

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

KazNU BULLETIN

Geography series

№1 (42)

Алматы
«Қазақ университеті»
2016



ХАБАРШЫ

ГЕОГРАФИЯ СЕРИЯСЫ №1 (42)

ISSN 1563-0234
Индекс 75868; 25868



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

Күәлік №956-Ж.

Журнал жылына 2 рет жарыққа шығады

ЖАУАПТЫ ХАТШЫ

Нысанбаева А.С., г.ғ.к. (Қазақстан)

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

Сальников В.Г., г.ғ.д, проф. – ғылыми редактор (Қазақстан)

Асылбекова А.А., PhD докторы – ғылыми редактордың орынбасары (Қазақстан)

Бексентова Р.Т., г.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Бобушев Т., г.ғ.д., Орта Азиядағы Америкалық университетінің профессоры (Қырғызстан)

Вилесов Е.Н., г.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Гальперин Р.И., г.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Ердаuletов С.Р., г.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Медеу А.Р., г.ғ.д., География институтының директоры (Қазақстан)

Молдахметов М.М., г.ғ.к., доцент (Қазақстан)

Надыров Ш.М., г.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Нюсупова Г.Н., г.ғ.д., доцент (Қазақстан)

Родионова И.А., г.ғ.д., Экономика жоғары мектебінің профессоры (Ресей)

Севастьянов В.В., г.ғ.д., Томск мемлекеттік ұлттық зерттеу университетінің профессоры (Ресей)

Таланов Е.А., г.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Béla Márkus (Белла Маркус), Шығыс-Венгр университетінің профессоры

Burghard C. Meyer (Бургхард Мейер), Лейпциг университетінің профессоры



КАЗАК
УНИВЕРСИТЕТИ
Б А С П А Ү Й І

Ғылыми басылымдар бөлімінің басшысы

Гульмира Шаккозова

Телефон: +77017242911

E-mail: Gulmira.Shakkozova@kaznu.kz

Редакторлары:

Гульмира Бекбердиева, Агила Хасанқызы

Компьютерде беттеген

Айша Қалиева

Жазылу мен таратуды үйлестіруші

Мәлдір Өміртайқызы

Телефон: +7(727)377-34-11

E-mail: Moldir.Omirtaikyzy@kaznu.kz

ИБ №9818

Басуға 20.06.2016 жылы қол қойылды.

Пішімі 60x84 1/8. Көлемі 35,0 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылыс.

Тапсырыс №2733. 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, 2016

1-бөлім
**ФИЗИКАЛЫҚ, ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ
ӘЛЕУМЕТТІК ГЕОГРАФИЯ**

Раздел 1
**ФИЗИЧЕСКАЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ**

Section 1
**PHYSICAL, ECONOMIC
AND SOCIAL GEOGRAPHY**

Ахмеденов К.М.,
Петрищев В.П., Көшім А.Ф.

**Индер – ландшафтная
геосистема солянокупольного
происхождения**

В статье рассматриваются слабоизученные ландшафты солянокупольного происхождения в западной части Прикаспийской впадины – Индерский купол, купола Аралсор, Биш-Чохо и Малое Богдо (Үрпек). Геоморфологические исследования подтвердили идентичность морфоскульптурных карстовых образований на солянокупольных структурах в сходных зонально-климатических условиях. Анализ полученных результатов показывает, что наряду с высокоминерализованными и высокодебитными выходами подземных вод важное ландшафтообразующее значение имеют родники, связанные с сульфатно-галогенной толщей кепрока.

Ключевые слова: Прикаспийская впадина, ландшафт, геосистема, карстовые образования, солянокупольная тектоника.

Ahmedenov K.M.,
Petrishchev V.P., Koshim A.G.

**Inder – salt dome landscape
geosystem origin**

The article considers poorly studied landscapes salt dome origin in the western part of the Caspian Basin – Inder cupola dome Aralsor, Bish-Choho and Small Bogd (Urpek). Geomorphological studies have confirmed the identity of morphosculptural karst formations in the salt-dome structures in similar zonal-climatic conditions. Analysis of the results shows that along with the high-output and output with highly groundwater importance of landscape significance springs associated with sulfate-halogen keproka thickness.

Key words: Caspian basin, landscape, geosystem, karst formations, salt-dome tectonic.

Ахмеденов К.М.,
Петрищев В.П., Кошим А.Г.

**Индер – тұзды-күмбезді
ландшафтық геожүйе**

Мақалада Каспий ойпатының батыс бөлігіндегі аз зерттелген – Индер, Аралсор, Биш-Чохо және Кіші Богдо (Үрпек) тұзды-күмбезді ландшафттар сипатталады. Жүргізілген геоморфологиялық зерттеулер тұзды-күмбезді құрлымдардағы морфомүйсінді карсты түзілімдердің бірдей климаттық зонадағы сәйкестілігін дәлелдеді. Алынған нәтижелердің талдауы жоғары минералданған және жоғары дебитті жер асты суымен қатар, сульфатты-галогенді жыныстармен бірге байланысты су бұлақтары да негізгі ландшафтты түзуші маңызды рөл атқарады.

Түйін сөздер: Каспий ойпаты, ландшафт, геожүйе, карст түзілімдері, тұзды-күмбезді тектоника.

ИНДЕР – ЛАНДШАФТНАЯ ГЕОСИСТЕМА СОЛЯНОКУПОЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Введение

Закономерности формирования ландшафтов под воздействием длительно текущих тектонических процессов относятся к числу наименее исследованных проблем физической географии и ландшафтоведения. Соляная тектоника является одним из вариантов псевдотектогенеза и обладает важной особенностью – прорывая надсолевые породы, соляные купола трансформируют ландшафтные комплексы, активизируя разноуровневые взаимодействия за счет включения в процесс ландшафтогенеза в первую очередь соляного ядра [1, 2]. В результате изменения компонентов ландшафта происходит преобразование их свойств, некоторые из которых приобретают черты уникальности [3], связанные с водоносными комплексами солянокупольных структур, и трансформации почвенного покрова в результате процесса рассоления и карстообразования.

Уникальные свойства родников и геохимические особенности почв солянокупольных геосистем являются основой для научного обоснования организации охраняемых природных территорий [4].

Район исследования

Прикаспийская низменность относится к числу крупнейших регионов мира, где воздействие соляной тектоники на ландшафтную структуру проявляется наиболее ярко [5]. Наиболее крупными геосистемами данной категории являются ландшафты соляных куполов-гигантов Прикаспийской равнины – Богдинско-Баскунчакский, Индерский, Эльтонский, Шалкарский и Аралсорский районы солянокупольных ландшафтов [6, 7] (рис.1).

Развитая в Западном Казахстане солянокупольная тектоника вызывала подъем солей на обширных территориях, обусловивший формирование больших площадей солонцов. Завершающие же рост куполов провалы их вершин привели к образованию ряда крупных солончаков – Баскунчак, Эльтон, Аралсор, Индер, Большой и Малый Сакрыл, Едильсор, Итмурунсор и, реже солоноватых озер – Рыбный Сакрыл, Шалкар

(провал купола последнего произошел в Миндель-Рисском межледниковье). Установлено соответствие между границей вложенными компенсационными мульдами куполов-гигантов (Баскунчак, Эльтон, Индер, Шалкар) и рядом климатических, почвенно-растительных и геохимических рубежей.

Исходные данные и методы исследования

Методической основой исследований стал анализ почвенно-геохимических особенностей элементов солянокупольного ландшафта, примененный на куполе Биш-Чохо и Арал-Сорском поднятии. Исследование Малобогдинского поднятия носило преимущественно рекогносцировочный характер, связанный с описанием особенностей проявления локальной морфоструктуры купола. Экспедиционные исследования береговой линии озера Индер были связаны с поиском гидрогеохимических аномалий – родниковых выходов рассолов, дренирующих надсолевые отложения.

При проведении исследований использовались возможности навигационно-картографического оборудования и программных средств. Для получения координатных данных использовался навигатор Garmin ETrex Vista, высотные отметки которого сопоставлялись и корректировались с данными радарной съемки SRTM. При обследовании родников и описании почвенных разрезов использовались классические подходы гидрогеологических и почвенных исследований. Для химического анализа проб родников и почвенных горизонтов использовались скорректированные данные двух сертифицированных лабораторий – НПП «Гипрозем» (Комплекс анализов по водной вытяжке выполнялся по ГОСТ от 26423-85 по 26428-85) и Западно-Казахстанского аграрно-технического университета – Испытательный центр лаборатории по стандарту ИСО МЭК 17025. (Аттестат аккредитации № KZ.И.09.0147 от 9 ноября 2011 г.). Для анализа миграции NaCl в пределах ландшафтных комплексов отбирались пробы поверхностных вод и водная вытяжка из почв. Расчеты химического состава поверхностных вод и почв производились по методике индуктивного вычисления гипотетических солей. Отбор проб воды проводился с учетом требований «ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб». Химико-аналитические работы проводились в аккредитованном испытательном центре Научно-исследовательского института

биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Измерение pH проводили на цифровых иономерх И-160М и Seven Easy pH Metler Toledo, согласно ГОСТ 26449.1-85; содержание сухого остатка определяли весовым методом; содержание тяжелых металлов определяли по соответствующим методикам выполнения измерений на атомно-абсорбционном спектрометре с пламенной атомизацией Varian AA-140, жесткость и катионно-анионный состав определяли по ГОСТ 26449.1-85. Определения азота аммонийного, нитритов, нитратов проводились спектрофотометрическим методом на приборе Varian, Cary-50.

Результаты и обсуждения

К одним из крупнейших солянокупольных ландшафтов Прикаспийской низменности относится Индерский солянокупольный район (рис.1). Формирование Индерского солянокупольного района связано с двумя крупными соляными куполами – Индер и Жаман-Индер, между которыми располагается одна из крупнейших в Прикаспийской впадине Индерская компенсационная (вдавленная) мульда, величина прогибания которой составляет не менее 500 м при скорости около 1 мм в год. В физико-географическом отношении Индерский солянокупольный район выделен как обособленный ландшафтный округ в составе Урало-Эмбенской плоскоровинной пустынной провинции [8].

Подобно пяти крупнейшим солянокупольным ландшафтам Прикаспийской впадины Индерский солянокупольный район представляет собой парадинамическое сопряжение, состоящее из сильно закарстованных Индерских гор, соответствующих крупному диапировому поднятию, и крупного эллипсоидного по форме Индерского озера площадью 115 км² и урезом воды -23 м ниже уровня моря. Питание озера происходит в основном за счет талых и дождевых вод, родников и грунтовых вод, поступающих со стороны Индерских гор. Озеро вытянуто с северо-востока на юго-запад. Северные и западные его берега круты и обрывисты, достигают высоты более 20 м, изрезаны короткими щелеобразными и корытообразными логами и оврагами. У северного берега озера в оврагах встречаются родники с минеральными водами, общее число которых достигает 80, из них Аще-Булак – на северо-восточном берегу озера – используется в бальнеологических целях. Средний годовой дебит источ-

ников составляет 78,2 л/с, варьируя в широких пределах (33-144 л/сек). Северные берега сложены гипсами, перекрытыми четвертичными отложениями. С северо-запада в озеро впадают два ручья Белая Ростошь и Аксай, которые вскрывают юрские и меловые отложения. Восточный и южный берега пологие, прорезаны широкими балками. Карстовое поле Индерских гор является крупнейшим в Прикаспийской низменности. Общее число карстовых форм достигает 5000. Плотность поверхностных карстовых форм достигает 200-300 проявлений на кв.км. Общая величина снижения поверхности под действием карстовых процессов составляет 1,87 мм/год. Среди карстовых воронок выде-

ляются четыре вида – блюдцеобразные, конусообразные, понорообразные и колодцеобразные. Блюдцеобразные воронки, распространенные повсеместно, но наиболее часто по периферии Индерских гор, достигают в диаметре 10-15 м и глубины 2-3 м. Конусообразные воронки имеют в глубину до 20 м и 30-40 м в поперечнике. Понорообразные воронки имеют конусовидную форму с узкой щелью (понором) в днище, служащем в качестве дренирующего канала. Своеобразны карстовые колодцы – при небольших размерах (до 5 м в диаметре) их глубина достигает 15 м. Отдельные карстовые западины и воронки имеют к югу и юго-востоку от озера Индер.



