброго здоровья, долгих лет жизни и новых успехов в работе.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

Абдималик А.Ж. – 4 курс студенті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Абубакирова К.Д. – а.-ш.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Актымбаева А.С. – г.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Ақжарқынова А. Н. – 1 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Алиаскаров Д.Т. – PhD докторант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Арыстамбекова Д.Д. – PhD докторант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Аскербекова А. – география магистрі, Тараз мемлекеттік педагогикалық институты
Ауезова З. – г.ғ.к., доцент, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Базарбаева Т.А. – г.ғ.к., доцент м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Бексеитова Р.Т. – г.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Бергенева Н.С. – б.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Бердалы Ә.Ж. – 2 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Воронова Н. – б.ғ.к., доцент м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Даулетбек Б.Д. – Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Дәулетқалиев С. Қ. – г.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Елбасиева Б.Б. – магистр, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Ердавлетов С.Р. – г.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Ердесбай А.Н. – оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Заурбек А.К. – т.ғ.д., профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Зубова О.А. – т.ғ.к., аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Зулпыхаров К. – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Жолдасбек А. Е. – 2 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Жүсіпбеков Д. – г.ғ.к., доцент, профессор м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Иминова Д.Е. – Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті, радиоэкологиялық зерттеудің ғылыми орталығы
Исмагулова А.Е. – 2 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Исмаилов Д.В. – ашық түрдегі ұлттық нанотехнологиялық зертхана
Каймулдинова К.Д. – г.ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Калимбетов Е. – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Калимурзина А.М. – PhD, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Каршалова Б. – 2 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Керимкулова А.Б. – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Киясова Л. – PhD докторант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Кожабекова З. – г.ғ.к., доцент, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық институты
Көшім А.Ғ. – г.ғ.д., доцент, профессор м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Кукашева А.К. – 4 курс студенті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Курбанова А.Б. – әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Маженова Ж.А. – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Мальцева Э.Р. – Қазақстандық ұлттық МАБ комитетінің орынбасары, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Мамутов Ж.У. – б.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Мазур Л.П. – г.ғ.к., доцент, Орталық Азия университеті
Мұқанова Г.А. – б.ғ.к., аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Мурзалимова А.К. – PhD докторант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Мусралинова Г.Т. – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Мылкайдаров А.Т. – г.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Надыров Ш.М. – г.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Нарбаев Т.И. – т.ғ.к., Қазақ ұлттық аграрлық университеті
Нарбаева К.Т. – PhD, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Нюсупова Г.Н. – г.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Оразбаев А.Е. – х.ғ.к., доцент м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Оразбаева Т.Р. – 2 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Оспан Г.Т. – оқытушы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Павличенко Л.М. – г.ғ.д., профессор м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Пирниязов М.Т. – 1 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Прасад Амита – Қосымша хатшы, Қоршаған орта, ормандар және климат өзгерісі министрлігі, Дели, Үндістан
Прасад Рам Чаудхари – Құрметті профессор, Қолданбалы ғылымдар және технологиялар зерттеу орталығы (RECAST), Трибуван университеті, Катманду, Непал
Рамазанова Н. – PhD, доцент, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Рысмагамбетова А.А. – PhD докторант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Сапиева А.Ж. – 2 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Сәрсембекова З. К. – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Таныбаева А.К. – х.ғ.к., доцент м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Тажибаева Т. Л. – б.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Ташметов Ф.С. – 2 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Темирбаева К.А. – PhD, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Токбергенова А. – г.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Токсанбаева С. – 2 курс магистранты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Торегожина Ж.Р. – х.ғ.к., профессор м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Төлембай Г.Ж. – 1 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Төлепова С.Т. – 2 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Тыныбеков Б.М. – б.ғ.к., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Тычков Н.В. – 2 курс магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Хамитова К.К. – т.ғ.к., аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Чигринец А.Г. – г.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Шолпанбекова Ж.Б. – №3 Қабанбай орта мектебінің мұғалімі
Шушарина Л.М. – оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Яровая Е.Ю. – әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Ященко Р.В. – б.ғ.д., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