Рисунок 1 – Вид на озеро Индер с северо-восточного берега

Морфологическая структура Индерского солянокупольного ландшафта дополняется двухъярусной озерной террасой, протянувшейся вдоль южного и юго-западного побережья озера. Фрагментарно терраса проявляется и вдоль северного и восточного берегов. Нижний ярус террасы располагается на высоте 1-1,5 м над урезом воды в Индере, верхний – 7-8 м. Очевидно, что обрывистость берегов озера Индер так же как и на других озерных впадинах (Баскунчак, Эльтон, Аралсор), связанных с компенсационными мульдами, имеет тектоническую обусловленность. Поверхность соляного купола Индер непосредственно под северным берегом наклонена

под углом 85⁰, а в пределах Индерских гор – на 15-30⁰.

Индерская денудационная карстовая возвышенность, очевидно, является реликтом древнего пенеплена, который под воздействием соляной тектоники сначала был приподнят и эродирован, а затем подвергся карстово-денудационному препарированию с образованием разнообразных микро- и мезоформ рельефа.

Для солянокупольных геосистем Прикаспийской низменности характерна ярко выраженная геохимическая контрастность между парагенетическими сопряжениями в пределах ландшафтных катен «область рассоления (гип-

совый кепрок) – область аккумуляции (соляные озера, соры)».

В результате российско-казахстанских экспедиций проведены исследования солянокупольных ландшафтов по трем направлениям: 1) изучение химического состава родников Индерского солянокупольного поднятия и сравнение их с родниками других физико-географических провинций Западного Казахстана; 2) изучение почв Индерских гор (группа эрозионно-карстовых гряд к северу от озера Индер), 3) исследование форм геоморфологического проявления солянокупольных структур. Отмечается идентичность в геоморфологическом проявлении солянокупольных процессов в идентичных зонально-климатических условиях [7, 8]. В частности, выявлено формирование характерных для Индерских гор гипсовых гряд («кургантау») также и для возвышенности Биш-Чохо. Очевидно, данный рельеф соответствует частично разрушенному гипсовому кепроку, фрагменты напластования которого выражены подобными морфоскульптурными формами. Несколько иное проявление на поверхности связано с Малобогдинским поднятием (купол Урпек). Здесь гипсовый кепрок представлен одной, но резко возвышающейся над поверхностью грядой (г. Малое Богдо). Краины поднятия также оконтурены слабо выраженными грядами. Центральная часть представляет собой котловину с крупным солончаком. Налицо формирование кольцевой локальной мофроструктуры, характерной для бортовых зон Прикаспийской впадины. В результате экспедиционных иссле-

дований обследованы два родниковых урочища на побережье озера Индер – Тилепбулак и Ащетузбулак, формирование питающих водоносных комплексов которых связано с галогенно-сульфатной толщей Индерской соляной структуры.

Главными источниками солевого питания оз.Индер являются соляные источники, расположенные в его северной части. Среди них выделяются две группы: северо-западная Белая Ростощь с микроключами, источники Тилепбулак и северо-восточная – источники Ащытузбулак, Садыкбулак.

Изучение химического состава минеральных родников Индерского солянокупольного района показало, что, несмотря на простой химический состав (резкое преобладание хлорида натрия) и высокую минерализацию, они не столь однородны (таблица 1). Были выделены две группы родников – 1) родники с высокой минерализацией (более 100 г/л), высоким дебитом (более 1 л/с), выходящие у подножья сорового уступа озера Индер (эталон – родник Тилепбулак) и связанные с соляным зеркалом; 2) родники с значительной минерализацией (10-20 г/л), сравнительно малодебитные (0,1-0,5 л/с), дренирующие толщу кепрока с линзами галита в пределах Индерских гор (эталон – родник Ащетузбулак).

Изучение почв проводилось на основе ранее разработанной ландшафтной катены с целью ее дальнейшего уточнения. Были исследованы почвы одной из непоглощающих карстовых воронок северо-восточной части Индерского карстового поля, приозерной террасы и поймы озера Индер у северо-западного берега.

Таблица 1 – Химический состав воды в роднике Тилепбулак

Единицы измерения	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
мг/л	64000	4135	287	41658,8	307,2	1200
мг-экв./л	1805,4	86,09	4,7	1812,04	25,27	59,88
мг-экв. %	95	5	0	96	1	3

Анализ катионно-анионного состава почв педокатены карстового поля показал, что: 1) карстовые воронки играют дренирующую роль для почв Индерской эрозионно-карстовой возвышенности, основу которых (более 2/3 площади) составляют различные солонцы с преобладанием глубоких и средних; 2) на Индерской возвышенности широко распространены (1/3 площади возвышеннос-

ти) различные варианты смытых и неполноразвитых почв; 3) процессы солянокупольного подъема повлияли на рассоление почв, что прослеживается как на наличии глубоких солонцовых горизонтов (глубина 50-60 см) на приозерных террасах; 4) на основе анализа почв можно предположить солянокупольное происхождение высоких соровых уступов (до 20 м высотой) вокруг озера Индер [3].

Выводы

На основе полученных результатов, необходимо отметить, что соотношение между тектогенными и климатогенными факторами формирования ландшафтов солянокупольного происхождения не всегда связано исключительно с глубиной залегания соляного ядра и длительностью образования надсолевого кепрока. Важное значение имеют региональные особенности ландшафтогенеза – взаимодействие солянокупольного ландшафта с окружающими геосистемами, что еще пока недостаточно изучено. Изучение гидрологических аномалий и почвенного разнообразия Индерского солянокупольного ландшафта свидетельствует об особом происхождении и значительных отличиях его по

сравнению с ландшафтами Прикаспийской низменности. Вовлечение соляного ядра в сферу действия ландшафтообразующих факторов приводит к усложнению межкомпонентных взаимодействий и структуры ландшафта, индикаторами чего являются изученные природные объекты.

Исследования выполнены при поддержке гранта Министерства образования и науки Республики Казахстан № 4036/ГФ4 «Анализ социально-экономической значимости ландшафтов солянокупольного происхождения для Республики Казахстан» и РФФИ № 14-05-20020 «Мировое разнообразие ландшафтов солянокупольного происхождения: особенности формирования, проблемы охраны и рационального использования».

Литература

- 1 Петрищев В.П. Ландшафты соляных куполов. – Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 516 с.
- 2 Петрищев В.П. Солянокупольный ландшафтогенез: особенности морфоструктурной организации геосистем и их техногенная трансформация. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – 310 с.
- 3 Цапина Н.Л. Оптимизация особо охраняемых природных территорий в окрестностях озера Баскунчак. // Проблемы региональной экологии. – М., 2010. – № 1. – С. 118-123.
- 4 Аристархова Л.Б., Медведева Н.К. Опыт выявления особенностей тектоники погребенных солянокупольных поднятий на территории Прикаспийской низменности. // В сб.: Геоморфологические исследования. – М., изд-во МГУ, 1965. – С. 261-274.
- 5 Warren J. Evaporites: Sediments, Resources and Hydrocarbons. – Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. – 1036 p.
- 6 Bruthans J., Zeman O. Factors controlling exokarst morphology and sediment transport through caves: comparison of carbonate and salt karst // Ljubljana: Acta Carsologica, 2003. – P. 83-89.
- 7 Ахмеденов К.М., Петрищев В.П., Искалиев Д.Ж. Карст и псевдокарст в Западном Казахстане // Труды университета. – Караганда, 2013. – № 1. – С. 50-54.
- 8 Головачев И.В. Карст и пещеры Северного Прикаспия. – Астрахань: Астраханский университет, 2010. – 215 с.

References

- 1 Petrishhev V.P. Landshafti solyanih kupolov. – Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 516 p.
- 2 Petrishhev V.P. Solyanokupolni landshaftogenez: osobennosti morfostrukturnoi oppanisansii geosistev i ih tehnogennayz trasformansiya. – Ekaterinburg: UrO RAN, 2011. – 310 p.
- 3 Tsapina N.L. Optimizatsiya osobo ohranyaemih prirodnih teritopii v okretnosnyah osero Baskunchak. // Problemiregionalnoi ecologii. – M., 2010. – № 1. – P. 118-123.
- 4 Aristarkhova L.B., Medvedev N. Opit viyavleniya osobennostei tektoniki pogrebennih solyanokupolnih podnyati na territorii Prikaspiskoi nismennosti // v sb.: geomorphologicheskies issledovaniya, – MSU, 1965. – P. 261-274.
- 5 Warren J. Evaporites: Sediments, Resources and Hydrocarbons // Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. – 1036 p.
- 6 Bruthans J., Zeman O. Factors controlling exokarst morphology and sediment transport through caves: comparison of carbonate and salt karst // Ljubljana: Acta Carsologica, 2003. – P. 83-89.
- 7 Ahmedenov K.M., Petrishev V.P., Iskaliev D.Zh. Karst I psevdokarst v Zapadnom Kazakhstane // Trudi universiteta. – Karaganda, 2013. – № 1. – P. 50-54.
- 8 Golovachev I.V. Karst I pesheri Severnogo prikaspiya. Astrakhan: Astrahanski universitet, 2010. – 215 p.

Beysenova A.S.,
Kaimuldinova K.D.,
Aliaskarov D.T., Kalimbetov E.A.

**Innovative development
of cities: theoretical aspects**

In the modern world, human resources development, and effective territorial organization of economy are closely connected with the cities. The cities where human development success are concentrated are influencing not only the settlements near those cities, but also social and economic condition of whole region and country. It is very important for researchers to study in detail, on the one hand, the role of cities in territorial development, on the other hand, the life safety of the natural and technological systems and patterns of economic development. Thus, given article deals with the theoretical issues of ensuring innovative development of urban areas. We made analysis of theoretical conclusions of scientists such as J. Boudeville, N.D. Kondratiev, M. Porter, etc., who studied issues of spatial development of urban areas. The possibility of applying the theoretical concepts related to city geography for cities in Kazakhstan was considered.

Key words: city, issues of innovative development, urban policy, clusters, technology park, sustainable development.

Бейсенова А.С.,
Каймулдинова К.Д.,
Алиаскаров Д.Т.,
Калимбетов Е.А.

**Қалалардың инновациялық
дамуы: теориялық аспектілер**

Қазіргі дүниеде адами ресурстардың дамуы мен экономиканы аумақтық тиімді ұйымдастыру мәселелері қалалармен тығыз байланысты. Адамзат дамуының аса маңызды жетістіктері шоғырланып отырған қалалар өзінің маңында қалыптасқан елді мекендер шоғырының ғана емес, аймақтың, елдің әлеуметтік, экономикалық жағдайына үлкен ықпал етіп отыр. Зерттеушілер үшін бір жағынан қалалардың аумақтық дамудағы ролі, екінші жағынан осынау аса күрделі табиғи-техногендік жүйенің тіршілік қауіпсіздігі мен экономикалық даму заңдылықтарын жете зерттеу аса маңызды болып табылады. Сол себепті, бұл мақалада урбандалған аумақтардың инновациялық дамуын қамтамасыз етудің теориялық мәселелері зерттелді. Ол бойынша урбандалған аумақтардың кеңістік даму мәселелерімен айналысқан Ж. Будвиль, Н.Д. Кондратьев, М. Портер және т.б. ғалымдардың теориялық тұжырымдарына талдау жасалды. Қалалар географиясына қатысты теориялық тұжырымдарды Қазақстан қалалары жағдайында қолданудың мүмкіншіліктері қарастырылады.

Түйін сөздер: қала, инновациялық даму мәселелері, қалалық саясат, кластер, технопарк, тұрақты даму.

Бейсенова А.С.,
Каймулдинова К.Д.,
Алиаскаров Д.Т.,
Калимбетов Е.А.

**Инновационное развитие
городов: теоретические
аспекты**

В современном мире развитие человеческих ресурсов и эффективная территориальная организация экономики тесно связаны с городами. Города, где сосредоточены достижения человеческого развития, влияют не только на населенные пункты вблизи этих городов, но и социально-экономическое состояние всего региона и страны. Очень важно для исследователей изучить, с одной стороны, роль городов в территориальном развитии, с другой стороны, безопасность жизнедеятельности природных и технологических систем и закономерности экономического развития. Таким образом, в данной статье рассматриваются теоретические вопросы по обеспечению инновационного развития городских территорий. Мы сделали анализ теоретических выводов ученых, таких как Ж. Будвиль, Н.Д. Кондратьев, М. Портер и т.д., изучавших вопросы пространственного развития городских территорий. Рассмотрена возможность применения теоретических концепций, связанных с городской географией для городов Казахстана.

Ключевые слова: город, проблемы инновационного развития, городская политика, кластер, технологический парк, устойчивое развитие.

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF CITIES: THEORETICAL ASPECTS

Introduction

Today, cities around the world are seen as the engines for sustainable economic growth. But the playing field for cities is changing dramatically. Fundamental changes such as climate change, technological advances, increasing societal demands, shifting power from national to local levels and the consequences of the 2008 and today's financial crisis are changing the playing field of cities worldwide. While many cities in emerging and advanced economies continue to thrive, it is uncertain whether such growth can be sustained overtime. This is particularly the case as urban development objectives shift from pure wealth creation towards more complex and demanding well-being objectives. How to sustain a city's growth over time without endangering its foundations (such as economic diversity, people and the environment) is now one of the most relevant urban development challenges. Even when much has to do with external-to-the-city macroeconomic and political developments, cities are not just passive receivers of their external contexts – they can also shape their own development.

The role of innovation is undeniable in contemporary economic development pressed by globalization and structural changes, additionally escalated by fluctuant distortions. That is why innovation with its impact on productivity growth and competitive performance of economies is gaining so much attention in today's world of politics and economy. As a result, innovations are found in the centre of interest of policy makers at different managerial and spatial (administration) levels including integrated regional approach, such as presented by European Union (EU) or Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).

Material and methods

Fundamental research of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan on the theme "Development of conceptual basis for effective models of sustainable development of monotowns in Kazakhstan" (a case study of Tekeli and Zhezkazgan cities) was taken as a basis

for given article. Information collected during the research of innovative development of mono-functional and multi-functional domestic and foreign cities were used for preparation of the article. For preparation of the article, theoretical information were systematized and analyzed, geographical ideas were concluded, and foreign literatures were used.

Creation of innovation and stimulation of innovative development are therefore found in the area of interest of both economic actors located in a city's space and the cities as catalysts of countries' development. Innovative, endogenous development contributes to the effect of local growth experienced by the city itself, its urban region and the elements of city's space including innovative businesses. In the urban, the particular role of innovative development is played by clusters of innovative firms including technology parks as specific innovative spaces concentrating on high-tech firms [1].

The view on innovative city presented hereby is proceeded by presentation of the idea of changing city's image with focus on creative and innovative growth replacing traditional factors of city's growth. In the process of cities' competitive changes, privileged position is attributed to the big cities as diversified urban spaces fulfilling different functions contributing to spatial clustering of innovative firms. City's environment has an impact on the flourishing effect of innovative business growth and clusters stimulation, and acts as an attractive force for location of Foreign Direct Investments (FDI) considered as "innovative tools" for local development. Specific role in an innovative city is played by technology parks whose growth is addressed to technological development and hard innovations' stimulation. They influence growth of the economy of a city and add multiplier effect to a city's economy with additional impulses for positive spatial changes transforming urban socio-economic structure and enhancing modern outlook of an innovative city.

The literature of regional innovation systems is relatively new at the level of policy (though it has been discussed and written about since the early 1990s) [2]. Bengt-Ake Lundvall, one of the first authors to promote thinking about systems of innovation, mentioned regionalization in relation to globalization and referred to regional networks, but did not believe a regional

perspective on innovation could be as useful as national systems, even in respect of such geographically contingent processes as tacit knowledge exchange [3]. He suggested that transnational innovation interactions were likely to gain in importance over national ones, but that regional processes were unlikely to. When this view was being developed, the European Commission was developing and implementing, inter alia, Regional Technology Plans and Regional Innovation Strategies precisely because of the weaknesses of national innovation systems in the European Union (EU) over producing rates of innovation competitive with those of the United States of America [4].

By contrast, Porter showed that the United States' competitive lead in innovation was predicated on the existence of regional and local innovation systems based on clusters [5]. This has been shown to be particularly true in new-economy sectors like biotechnology and information and communication technologies (ICT) in states like Massachusetts and California, or new media in big city districts like Hollywood, Los Angeles and "Silicon Alley" in New York [6].

Results and discussions

Innovation has become a central driver of national, regional and local economic well being and competitiveness and this is why so many places are engaged in the race for global innovation advantage. The growing role of innovation in the economy is treated as a key factor for economic growth. This makes innovative orientation for cities growth both economically useful and desirable.

Development of any city is a multi-goal and multi-criteria process. There may be many differences in development of structure of the city. This difference is not only the result of development level; also it depends on the peculiarities and production structure of the city, geographical location, and production specialization of the city. Development direction of modern cities is various. Some cities are directed towards industrial development, and some cities towards postindustrial development. Innovation is taken as a driver of economy in the development of cities or regions. Theories of economic development in the development of innovative strategy are given in the Table 1.

Table 1 – Methodological ways of innovative development of cities or regions [7]

Theory of economic development, main representatives	Content of innovative development	Applicability in development of innovative strategy
Long Economic Cycles (Kondratiev N.D.)	Moving to a new cycle depends on scientific inventors and inventions. Theory of long economic cycles is a base for innovative development.	It is used for identifying the ways how capital pushes back crisis in the development of innovative structure.
Theory of Innovation Joseph Schumpeter Gerhard Mensch	Innovation is a basis for economic growth. Depression plays a role of generator in emergence of innovation. Economic activity grows in mid-depression period.	The role of innovation in economic growth of the region is determined. This is important in development of innovative policy. Innovative strategies which take into account long-term opportunities will be studied.
Growth Poles Theory Jacques Boudeville	Formation of economic growth poles depends on the concentration of highly innovative and technically advanced industries in geographic space.	Theory is used for development of regional programs, technological parks and technopolises.
Theory of Regional Lifecycles	Regional agglomeration economy accelerates labor productivity, technical development and growth, and plays decisive role in allocation of industries. Economic policy of region must be directed at creation of favorable conditions for innovative stages of less-developed regions.	Formation of favorable conditions in regions depends on the development of technopolises, technology parks, scientific and educational centers etc.
Concept of Technological Paradigms Sergey Glazyev, Dmitriy Lvov	There are new economic opportunities in structural crisis and depression during transition process from one technological level to another one.	Institutional structure is based on technological movements and technical-economic principles (paradigms)
Theory of Clusters Michael Porter	Clusters are the initial point of growth for the domestic market of the state economy. A characteristic of cluster is a direction at innovation.	Cluster direction is used for assesment of competitiveness of a territory (state, region, administrative unit) or a branch; and for development of regional development program.
Concept of National Innovation System Cristopher Freeman, Bengt-Ake Lundvall, Richard Nelson	National Innovation System (NIS) is a set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies.	The activity of NIS is based on the determination role of the state. The concept of NIS can develop at territorial level.

So, innovation is a factor which determines long-term development of a region.

For innovative urban development of the area, it is supposed to create a sustainable system of interaction of three key areas in the city: *science - innovation - urban facilities*. Interaction of facilities of urban environment with each other, using an innovative approach, will allow in the future to create innovative territorial cluster that can determine the role of the city in innovation development system of the whole country, as well as ensure the sustainable development of cities and create favorable living conditions for the population of the city. Basis of clustering territory is a modernization process based on innovation. Structurally, it covers the technical, aesthetic, technological, organizational, managerial and institutional innovations.

Innovative development of urban space is provided by the implementation of projects of three main modules:

The scientific development of urban systems using scientific approaches. It is necessary to develop options for the development system of urban environments. Identifying options for innovative development not only in the areas where new buildings are maintained and constructed, but also in existing urban environments. As well as their modernization and reconstruction, to achieve the most efficient cluster. Attracting scientific strata of the population to the transformation of the city, the promotion of bold ideas and financing.

Innovation is an integral part not only in the formation of new clusters, but also in the modernization of existing urban spaces. The introduction of innovations, development of new approaches, methods, techniques, materials, and application of them. Technology should bring the city to a new level when all facilities in the urban system will work for the convenience of the population.

Urban facilities are an integral part of each urban environment. As we know, it's a set of groups, involving not only the architecture of the city, city parks and construction sites of different sizes, but it is also a small architectural forms, ranging from bridges and stalls, to lamps, benches and park vases. All this variety needs improvement and processing. So, it is necessary to identify the unique style of the city, to link it with the scientific aspect of city life and formed clusters, the merging of urban facilities

in a single system, to avoid fragmentation and to eliminate shortcomings in the operation.

Sustainable innovative development of the city determines its competitive advantage. According to the Russian scientist Tumina T.A., *a sustainable innovative development* is a development model in which a system transforms from one state to another as a result of innovation [8]. So, in order to clarify this statement, four prerequisites peculiar to the world innovative cities are given (Figure 1).

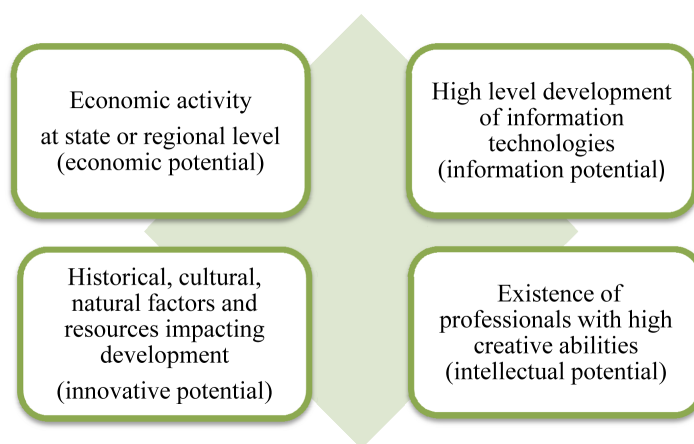


Figure 1 – Potential of innovative development (developed by authors)

Thus, innovative development is not only a process of innovation, but also a process of development of the whole system of factors and conditions necessary for the implementation of the innovation process.

Requirements for urban environment change each year. Today's innovative city, firstly, should be "green" city, in other words it should meet ecological requirements, and be convenient environment for living. Scientists connect "green" future with the concept of "sustainable development" [9]. In this case, transformation into innovative economy based in science and education is a trend of city development.

Conclusions

XXI century is a century of science, information and technology. Therefore, in case of Kazakhstan, it is necessary to create scientific and innovative infrastructure in cities which have a set organizations and enterprises with high-level of scientific-technological potential and support the services of their components (technology parks, national scientific centers, scientific and technological regions etc).

In a global world in which the waves of globalization have forced the introduction of strategies to enhance innovativeness and competitiveness; the role of cities as a regional innovation centers becomes more and more significant. In recent years, there has been increasing concern over the **formation and outcomes** of cities as global innovation centers.

Analysing the world experience, **future development** trend of cities upon space can be summarized as follows:

For the world's cities - further integration into the world economy, the development of extraterritoriality, own global subjecthood and competitiveness, the transition to a culture of active consumption of innovation.

For the regional cities - the formation and development of post-industrial economy, associated significant spatial deformation (movement of production sites, refunctionalization, and development of new territories), the formation of urban agglomerations.

For small towns (monocities) - a transition to industrial development (through the city-forming enterprise, connection to the metropolitan area, etc.), or a hypothetical transition to a postindustrial through the development of the services sector.