1-бөлім Физикалық, экономикалық және әлеуметтік география

Раздел 1 Физическая, экономическая и социальная география

Kaimuldinova K., Aliaskarov D., Kalimbetov E., Askerbekova A.
Current state of the Tekeli town: analysis of the positive and negative impacts 4

Мамутов Ж.Ү., Оразбаева Т.Р.
Кремнийлі тыңайтқыштың күріш дақылының өсу қарқындылығына әсері 12

Мамутов Ж.У., Исмагулова А.Е.
Создание биогумусного стимулятора культуры роста культуры риса с высоким синергетическим эффектом 22

Мурзалимова А., Иминова Д., Яровая Е., Мамутов Ж.
^{239,240}Pu в почве зимовки Сарапан Семипалатинского испытательного полигона 30

Надыров Ш., Мылкайдаров А.
Еуроазиялық экономикалық одақ жүйесіндегі Қазақстан: мүмкіндіктері мен тәуекелділігі 40

Нюсупова Г.Н., Калимурзина А.М.
Бедность как фактор снижения качества жизни населения в Республике Казахстан 48

Оспан Г., Елбасиева Б.
Орталық Қазақстан экономикалық ауданындағы моноқалалар мәселесі 56

Temirbayeva K
Biogeography and phylogeography. 64

Tokbergenova A., Kiyassova L., Zylpuharov K., Kozhabekova Z.
Features of formation of landscape of the South-Kazakhstan region 68

2-бөлім Метеорология және гидрология

Раздел 2 Метеорология и гидрология

Дәулетқалиев С., Арыстамбекова Д., Ақжарқынова А.
Елек өзені алабындағы өзендердің ең жоғарғы ағындысын қалпына келтіру 78

Жүсіпбеков Д., Арыстамбекова Д.
Сарысу алабы өзендерінің көктемгі ағындысының сипаттамаларын бағалау 88

Нарбаева К., Заурбек А., Нарбаев Т.
Расчет параметров Капшагайского водохранилища многолетнего регулирования для устойчивого развития озера Балкаш 100

Рамазанова Н., Токсанбаева С., Ауезова З.
Загрязнение тяжелыми металлами северной части бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области .. 108

Рысмагамбетова А., Павличенко Л., Төлембай Г.
Оценка современного состояния проблемы очистки подземных вод долины реки Илек от загрязнения бором 118

Шушарина Л., Мусралинова Г.
Влияние погодных условий на ведение боевых действий и эксплуатацию военной техники в локальных войнах. 128

Чигринец А.Г., Мазур Л.П., Ташметов Ф.С.
Исследование уровенного и ледового режима р. Терисбутак 134

3-бөлім Геоэкология

Раздел 3 Геоэкология

Абубакирова К., Таныбаева А.
Состояние и приоритеты устойчивого развития нефтегазового комплекса 144

Базарбаева Т.А., Абдималик А.Ж., Муканова Г.А., Ердесбай А.Н.
Оценка воздействия на окружающую среду на примере современного инновационного завода 154

Бексеитова Р., Көшім А.
Таукен өндірісі аймағының қауіпсіздік мәселесі (Орталық Қазақстан) 164

Бергенева Н., Каршалова Б.
«Құрылыс» ФМ кәсіпорнындағы жазатайым оқиғалар 172

Бердалы Ә.Ж., Торегожина Ж.Р., Таныбаева А.К., Даулетбек Б.Д.
Алматы қаласының ауыз су сапасының мониторингі 180

Кукашева А.К., Төрегожина Ж.Р.
Қазақстан Республикасында баламалы энергия көздерін пайдалану жолдары 188

Зубова О.А., Воронова Н.В., Мұқанова Г.А., Оразбаев А.Е., Ердесбай А.Н.
Современные эффективные технологии энергосбережения 196