References

- 1 Anna Rutkowska-Gurak. *Sociology Study*. June 2014, Volume 4, Number 6, 488-496.
- 2 Cooke, P. "Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe", *Geoforum* 23 (1992), pp. 365-382.
- 3 Lundvall, B., ed., *National Systems of Innovation; Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* (London, Pinter, 1992).
- 4 Commission of the European Communities (CEC), *Green Paper on Innovation* (Brussels, CEC, 1995).
- 5 Porter, M., *The Competitive Advantage of Nations* (New York, The Free Press, 1990).
- 6 Cooke, P., S. Roper and P. Wylie, *Regional Innovation Strategy for Northern Ireland* (Belfast, Northern Ireland Economic Council, 2001).
- 7 Almati kalasinin innovatsiyalik damuinin konceptualdi problemaların sheshudin ekologiyalik - geografiyalik negizderi. KR BıGM-nin ırgeli zertteu jobasinin korıtındı eseбі. – Almati 2014. 12-13 b.b.
- 8 Tumina T.A. *Innovatsionnoe razvıtıe – osnova ekonomicheskogo rosta*. – SPb.: Himizdat, 2008. – 191 s.
- 9 Maznica E.M. Problemi i tendentsii innovatsionnogo razvıtıya ekonomiki gorodskih aglomeratsii //Fundamentalnie issledovaniya – 2014 – №3. – S. 154-158.

Веселова Л.К., Шмарова И.Н.

**Геоморфологические системы
Государственного национального
природного парка «Шарын»**

Бассейн реки Шарын в пределах Северного Тянь-Шаня выделяется уникальностью природных ландшафтов. Основной ландшафтообразующий фактор – рельеф представлен своеобразными геоморфологическими системами. Разнообразие, уникальность, эстетическая привлекательность рельефа составляют основу экологического туризма в Шарыновском природном парке. Это, прежде всего, флювиальные геоморфологические системы – каньоны рек Шарын и Темерлик с неповторимыми памятниками природы: «Шарыновская ясенивая роща», «Долина замков», урочища Актогай, Сарытогай и др.

Анализ неоген-четвертичных отложений и геоморфологических систем позволил воссоздать палеогеографические условия формирования долины реки Шарын. Современная проблема – сохранение экологического равновесия на территории парка в связи с эксплуатацией Мойнакской ГЭС.

Ключевые слова: геоморфологическая система, каньон, ущелье, морфоструктура, морфоскульптура, памятник природы, экологический туризм, охрана природы, процессы экзоморфогенеза.

Veselova L.K., Shmarova I.N.

**Geomorphological systems
of the state national natural
park «Sharyn»**

Sharyn River basin within the Northern Tien Shan is allocated a unique natural landscape. The main factor of landscape – relief represented a kind of geomorphic systems.

The variety, uniqueness and aesthetic appeal of the relief form the basis of ecological tourism in Sharyn Nature Park. This, above all, fluvial geomorphic systems – River Canyon Sharyn and Temerlik in unique monuments of nature: «Sharyn Ashen Grove», «Valley of Castles», Tracts Aktogay, Sarytogay.

An analysis of the Neogene-Quaternary deposits and geomorphological systems to recreate the paleogeographic conditions of development and the preservation of the Sharyn River. The problem – the preservation of the ecological balance in the park in connection with the operation Moinak HPP.

Key words: geomorphological system, canyon, gorge, morphostructure, morphosculpture, monument of nature, eco-tourism, nature conservation, processes ekzomorfogenez.

Веселова Л.К., Шмарова И.Н.

**«Шарын» мемлекеттік ұлттық
табиғи парктің
геоморфологиялық жүйесі**

Солтүстік Тянь-Шань бөктеріндегі Шарын өзенінің алабы сирек кездесетін табиғат ландшафтарымен ерекшелінеді. Негізгі ландшафт құрушы факторларының бірі – ол жер бедерінің ерекше геоморфологиялық жүйенің көрсетілетіні. Жер бедерінің әр түрлі болуымен, ерекшелігімен, эстетикалық жағынан көз тартымдылығымен Шарынның табиғи қорығындағы экологиялық туризмнің негізін құрайды. Бұл, ең алдымен, флювиальді геоморфологиялық жүйелер – Шарын өзенінің каньоны және Темерліктің қайталанбас табиғи ескерткіштері: «Шарынның шаған тоғайы», «Қамал алқабы», «Ақтоғай, Сарытоғай шатқалдары» және т.б.

Неоген-төрттік шөгінділерді және геоморфологиялық жүйелерді талдау Шарын өзенінің палеогеографиялық жағдайларының қайтадан қалыптасуына мүмкіншілік береді. Қазіргі заманғы мәселелердің бірі – ол Мойнақ СЭС пайдаланудағы қорық аумағының экологиялық теңдігін мүмкіндігінше сақтап қалу болып табылады.

Түйін сөздер: геоморфологиялық жүйе, каньон, шатқал, морфокұрылым, морфомүсіндік, табиғи ескерткіштер, экологиялық туризм, табиғатты қорғау, экзоморфогенез үдерістері.

**ГЕОМОРФОЛОГИЧЕС-
КИЕ СИСТЕМЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКА
«ШАРЫН»**

... рельеф как явление природы представляет собой не только часть постоянно окружающей нас жизненной обстановки, не только важный объект научного изучения, но и богатейший источник эмоционального восприятия и эстетического наслаждения»

И.А. Флоренсов, 1978

Введение

Природа северо-восточной части Заилийского Алатау, бассейна среднего и нижнего течения р.Шарын уникальна. Свообразны не только ландшафты в целом, неповторимы их отдельные компоненты, прежде всего рельеф – основа формирования и дифференциации ландшафтов. Формы морфоструктуры и морфоскульптуры имеют не только научное, но и эстетическое значение, являются памятниками природы. Они представляют собой источники информации о взаимодействии эндогенных и экзогенных процессов формирования внешнего облика данной территории, природных условий регионального и локального уровней.

В долинах рек Шарын и ее правого притока Темерлик (урочища Актогай и Сарытогай) сохранились биологические памятники – реликтовые леса ясеня согдианского – представителя флоры неогенового ландшафта.

Первые научные сведения о строении долины р.Шарын даны в работах П.П.Семенова-Тян-Шанского: «Три речки Мерке, текущие через плоскогорье, а также Каркара и Кеген при своем слиянии в Чарын, образующийся из этого слияния, прорыли себе столь глубокие русла, что долины этих речек врезались в главные плоскогорья на глубину до 200 м. Соединенные речки прорвали также и скрытый под наносами на дне долины Чарына каменный кряж, который образует в глубоком ущелье, при впадении речек Мерке в Чарын, прекрасные и живописные пороги и шумное течение, известное под именем Актогой, т.е. Белого потока, от того, что вся вода Шарына превращается здесь в серебристую пену и водяную пыль [1].

Почти одновременно с П.П. Семеновым-Тян-Шанским в 1886 г., в долине р.Шарына побывал известный исследователь природы, ботаник и географ А.Н. Краснов. Он отмечал:

«Выезжая в каньон Чарына, Вы выходите на обширную, ровную, как стол, поросшую полыньями степь, далеко кругом синеют горы... Почва обрывается под Вашими ногами отвесною стеною и образует многосаженную кручу. Над ней открывается горная страна пиков, долин, ущелий, страна суровая и мрачная, круто падающая в глубочайшую долину, где ревет Чарын, с этой высоты кажущийся узенькой ленточкой, обрамленною деревьями, кроны которых не более горошины» [2].

Более поздние, современные представления о геоморфологическом строении бассейна реки Шарын отражены в материалах Талгарской геоморфологической экспедиции Института географии и Казахского филиала АН СССР 1939-1944 годах [3] и работах М.Ж. Жандаева [4, 5] в книге «Рельеф Казахстана» [6], Л.К. Веселовой [7, 8] и др.

Исходные данные и методы исследования

В основу статьи положены материалы наших исследований по обоснованию организации в бассейне реки Шарын (среднее и нижнее течение) Государственного национального природного парка (ГНПП), а также данные более поздних работ: изучение и картографирование современных экзодинамических процессов данного региона.

ГНПП «Шарын» на данной территории был образован в 2004 г. согласно Постановлению Правительства Республики Казахстан от 23 февраля 2004 г.

Площадь парка составляет 93150 км², включая долину р. Шарын, прилегающие территории Жаланашской и Согатинской внутригорных впадин, гор Кулуктау, Улькен-Богуты, Согаты, хребта Торайгыр.

Основной метод исследования – полевая крупномасштабная геоморфологическая съемка с использованием аэрофотоматериалов, сравнительно-географический анализ опубликованных материалов по данному региону.

Результаты и обсуждения

Бассейн реки Шарын в пределах Северного Тянь-Шаня выделяется уникальностью природных ландшафтов. Основной ландшафтообразующий фактор – рельеф представлен своеобразными геоморфологическими системами.

Река Шарын почти в субмеридиональном направлении пересекает или ограничивает по-

ложительные и отрицательные морфоструктуры хребтов, внутригорных и Илийской межгорной впадин. Различным морфоструктурам соответствуют индивидуальные, неповторимые черты морфологического строения долины. Поэтому целесообразно прежде всего рассмотреть геоморфологическое строение морфоструктур, а затем флювиальной системы р. Шарын.

Современный облик рельефа района сформировался в течение неоген-четвертичного времени в условиях дифференцированных тектонических движений, процессов комплексной денудации и аккумуляции.

На юге расположена Жаланашская морфоструктура – внутригорная пролювиально-аллювиальная равнина, структурную основу которой образует грабен-синклиналь [4]. Поверхность равнины слабо наклонена с севера на юг, юго-запад, в этом же направлении происходит изменение абсолютных высот от 1700-1800 до 1000-900 м. Протяженность равнины с востока на запад около 90 км, а с юга на север 25-30 км. На западе она ограничена долиной р. Шилик, а на востоке постепенно переходит в предгорную наклонную равнину хребта Кетмень.

Жаланашская равнина образована песчано-глинистыми отложениями палеогена, неогена и перекрывающими их валунно-галечниками, лесовидными суглинками, лессами четвертичного возраста. Цоколь равнины образуют дислоцированные породы палеозоя. У подножия северных склонов Кунгей Алатау, Кулуктау и южного склона Турайгыра равнина перекрыта современными конусами выноса небольших рек.

На западе, кроме конусов выноса, поверхность равнины усложнена эрозионными формами рельефа. Лессы, лессовидные суглинки легко размываются, образуются промоины, овраги, долины временных водотоков глубиной до 15-20, местами до 40 м и шириной по дну до 30-40 м.

К морфоструктурам внутригорных впадин относится и Согатинская морфоструктура, расположенная на абсолютных высотах 1000-1200 м между хр. Торайгыр на юге и горами Согеты и Богеты – на севере. На западе она ограничена долиной р. Чилик, на востоке – долиной р. Шарын. Протяженность ее достигает 50-60 км, а ширина – 20-25 км. Это внутригорная аллювиально-пролювиальная равнина, сложенная суглинками, валунно-галечниками, конгломератами мощностью до 250 м, которые перекрывают красноцветные глины неогена [7].

Структурную основу рельефа образует грабен-синклиналь, ограниченная зонами Торайгыр-

ского на юге и Бортогойского на севере разломов. Согетинская межгорная равнина практически лишена поверхностного стока, что не способствует развитию процессов эрозии. Исключением являются крайние западные и восточные территории равнины вблизи речных долин, расчлененные системой коротких логов (100-300 м), часто висячих, глубиной 10-20 м и более.

Почти плоский характер межгорной равнины в восточной части нарушают сопки Шольдадыр (пустынные холмы), которые протягиваются узкой полосой от гор Улькен-Богеты до р.Шарын. Положительные формы рельефа представлены здесь изолированными пологими холмами куполообразной формы высотой от 10-15 до 30-35 м и крутизной склонов 8-15°. Друг от друга они отделены пологими слабо выраженными понижениями шириной от 50 до 200-300 м. Часто понижения между холмами морфологически почти не проявляются и сопки «утопают» в продуктах собственного разрушения, создавая своеобразный «декоративно-художественный» ландшафт. Этому способствует литология пород: в северо-восточной части сопки сложены темно-зелеными окварцованными палеозойскими сланцами, а в юго-восточной – красноцветными гранитами.

Восточнее сопок Шольдадыр Согетинская равнина переходит в равнину Сареспе, имеющую северо-восточный уклон и открывающуюся в Илийскую впадину. В этом же направлении происходит изменение абсолютных высот от 800 до 600 м. Равнина Сареспе сложена горизонтально залегающими четвертичными лесовидными суглинками, валунно-галечниками, конгломератами и глинами неогена. Многочисленные русла временных водотоков, расположенных почти параллельно р.Шарын, расчленяют равнину на линейно ориентированные увалы, гряды, отдельные останцы высотой 15-20 м, образуя долинно-увалистый тип рельефа [6].

Севернее расчлененность поверхности увеличивается, развит рельеф овражного размыва. Эрозионные формы: долины временных водотоков, овраги, лога создают разнообразный рисунок расчленения – параллельный, перистый, решетчатый. Глубина эрозионного вреза оврагов, долин – от 20-30 до 50-60 м.

На участках почти полностью лишенных почвенно-растительного покрова рельеф овражного размыва превращается в бедленд («дурные земли»).

К положительным морфоструктурам, определившим морфологическое строение долины р.Шарын, относятся горы Кулуктау, Торайгыр.

Горы Кулуктау являются составной частью хр.Кетмень. Они расположены на запад от р.Темерлик и ограничены с юга Кегенской, а с севера Жаланашской морфоструктурами. В тектоническом отношении Кулуктау – субшироотно ориентированный ступенчатый горст, поднятый по разломам до абсолютной высоты 2500-2700 м. Длина его – около 6 км, а ширина – 10-15 км.

Основными типами рельефа являются среднегорье и низкогорье, сформированные на дислоцированных осадочных метаморфических и эффузивных породах палеозоя (известняки, песчаники, сланцы, туфы, туфо-песчаники, порфириты и др.), а также на интрузиях гранитов.

Низкогорье развито на высотах 1500-2000 м, представлено сочетанием увалов, гряд, разделенных ущельеобразными долинами временных водотоков, логами на глубину 150-250 м. На склонах развиты щебнистые осыпи.

Среднегорье образует более высокий ярус рельефа – 2200-2700 м. Крутосклонные гривы, гряды отделены друг от друга V-образными долинами временных водотоков глубиной 300-500 м. В пределах водораздела сохранились останцы древней поверхности выравнивания до неогенового пенеплена.

Торайгыр – широтно ориентированный горный массив высотой до 2471 м (г. Каргайлы), расположенный между реками Шилик и Шарын. Он разделяет Жаланашскую и Согетинскую морфоструктуры. Это горст с хорошо выраженными в рельефе тектоническими уступами, сложенный дисциплированными палеозойскими известняками, сланцами, туфами, туфо-брекчиями с внедрением гранитных интрузий.

В отличие от Кулуктау, в горах Торайгыр широко представлен донеогеновый пенеплен, образующий водораздельную поверхность. Склоны асимметричны: южный пологий высотой до 300 м, а северный крутой, высота его изменяется от 700-800 до 1000-1200 м. Они расчленены системой меридиольных сухих долин и логов на гряды, гривы, холмы и увалы. Преобладает грядово-гривовый рельеф среднегорья с интенсивным развитием осыпей, обвалов, «каменных рек» [8].

Низкогорье развито на южном и восточных склонах Торайгыра: холмы и увалы высотой 150-200 м разделены субширотными понижениями. Отличительной чертой развития денудационных процессов в низкогорье и среднегорье Торайгыра является отсутствие форм флювиальной морфоскульптуры, которые в современных климатических условиях не формируются.

Долина р.Шарын, как отмечалось выше, в пределах каждой из морфоструктур отличается индивидуальными особенностями морфологического строения. От устья р.Шет-Мерке вниз по течению р.Шарын образует неповторимую живописную долину на каждом километре своего пути к р. Или. Изменяется внешняя форма долины, морфометрические показатели русла, поймы, террас, коренных склонов, плановый рисунок всей флювиальной системы.

На юге р.Шарын пересекает среднегорье Кулуктау, образуя ущелье глубиной до 300 м. Река как искусный скульптор расчленила горный массив узкой долиной со скалистыми, местами отвесными склонами, наличием порогов. Ширина русла – 20-25 м, глубина – около 2 м, то справа, то слева русла прослеживаются участки валунно-галечниковой поймы.

Севернее, в пределах Жаланашской внутригорной равнины строение долины изменяется. Река Шарын в результате эрозионно-аккумулятивных процессов образовала долину – каньон. Это знаменитое урочище Актогай, протяженностью около 20 км, с известными геологическими, геоморфологическими, биологическими, палеонтологическими памятниками природы.

Шарын делает дугообразный изгиб на северо-восток, строение долины усложняется. Русло меандрирует по широкой 1,0-1,5 км, местами заболоченной пойме, образуя ряд протоков глубиной 2,0-2,5 м, островов. Глубина каньона достигает 200-250 м, ширина между бровками коренных склонов, сложенных красноцветными неоген-четвертичными отложениями достигает 3,0 км. Склоны каньона расчленены висячими логами, саями.

Севернее п.Актогай, расположенного на левом берегу, долина Шарына изменяется. В урочище Курытогай прослеживаются останцы двух надпойменных террас, поверхность которых расчленена многочисленными логами, оврагами. На предгорной равнине Торайгыра р. Шарын протекает в каньоне глубиной до 150 м, на правобережье которого развита живописная флювиально-эрозионная морфоскульптура – бедленд. Разноцветная толща лессовидных суглинков, песков, глин с прослоями конгломератов, алевролитов неоген-четвертичного возраста расчленена ветвящимися оврагами, логами, саями на глубину до 100-150 м. Ширина их достигает 250-300 м. Склоны же в результате процессов аридного выветривания образуют разнообразные скульптуры: замки, колонны, пирамиды, ступени, ниши и т.д. У подножия

склонов формируются осыпи, в устьях логов, оврагов – конусы выноса. В период ливневых дождей здесь возможно образование селей.

В горах Торайгыра каньон р.Шарын сменяется новым морфологическим типом долины – ущельем глубиной 200-300 м со скалистыми склонами, многочисленными порогами. Севернее Торайгыра, в пределах Согетинской морфоструктуры долина р.Шарын значительно расширяется, представляя эрозионную равнину с крутыми склонами. В урочище Сарытогай ширина ее достигает 2,5 км, а севернее увеличивается до 5 км. Русло реки меандрирует, образуются протоки и острова. В долине хорошо выражена пойма высотой 1,0-2,0 м и комплекс террас: первая надпойменная терраса высотой около 7 м, вторая – 18 м и третья – 45 м. Вниз по течению постепенно высота террас понижается и их поверхность сливается с поверхностью дельты р.Шарын.

Урочище Сарытогай, как и Актогай, уникально как по геоморфологическому строению, так и наличию памятников природы – «Шарынская ясеневая роща».

Дельта р.Шарын площадью около 500 км² сформировалась в пределах Илийской межгорной впадины. В результате огромного выноса аллювия и его аккумуляции в низовьях произошло оттеснение русла р.Или на север, образование изгиба реки.

Поверхность дельты слабо наклонена на север, в этом же направлении происходит изменение абсолютных высот от 550-600 до 500 м.

Следует различать древнюю дельту р.Шарын и современную. Последняя начинается южнее поселков Шарын и Таскарасу, где от основного русла веером расходятся постоянно действующие и временные водотоки – рукава. Современная дельта расположена в западной части древней и является вложенной. В результате забора воды на орошение многие русла лишены стока. Сравнительно крупными протоками являются Караерень и Ташкарасу.

Долина Караереня хорошо выражена в рельефе, ширина ее достигает в отдельных местах 3 км с наличием большого количества стариц глубиной до 5 и шириной до 30 м. В настоящее время русло заилено, сток происходит за счет выклинивания грунтовых вод.

В южной расширенной части долины Караереня расположено оз. Деревянное. В результате развития эоловых процессов, преобладания активных ветров З и ЮЗ румбов происходит вынос песка из массива Карабаскум и аккумуляция его на пойме Караереня и в котловине озера.

Протока Ташкарасу имеет узкую ящикообразную долину шириной в верхнем течении 50-60 м. Вниз по течению долина расширяется до 200-400 м. Пойма осложнена заболоченными понижениями – отмершими старицами и невысокими (0,5-1,0 м) песчаными буграми. Склоны долины крутые, образуют уступы высотой 3-5 м. В формировании долины преобладает глубинная эрозия [6].

В южной части поверхность современной дельты расчленена многочисленными антропогенными формами рельефа – системой многочисленных каналов и арыков широтного и меридионального направления.

Древняя среднечетвертичная дельта р. Шарын расположена в основном восточнее современного русла реки. В условиях аридного климата рельеф ее претерпел ряд качественных изменений. В пределах первичного флювиального рельефа в течение верхнечетвертичного времени сформировался эоловый аккумулятивный и диффузионный рельеф с хорошо сохранившимися сухими руслами протоков, заболоченными урочищами, такырами, небольшими озерами.

Песчаные массивы дельты Карабаскум занимают наиболее высокий гипсометрический уровень – 225-550 м. Представлены в основном бугристыми, бугристо-грядовыми, реже барханными формами, сложенными тонко- и мелкозернистыми кварцевополевошпатовыми слюдястыми песками, иногда встречаются включения мелкого гравия. Высота гряд дос-

тигает 10-18 м, длина – до 0,5 км, крутизна склонов – до 30°. Песчаные бугры отличаются значительными колебаниями высоты от 3-5 до 10-15 м. Грядовые, бугристо-грядовые пески разделены межрядовыми понижениями шириной до 100 м и длиной до 300 м и более.

На поверхности такыровидных солончаковых понижений дельты встречаются отдельные песчаные холмы и гряды.

Эволюция флювиальной и эоловой морфоскульптуры дельты происходит в условиях миграции основного русла и протоков р. Шарын на запад, неблагоприятного влияния антропогенного фактора, вызывающего процессы опустынивания.

Выводы

Рельеф Национального Природного Парка «Шарын» отличается уникальными, экзотическими природными объектами, которые обладают научной, познавательной, рекреационной, эстетической ценностью. В их числе флювиальные геоморфологические системы реки Шарын, ее постоянных и временных притоков, а также геологические, геоморфологические, биологические памятники природы.

Особую тревогу вызывает строительство в долине-коньоне реки гидротехнических объектов – Мойнакской ГЭС, Бестобинского водохранилища, влияющих на сохранение экологического равновесия природных ландшафтов заповедной территории.

Литература

- 1 Семенов Тянь-Шанский П.П. Путешествие в Тянь-Шань в 1856-1857 годах. – М.: Государственное издательство географической литературы, 1946. – 256 с.
- 2 Науменко А.А., Попов А.В. Бассейн реки Чарын: словарь справочник по физической географии. – Алматы: Мектеп, 1996. – 106 с.
- 3 Калецкая М.С., Авсюк Г.А., Матвеев С.Н. Горы Юго-Восточного Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во Казахского филиала АН СССР, 1945. – 213 с.
- 4 Жандаев М.Ж. Геоморфология Заилийского Алатау и проблемы формирования речных долин. – Алма-Ата: Издательство Наука, 1972. – 162 с.
- 5 Жандаев М.Ж. Речные долины. – Алма-Ата, 1978. – 151 с.
- 6 Рельеф Казахстана. – Алма-Ата: ғылым. – 1991. – Ч. 2. – 176 с.
- 7 Веселова Л.К. Внутригорные впадины в структуре гор эпиплатформенного орогенеза// Вестник КазНУ, серия географическая. – Алматы, 2005. – №1 (20). – С.8-13.
- 8 Веселова Л.К. Структура геоморфологических процессов Северного Тянь-Шаня// Вопросы географии и геоэкологии Института географии. – Алматы, 2013. – №3. – С.27-31.