Зубова О.А., Таныбаева А.К., Абубакирова К.Д., Темирбаева К.А., Пирниязов М.Т.
Обзор современных технологий опреснения морской воды и перспективы их развития 208

Жолдасбек А. Е., Тажибаева Т. Л.
Возобновляемая энергетика Казахстана и Китая 222

Jashenko R., Maltseva E., Amita Prasad, Ram Prasad Chaudhary
The results of the 8th Meeting of the South and Central Asia Man and Biosphere Network (SACAM) 234

Керимкулова А.Б.
Текелі таукен байыту комбинатының өндірістік қалдықтарының қоршаған ортаға әсерін бағалау 242

Мұқанова Г.А., Воронова Н.В., Тыныбеков Б.М., Шолпанбекова Ж.Б., Зубова О.А., Оразбаев Ә.Е.
Жасыл шатырлар – мегаполистің экологиялық мәселесін шешудің инновациялық шешімі ретінде 250

Хамитова К.К., Курбанова А.Б., Исмаилов Д.В.
Влияние тяжелых металлов на живые организмы 264

4-бөлім Раздел 4
Рекреациялық география және туризм Рекреационная география и туризм

Актымбаева А.С., Сапиева А.Ж.
Оценка природных туристско-рекреационных ресурсов ГНПП «Буйратау» 276

Базарбаева Т.А., Төлепова С.Т., Темирбаева К.А.
Қазақстан Республикасының рекреациялық ресурстарының экологиялық жағдайы 286

Маженова Ж.А., Сәрсембекова З.К.
Қазақстанда экологиялық туризмді дамытудың өзекті мәселелері 296

Erdavletov S.R., Tychkov N.V.
Adoption of Cartographic Method for the Assessment of Aggregate Tourism Potential 306

Хроника Хроника

Тугельбаев С.С.
К 70-летию профессора М.Х. Сарсенбаева 316

Авторлар туралы мәлімет 318

CONTENTS

Section 1
Physical, economic and social geography

Kaimuldinova K., Aliaskarov D., Kalimbetov E., Askerbekova A.
Current state of the Tekeli town: analysis of the positive and negative impacts 4

Mamutov Zh.U., Orazbayeva T.R.
The influence of silicon fertilizers on intensity of growth of rice..... 12

Mamutov Zh.U., Ismagulova A.E.
Create biogumusnyh growth stimulant of rice with high synergetic effect 22

Murzalimova A., Iminova D., Yarovaya Ye., Mamutov Zh.
^{239,240}Pu in the soil at the Sarapan setelment of semipalatinsk nuclear test site 30

Nadyrov Sh., Mylkaidarov A.
Kazakhstan in the Eurasian economic union system: opportunities and risks..... 40

Nyussupova G., Kalimurzina A.
Poverty as a factor in lowering the quality of life in the Republic of Kazakhstan 48

Ospan G., Elbasyeva B.
Problems of mono-cities in the Central Kazakhstan economic region 56

Temirbayeva K
Biogeography and phylogeography. 64

Tokbergenova A., Kiyassova L., Zylpuharov K., Kozhabekova Z.
Features of formation of landscape of the South-Kazakhstan region 68

Section 2
Meteorology and hydrology

Davletgaliev S., Arystambekova D., Akzharkynova A.
Restoration of maximum flow of the rivers of river basin Elek 78

Jussupbekov D., Arystambekova D.
Estimation of spring runoff characteristics of river basin of Sarysu 88

Narbayeva K., Zaurbek A., Narbayev T.
Calculation parameters of Kapshagay water reservoir in multiyear regulation for sustainable development of Lake Balkash ... 100

Ramazanova N., Toksanbaeva S., Auyezova Z.
Heavy metal pollution northern river basin Zhaiyk with in the West Kazakhstan region 108

Rysmagambetova A., Pavlichenko L., Tolembay G.
Assessment of the problems'current state of cleaning groundwater Ilek river valley from boron pollution 118

Shusharina L., Musralinova G.
Influence of weather conditions for conducting military actions and operation of military equipment in local war..... 128