Reference

- 1 Semenov Tjan-Shanskij P.P. Puteshestvie v Tjan'-Shan' v 1856-1857 godah. M.: Gosudarstvennoe izdatel'stvo geogra-ficheskoj literatury, 1946. – 256 s.

- 2 Naumenko A.A., Popov A.V. Bassejn reki Charyn: slovar' spravocnik po fizicheskoj geografii. Almaty: Mektep, 1996. – 106 s.
- 3 Kaleckaja M.S., Avsjuk G.A., Matveev S.N. Gory Jugo-Vostochnogo Kazahstana. – Alma-Ata: Izd-vo Kazahskogo filiala AN SSSR, 1945. – 213 s.
- 4 Zhandaev M.Zh. Geomorfologija Zailijskogo Alatau i problemy formirovanija rechnyh dolin. – Alma-Ata: Izdatel'stvo Nauka, 1972. – 162 s.
- 5 Zhandaev M.Zh. Rechnye doliny. – Alma-Ata, 1978. – 151 s.
- 6 Rel'ef Kazahstana. – Alma-Ata: Gylym. – 1991. – Ch. 2. – 176 s.
- 7 Veselova L.K. Vnutrigornye vpadiny v strukture gor jepiplatformennogo orogeneza// Vestnik KazNU, serija geograficheskaja. – Almaty. – 2005. – №1 (20). – S.8-13.
- 8 Veselova L.K. Struktura geomorfologicheskikh processov Severnogo Tjan'-Shanja// Voprosy geografii i geojekologii Institut geografii. – Almaty. – 2013. – №3. – S.27-31.

Исмайлова Л.А.

Оценка рельефа с целью изучения ландшафтной дифференциации горных геосистем (территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай)

Комплексное изучение современного состояния ландшафтов требует выявления главных особенностей основных ландшафтообразующих компонентов, которые определяют направление и тенденции развития этих геоконструктов. В статье рассматривается роль рельефа в изучении пространственной дифференциации современных ландшафтов горных геосистем. С целью изучения различных форм рельефа был проведен морфометрический анализ рельефа на исследуемой территории. В предложенной статье основная часть фактических данных получена в результате полевых исследований на территории Южного склона Большого Кавказа (территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай).

Ключевые слова: горный рельеф, расчленение рельефа, ландшафтная дифференциация, ГИС, морфометрический анализ.

Ismaylova L.A.

Assessment of relief to study landscape differentiation of mountain geosystems (On example of territories between rivers Dashagilchay-Girdimanchay)

In this paper the role of relief is considered in spatial differentiation of the modern landscape of mountain geosystems. In development and setting of the highland geosystems the relief plays a big and important role as a relative conservative component. For the purpose of investigation of the role of relief in formation and differentiation of highland geosystems' landscapes we conducted a morphometric analysis of relief and for the first time plotted several of morphometric maps using GIS methodology for the southern slope of the Greater Caucasus (for the territory between rivers Dashagilchay-Girdimanchay). As quantity for morphometric indicators we used the values of surface angles, expositions of slopes, vertical and horizontal breakage of relief.

Key words: highland relief, breakage of relief, landscape differentiation, GIS, morphometric analysis.

Исмайлова Л.А.

Таулы геоэжүйелердің ландшафттық дифференциациясын зерттеу мақсатында жер бедерін бағалау (Дашагильчай-Гирдыманчай суайрығы аймағы мысалында)

Ландшафттардың қазіргі таңдағы жағдайын кешендік бағалау зерттелініп жатқан аймақтың негізгі ландшафт қалыптастырушы құраушыларының ерекшеліктерін және сол зерттелініп отырған геокешендердің даму тенденциялары мен бағыттарын анықтауды қажет етеді. Мақалада жер бедерінің қазіргі таңда таулы геоэжүйелердің ландшафттарын кеңістіктік дифференциациялауын зерттеу мақсатындағы рөлі қарастырылған. Зерттелініп отырған аймақтың әртүрлі бедер пішіндерін зерттеу мақсатында жер бедеріне морфометриялық талдау жасалынды. Мақалада ұсынылып отырған мәліметтер Үлкен Кавказдың Оңтүсік беткейіндегі аймақта (Дашагильчай-Гирдыманчай суайрығы аймағы) жүргізілген далалық зерттеулер нәтижесінде алынған.

Түйін сөздер: тау бедерлері, тілімденген жер бедері, ландшафттық дифференциация, ГАЗ, морфометриялық талдау.

**ОЦЕНКА РЕЛЬЕФА С
ЦЕЛЬЮ ИЗУЧЕНИЯ
ЛАНДШАФТНОЙ
ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ
ГОРНЫХ ГЕОСИСТЕМ
(ТЕРРИТОРИИ МЕЖДУ-
РЕЧЬЕ ДАШАГИЛЬЧАЙ-
ГИРДЫМАНЧАЙ)**

Введение

Для изучения ландшафтной дифференциации исследуемой зоны нами были изучены общая характеристика рельефа и основные морфометрические показатели. На формирование ландшафтов Южного склона Большого Кавказа особое влияние оказывают: рельеф территории (барьерный эффект горных геосистем, большая гипсометрическая дифференцированность территории), циркуляция воздушных масс и т.д.

Рельеф земной поверхности является одним из ведущих ландшафтообразующих компонентов горных геосистем. Он оказывает значительное влияние на мезо- и микроклиматические характеристики территории, определяет особенности формирования и развития поверхностного стока, почвенного покрова, растительности, животного мира, обуславливая, таким образом, ландшафтную дифференциацию территории. Кроме того, рельеф является определяющим фактором при возникновении и эволюции мест поселения человека, он обуславливает особенности антропогенеза с точки зрения сельскохозяйственной деятельности и строительства объектов инфраструктуры [8, с. 5].

К настоящему моменту разработано много методик и программных средств, позволяющих осуществить анализ рельефа, представленного регулярными сетками, и получать набор разнообразных морфометрических карт. Разные специалисты предлагают свои системы морфометрических показателей, по их мнению, наиболее полно описывающие рельеф. Так, например, И. Эванс предложил описывать форму рельефа системой из пяти показателей: абсолютной высоты, уклона, экспозиции, продольной и профильной кривизной [12, с. 24].

Объекты и методы исследований

Район исследования – охватывает южный склон Главного Кавказского хребта и имеет сложные ландшафтно-орографические особенности – характеризуется сильно дифференцированным и расчлененным рельефом, в пределах которого на небольшом пространстве резко меняются геомор-

фологические условия формирования естественных ландшафтов. Одной из крупных ландшафтно-орографических единиц исследуемой территории является Главный Кавказский хребет, имеющий север-запад-юго-восточное простирание. Он входит в пределы Республики Азербайджан начиная от г. Тиновроссо. Средняя высота Главного Кавказского хребта между г. Тиновроссо и перевалом Фай примерно 3000-3500 м; между г. Малкамуд-Тфан – 4000 м; между Салаватским перевалом и Бабадагом – 3200-3300 м. Извилистость водораздела обуславливается регрессивной эрозией в верховьях рек южного или северного склона Главного Кавказского хребта, а также составом пород, в различной степени поддающихся размыву [5, с. 17].

Южный склон Главного Кавказского хребта включает в себя 3 крупные тектонические единицы (Тфанский антиклинорий, Закатало-Ковдагский синклинорий и Кабала-Вандамский антиклинорий), которые образуют ступенчато понижающийся с севера на юг рельеф.

Объекты исследований – изучение морфометрических данных рельефа, главные особенности морфоструктурного строения южного склона Большого Кавказа, их влияние на формирование и дифференциацию ландшафтов горных геосистем.

Методом исследования является морфометрический анализ рельефа, в качестве основной цели – построение карт, отражающих в себе морфометрические показатели рельефа для бассейна Дашагильчай-Гирдиманчай.

В статье была поставлена цель составить морфометрические карты: карту распределения территории по высотным отметкам; карту распределения территории в зависимости от крутизны склонов (показателями крутизны могут служить угол наклона); карту экспозиции склонов; карты вертикального и горизонтально-расчленения.

Морфометрический анализ является одним из методов геоморфологических исследований, в котором количественные характеристики форм рельефа изучаются с помощью специальных измерений. Такие исследования сегодня осуществляется с помощью цифровой модели рельефа (ЦМР) [1, с. 29]. Отметим, что внедрение компьютерной обработки массивов географических данных с использованием геоинформационных систем продвинулось еще дальше в этом направлении, предоставив возможность сочетать результаты моделирования и топографические, тематические данные.

Обычно измеряют абсолютную и относительную высоту отдельных форм рельефа или их комплексов, углы наклона склонов и их экспозицию, площадь, занятые положительными и отрицательными формами рельефа и некоторые другие. Полученные данные обрабатываются по определенной программе (ARCGIS 10.2), после чего вычисляются морфометрические показатели и коэффициенты, описывающие рельеф изучаемой территорий [2, с. 10].

Морфометрические исследования сопровождаются большим объемом, как правило, сравнительно простых вычислений. Внедрение ГИС-технологий способно сильно облегчить этот длительный процесс [1, с.30].

Наиболее важный момент при составлении морфометрических карт рельефа – сбор и картографическая фиксация первичной информации. При составлении морфометрических карт необходимо учитывать, что каждой выделенной на карте территории соответствуют конкретные величины отображаемых характеристик рельефа. Однако все эти значения имеют искажения вследствие особенностей составления исходного картографического материала и генерализации. Для устранения подобных искажений морфометрических показателей применяется точечно-статистический метод [11, с. 4].

При использовании ГИС-технологий для морфометрического анализа чаще всего рельеф рассматривается как поле высот, а анализ всех его количественных характеристик проводится по приблизительно одному и тому же алгоритму: выбирается сетка квадратов (или сетка узлов) определенного размера; в каждом из квадратов проводится измерение интересующего свойства (например, абсолютной высоты); результаты измерений представляются в виде регулярной выборки; осреднение полученных данных в узле сетки методом «скользящего окна»; визуализация полученных результатов.

Фактически узлы регулярной сетки образуют статистическую поверхность, топографическую поверхность или детерминантно-статистическую модель. Л. Х. Робинсон справедливо отметил исключительную важность карт статистических поверхностей для географии [13, с.9].

Роль рельефа в формировании ландшафтной дифференциации горных геосистем. Особенности рельефа оказывают влияние на ландшафт образующие факторы, которые определяют характерные особенности ландшафтов на распределение энергетических потоков, т.е. и прямую солнечную радиацию, направление поверх-

ностного стока и интенсивность протекания склоновых процессов, тем самым обуславливают ландшафтную дифференциацию на региональном, особенно локальном уровне [1, с. 29].

Основными морфометрическими показателями рельефа, оказывающими существенное влияние на развитие и формирование геоконплексов, являются гипсометрия, углы наклона поверхности, экспозиция склонов, вертикальное и горизонтальное расчленения рельефа и т.д. Гипсометрия и экспозиция склонов на экогеоморфологическую обстановку влияют через макро- и микроклиматические условия. Горизонтальное расчленение определяет повторяемости склонов противоположных экспозиций, степень дифференциации и частоты смены ландшафтных комплексов. Углы наклона поверхности определяют энергию рельефа, интенсивность и скорость склоновых процессов оказывают влияние на физическое, механическое и химическое свойства почвенного покрова, развитие и продуктивность растительности, инфильтрацию атмосферных осадков, количество солнечной радиации, трансформацию вещества и энергии и другие естественные процессы, в разной форме воздействующие на формирование ландшафтных комплексов и соответствующих экосистем [8, с.12].

При представлении рельефа как поля высот морфометрические характеристики рассчитываются чаще всего в точках, расположенных в узлах регулярной сети. Здесь следует отметить, что этот подход подразумевает определенность параметра в каждой точке пространства, регулярная же сетка не предполагает этого. Она обеспечивает непрерывность только в контексте ГИС и при соответствии ее детальности масштабу исследований [4, с.16].

Морфографическая и морфометрическая характеристики рельефа имеют большое прикладное значение не только в ландшафтных и ландшафтно-геоморфологических исследованиях. Без этих количественных характеристик геосистем невозможно строительство зданий и возведение сооружений, прокладка трасс железных и шоссейных дорог, проведение разного рода мелиоративных мероприятий и др. Тщательное изучение морфографии и морфометрии рельефа имеет и естественно большой научный интерес [12, с.24].

Разнообразие морфографических и морфометрических показателей заставляет искать причину этих различий, которая может заключаться в неоднородности геологического строения изучаемой территории, в характере и интенсив-

ности новейших тектонических движений, в неоднородности воздействия экзогенных рельефообразующих процессов, а также в истории развития рельефа.

Рельеф земной поверхности состоит из сочетания склонов и субгоризонтальных поверхностей. К склонам следует относить такие поверхности, на которых при перемещении вещества определяющую роль играет составляющая силы тяжести, ориентированная вниз по склону. Процессы, протекающие на склонах, ведут к перемещению, а при благоприятных условиях – к накоплению продуктов выветривания, т.е. к образованию как выработанных, там и аккумулятивных форм рельефа современных ландшафтов [6, с.30].

Результаты и обсуждение

Район исследования отличается сложным оротектоническим строением. На относительно небольшом расстоянии (от 20 до 30 км) происходит увеличение отметок рельефа от 600-800 до 4000-4500 м и образуется ряд вертикальных ландшафтных поясов.

Важным фактором ландшафтной дифференциации горных геосистем является высота суши над уровнем моря. Под действием этого фактора ландшафтная сфера приобретает ярусное строение: различным высотным ярусам присущи специфические классы ландшафтов. Гипсометрическое положение сказывается уже в равнинных ландшафтах – при колебаниях абсолютной высоты в пределах первых сотен метров. Причиной высотной поясности является изменение такого важнейшего формирующего фактора, как тепловой баланс [14, с.3].

Общая площадь междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай составляет 6430 км², высоты до 0-490 м 2377,9 км², 500-1000 м 1825,6 км² (низкогорья), 980-1500 м 756,77 км², 1600-2100 м 748,93 км², 2200-2700 м 482,41 км² (среднегорья), 2800-4100 м 239,34 км² (высокогорья) (рис.1).

Как видно из приведенных данных, высоты до 1000 м (низкогорья) занимают большую часть (4203,5 км²) исследуемой зоны.

В связи с большой (200 км) протяженностью южного склона Большого Кавказа с запада на восток и различием синоптико-климатических условий ландшафты южного склона Большого Кавказа подвергались как сложному высотнo-пространственному, так и внутреннему долино-котловинному и внутриландшафтной дифференциации. Как известно, на южном склоне Большого Кавказа с запада на восток на общем

фоне значительно возрастает континентальность климата, что и способствует закономерной ари-

дизации ландшафтов и высотно-пространственной дифференциации.

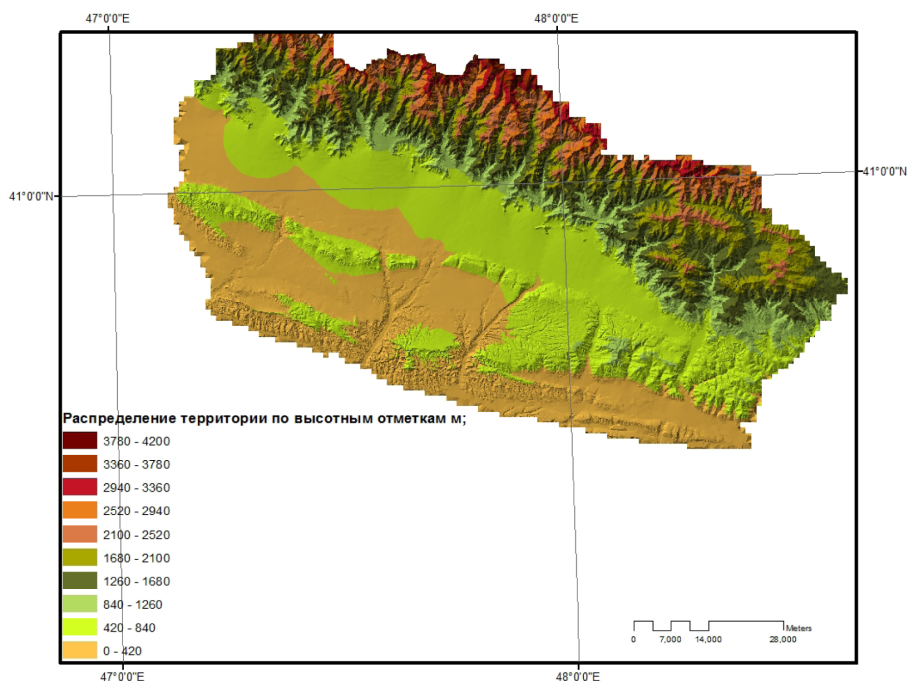


Рисунок 1 - Распределение территории по высотным отметкам (метром) с использованием метода ГИС (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

В целом в связи с континентальностью и сухостью климата в пределах азербайджанской части Большого Кавказа границы высотных ландшафтных поясов расположены выше, чем их границы на Западном Кавказе. Однако и в пределах азербайджанской части имеются секториальные различия в высотно-пространственном расположении границ ландшафтных поясов.

На втором этапе морфометрического анализа рельефа нами была составлена карта распределения исследуемой территории в зависимости от крутизны склонов.

Силе тяжести на склонах противостоят силы сцепления частиц рыхлых пород между собой и с подстилающими невыветренными коренными породами. Соотношение составляющей силы тяжести и сил сцепления определяет ход процессов, происходящих на склонах, и зависит от многих факторов, что служит причиной разнообразия склоновых процессов. О перемещении вещества на склонах можно судить на основании непосредственных полевых наблюдений, а при малых скоростях этих процессов – на

основании изучения морфологии склонов и строения склоновых отложений [12].

Существует тесная взаимосвязь между выветриванием и склоновыми процессами: быстрое удаление со склонов рыхлых продуктов выветривания. Медленная денудация склонов, напротив, приводит к накоплению продуктов выветривания, которое не только затрудняет дальнейшее выветривание коренных пород, но и способствует интенсификации склоновых процессов.

Изучение склонов и склоновых процессов имеет как научное (позволяет установить генезис и историю развития рельефа), так и огромное практическое значение, поэтому ему уделяется очень большое внимание. Оно особенно важно при прикладных исследованиях (борьба с эрозией почв, изыскания под строительство сооружений на склонах, поиски месторождений различных полезных ископаемых и др.) [12]. Нами предложена классификация склонов (по крутизне) для территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай: очень крутые (45°-90°), крутые (35°-45°), склоны средней крутизны (15°-35°), очень отлогие склоны (1°-15°) (рис. 2).

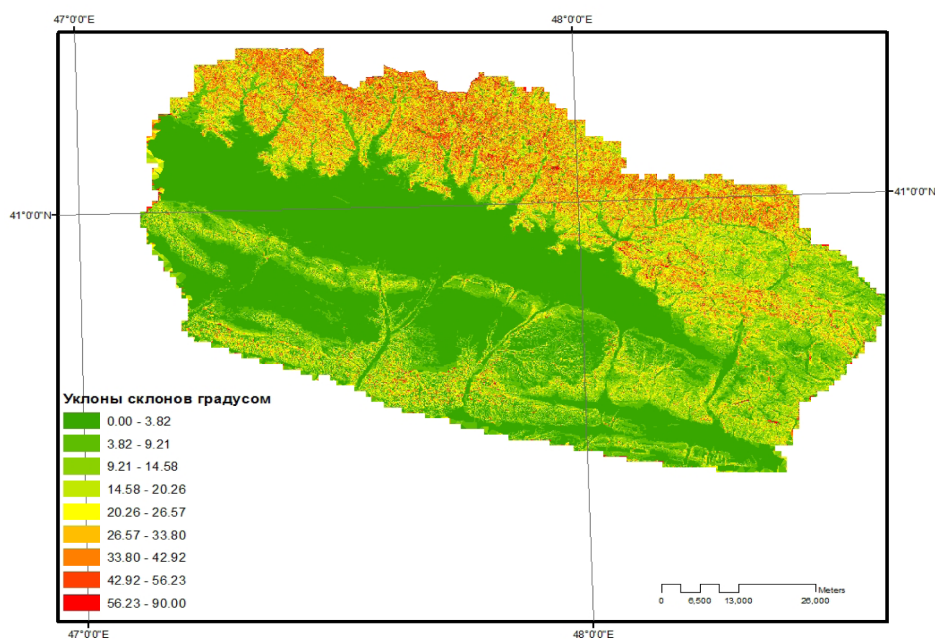


Рисунок 2 – Распределение территории в зависимости от крутизны склонов с использованием метода ГИС (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

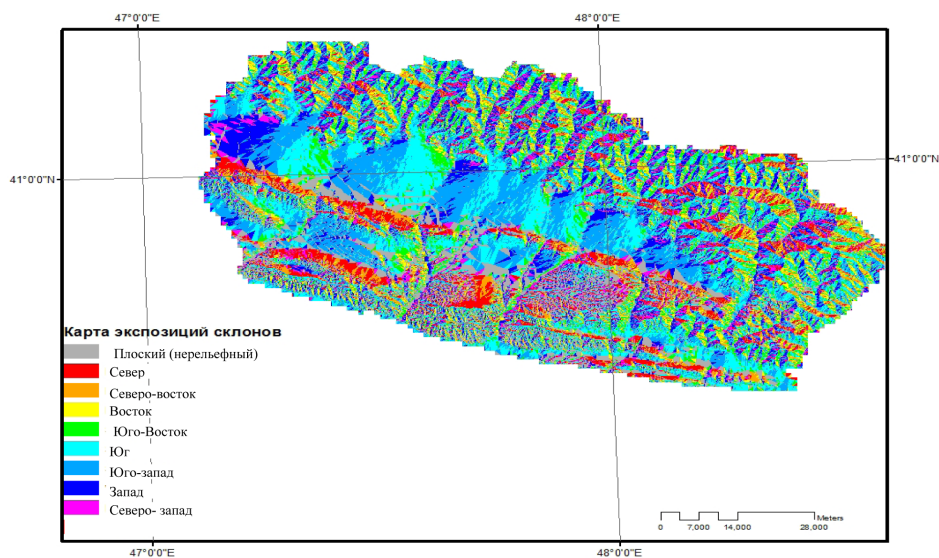


Рисунок 3 – Карта экспозиции склонов с использованием метода ГИС (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

Из карты (2) видно, что на территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай в основном развиты склоны 5° - 25° и крутые, обрывистые и отвесные склоны. Из наших анализов (с помощью программы ARCGIS 10.2) выявлено, что поверхности с крутизной 1° - 15° (очень отлогие склоны) на территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай занимают $4036,73 \text{ км}^2$, склоны средней крутизны 15° - 45° занимают $2161,81 \text{ км}^2$,

крутые, обрывистые и отвесные склоны 45° - 90° занимают $224,36 \text{ км}^2$.

Не менее важной морфометрической характеристикой рельефа при ландшафтных исследованиях является экспозиция склонов. Влияние горных барьеров сказывает сильное влияние на формирование ландшафтов предгорья до высокогорья. Предвосхождение воздушных масс, накапливающихся перед горным барьером, на-

чинается нередко еще за сотни километров до хребта, в результате на передгорных равнинах наблюдается увеличение осадков. Экспозиция склонов обуславливают асимметрию высотной зональности, определяемую разной степенью суммарного нагрева поверхности солнечными лучами и различным количеством осадков на наветренных и подветренных склонах. В формировании горных ландшафтов и внутренне-ландшафтных дифференциаций большую роль играет экспозиция склонов гор. Учитывая, все вышесказанные, нами была создана карта в среде ГИС, отражающая экспозицию склонов, и с помощью ARCGIS 10.2 рассчитаны точные области горных склонов различного направления (рис. 3).