Chigrinets A.G., Mazur L.P., Tashmetov F.S.
The study of Terisbutak river level and ice regime 134

Section 3
Geoecology

Abubakirova K., Tanybaeva A.
Status and priorities of sustainable development of the oil and gas complex 144

Bazarbaeva T.A., Abdimalik A.Zh., Mukanova G.A., Erdesbaj A.N.
Environmental impact assessment on the example of modern innovative plant 154

Bekseitova R., Koshim A.
The problem of security of the territory of mining industry (Central Kazakhstan)..... 164

Bergeneva N., Karshalova B.
Accidents at the enterprises of «Kurylys» FM 172

Berdaly A.Zh., Toregozhina Zh.R., Tanybaeva A.K., Dauletbek B.D.
Monitoring of drinking water quality in Almaty city 180

Kukasheva A.K., Toregozhina Zh.R.
The ways of using of renewable energy sources in the territory of the Republic of Kazakhstan 188

Zubova O.A., Voronova N.V., Mukanova G.A., Orazbaev A.E., Yerdesbay A.N.
Modern and effective energy-saving technology 196

Zubova O.A., Tanybaeva A.K., Abubakirova K.D., Temirbayeva K.A., Pirniyazov M.T.
Review on modern technologies for seawater desalination and prospects for their development 208

Zholdasbek A.E., Tazhibaeva T.L.
Renewable energy of Kazakhstan and China 222

Jashenko R., Maltseva E., Amita Prasad, Ram Prasad Chaudhary
The results of the 8th Meeting of the South and Central Asia Man and Biosphere Network (SACAM) 234

Kerimkulova A.B.
Assessment impact of the tail-keeper of the Tekeli concentrating combine (TCC) on the environment 242

Mukanova G.A., Voronova N.V., Tynybekov B.M., Sholpanbekova J.B., Zubova O.A., Orazbaev A.E.
Green roofs - the innovative solution of ecological problems of megacities 250

Hamitova K.K., Kurbanova A.B., Ismailov D.V.
Effect of heavy metals on living organisms 264

Section 4
Recreation geography and tourism

Aktymbaeva A.S., Sapiyeva A.Zh.
The Assessment of the Natural Tourism and Recreation Resources of SNNP «Buiratau» 276

Bazarbaeva T.A., Tolepova S.T., Temirbayeva K.A.
Ecologiocal condition of recreational resources of the Republic of Kazakhstan 286

Mazhenova Zh.A., Sarsembekova Z.K.
Actual problems of development of ecological tourism in Kazakhstan 296

Erdavletov S.R., Tychkov N.V.
Adoption of Cartographic Method for the Assessment of Aggregate Tourism Potential 306

Chronicle

Тугельбаев С.С.
К 70-летию профессора М.Х. Сарсенбаева 316

Авторлар туралы мәлімет 318

УСПЕЙТЕ ПОДПИСАТЬСЯ НА СВОЙ ЖУРНАЛ

АКЦИЯ!!!

Каждому подписчику
ПУБЛИКАЦИЯ СТАТЬИ
БЕСПЛАТНО!!!

- **Акция действительна при наличии квитанции об оплате годовой подписки.**
- **Статья должна соответствовать требованиям размещения публикации в журнале.**
- **Статья печатается в той серии журнала, на которую подписался автор.**
- **Все нюансы, связанные с публикацией статьи, обсуждаются с ответственным секретарем журнала.**

АКЦИЯ!!!

Издательский дом
«Қазақ университеті»
г. Алматы,
пр. аль-Фараби, 71
8 (727) 377 34 11, 221 14 65

АО «КАЗПОЧТА»
г. Алматы,
ул. Богенбай батыра, 134
8 (727 2) 61 61 12

ТОО «Евразия пресс»
г. Алматы,
ул. Жибек Жолы, 6/2
8 (727) 382 25 11

ТОО «Эврика-пресс»
г. Алматы,
ул. Кожамкулова, 124, оф. 47
8 (727) 233 76 19, 233 78 50