Из рис. 3 видно, что на территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай в основном развиты южные и юго-западные склоны. На долю северных склонов – 279,4 км², северо-восточных – 600,8 км², восточных – 463,9 км², юго-восточных – 599,7 км², южных – 1226,4 км², юго-западных – 1250,7 км², западных – 762,6 км², северо-западных – 389,7 км².

Учитывая преобладание на территории в основном склонов южной и юго-западной экспозиции и характерную для этой территории атмосферную циркуляцию, можно сказать, что

территория не имеет достаточную влагообеспеченность в течение года.

На северных склонах гор граница многолетнего снежного покрова опускается значительно ниже по сравнению с южными; продолжительность освещенности при южной экспозиции намного больше, чем при северной. Поэтому по убыванию уровня теплообеспеченности южные и северные экспозиции склонов можно расположить в следующем последовательности: подветренные и наветренные склоны южной экспозиции, подветренные и наветренные склоны северной экспозиции.

Следующим параметром, позволяющим оценить роль рельефа в формировании ландшафтной структуры нами исследуемой зоны, является карта вертикального расчленения рельефа. С помощью современных программ (ARCGIS 10.2) мы создали карту густоты вертикального и горизонтального расчленения рельефа (рис. 4).

На первом этапе для создания карты вертикального расчленения рельефа мы разделили территорию на квадраты со сторонами 2,5 км×2,5 км. Определили максимальные и минимальные высоты для каждой 6,25 км² зоны.

Для определения глубины расчленения использовали формулу:

$$K_{\text{гл. расч.}} = Z(\text{mak}) - Z(\text{min}) / 6,25$$

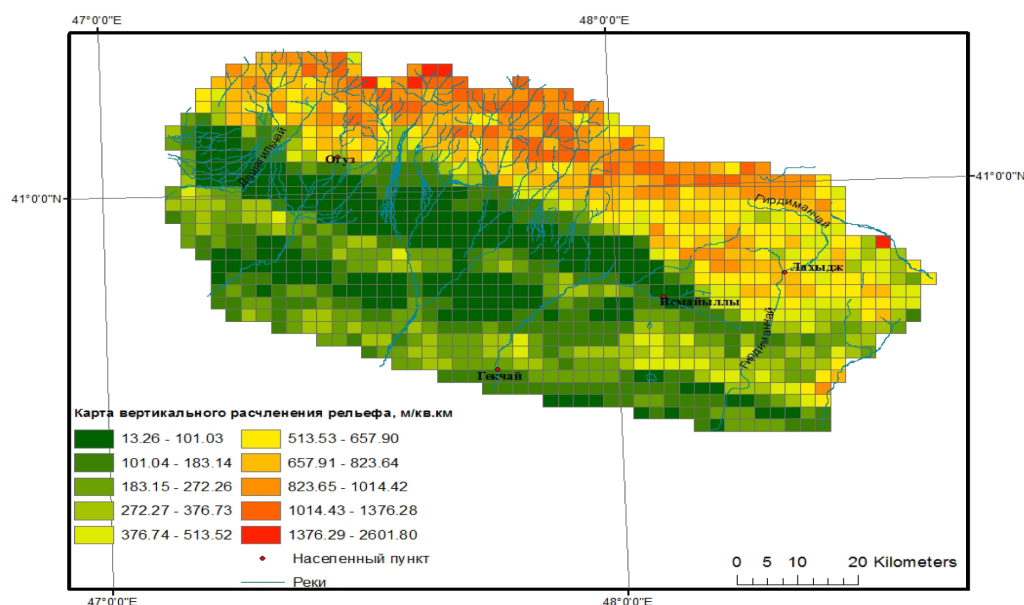


Рисунок 4 – Карта вертикального расчленения рельефа с использованием метода ГИС (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

В статье последним этапом для оценки роли рельефа является составление карты горизонтального расчленения рельефа. Наиболее простой способ построения такой карты сводится к определению длины эрозионной сети L на единицу площади P : L/P .

Для создания этой карты горизонтального расчленения рельефа был необходим подсчет длин линий водотоков и эрозионной сети. В следующем этапе были подсчитаны длины водотоков в пределах квадрата со стороной $2,5 \text{ км} \times 2,5 \text{ км}$ (рис. 5).

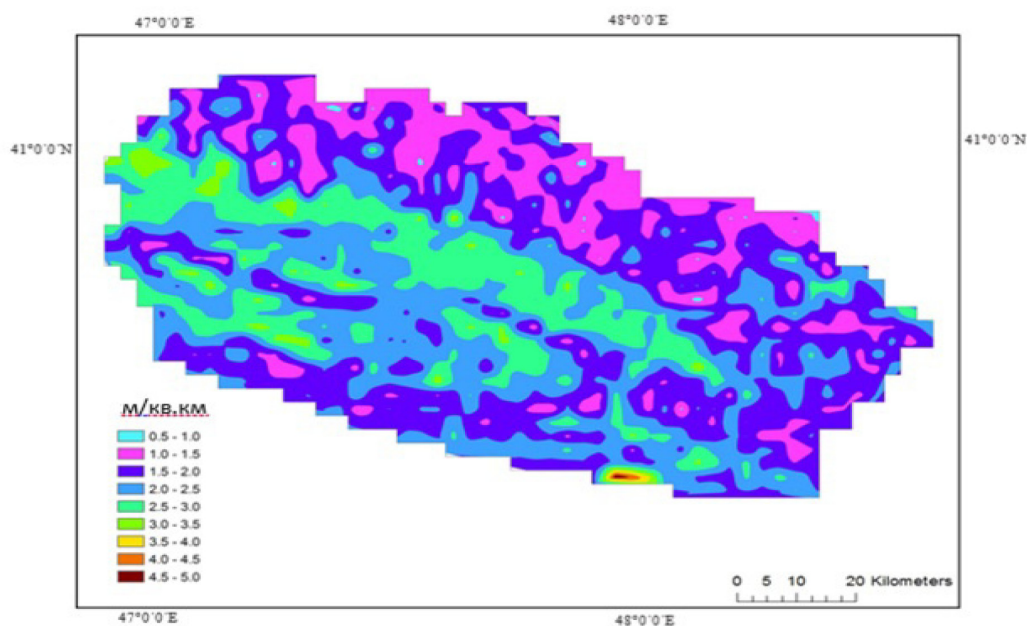


Рисунок 5 – Карта горизонтального расчленения рельефа с использованием метода ГИС (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

Из рисунка 5 видно, что наибольшая контрастность и расчленения характерна для высоты 1500-2500 м. Средняя горизонтального расчленения территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай составляет $2,5\text{--}3,0 \text{ км/км}^2$.

Заключение

В данной статье приводится морфометрический анализ и оценка параметров рельефа, имеющие важную роль в формировании ландшафта исследуемой нами территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай.

Впервые с использованием одного из самых современных методов (программы ARCGIS 10.2) создана карта распределения территории по высотным отметкам, карты горизонтального и вертикального расчленения рельефа, в том числе карта экспозиций и крутизны склонов для территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай.

Эти карты не только облегчают изучение закономерностей территориального размещения явлений, но и помогают наиболее эффективно применять математику в географических исследованиях.

Большая гипсометрическая дифференцированность рельефа в пределах Южного склона Большого Кавказа позволила формирование широкого спектра высотных ландшафтных поясов. Разнонаправленность отдельных горных ответвлений в пределах исследуемого региона создала различные условия для циркуляции воздушных масс в пределах отдельных частей данной зоны, что привело к резкой внутриландшафтной раздробленности геосистем.

Предлагаемый морфометрический анализ рельефа позволил оценить роль рельефа в формировании и дифференциации ландшафтов, а также применить для оценки антропогенной и рекреационной нагрузки территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай.

Литература

- 1 Атаев З.В. Морфометрия рельефа как фактор формирования и пространственной дифференциации низкогорно-предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа // Молодой ученый. – 2014. – №4. – С. 400-407.
- 2 Будагов Б.А., Мусейбов М.А. Особенности горизонтальной и высотной дифференциации ландшафтов Азербайджана и их использование. В кн.: Комплексное географическое изучение и освоение горных территорий. – Б.: Изд-во Элм, 1980. – 130 с.
- 3 Анисимов В.И. «Морфометрический анализ рельефа». – Сочи: Наука, 1999. – 321 с.
- 4 Ализаде Э.К. Морфоструктурное строение горных сооружений Азербайджана и сопредельных территорий. – Баку: Элм, 1998. – 124 с.
- 5 Будагов Б.А. Геоморфология южного склона Большого Кавказа. – Баку: Элм, 1969. – 177 с.
- 6 Воскресенский С.С. Динамическая геоморфология. – Москва: Издательство Московского университета. – 1971. – 232 с.
- 7 Курлович Д.М. Компьютерное моделирование морфометрических показателей рельефа Беларуси // Проблемы природопользования: итоги и перспективы: материалы Международной научной конференции, 21–23 ноября. – Минск, 2012. – №1. – С. 301-304.
- 8 Кучинская И.И. Количественная обусловленность ландшафтных геоконструктов южного склона Большого Кавказа // Труды Азербайджанского географического общества. – 2013. – №2. – С. 91-97.
- 9 Симонов Ю.Г. Морфометрический анализ рельефа. – М.: Земля, 1998. – 270 с.
- 10 Симонов Ю.Г. Объяснительная морфометрия рельефа. – М.: Земля, 1998. – 251 с.
- 11 Рычагов Г.И. «Общая геоморфология». – М.: Издательство Московского университета «Наука», 2006. – 416 с.
- 12 Подобеднов Н.С. Общая физическая география и геоморфология. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Недра, 1974. – 312 с.
- 13 Исаченко А.С. Ландшафтоведение и физикогеографическое районирование: учеб. – М.: Высш. школа, 1991. – 366 с.
- 14 García J.T. Silva Ramos Leal J. A.; Ochoa Estrada S.; Estrada Godoy F. Morphometric and vulnerability methods in the selection of landfill sites in active tectonic areas: Tangancicuaro valley, Michoacán, Mexico // Geofísica Internacional Universidad Nacional Autónoma de México. – 2004. – Vol. 43. – №. 4. – Pp. 629-640.
- 15 Gábor M, Richard K. Geomorphometrical Mapping of Relief-Dissection Using GIS// First International Symposium, DEM 2001 Manno, Switzerland. – 2001. – №. 7. – Pp. 31-38.
- 16 Bishop M.P., Shroder J.F., Bonk R., Olsenholler, J. Geomorphic change in high mountains: a western Himalayan perspective // Global and Planetary change. – 2002. – №12. – Pp. 311–329.

References

- 1 Ataev Z. V. Morfometrija rel'efa kak faktor formirovanija i prostranstvennoj differenciacii niz-kogorno-predgornyh landshaftov Severo-Vostochnogo Kavkaza // Molodoy uchenyj. – 2014. – №4. – S. 400-407.
- 2 Budagov B.A., Museibov M.A. Osobennosti gorizontal'noj i vysotnoj differenciacii landshaftov Azerbajdzhana i ih ispol'zovanie. V kn.: Kompleksnoe geograficheskoe izuchenie i osvoenie gornyh ter-ritorij. – B.: Izd-vo Jelm, 1980. – 130 s.
- 3 Anisimov V.I. «Morfometricheskij analiz rel'efa». Sochi: Nauka, 1999. – 321 s.
- 4 Alizade Je.K. Morfostrukturnoe stroenie gornyh sooruzhenij Azerbajdzhana i sopredel'nyh terri-torij. – Baku: Jelm, 1998. – 124 s.
- 5 Budagov B.A. Geomorfologija juzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza. – Baku: Jelm, 1969. – 177 s.
- 6 Voskresenskij S.S. Dinamicheskaja geomorfologija. – Moskva: Izdatel'stvo Moskovskogo universi-teta. – 1971, 232 s.
- 7 Kurlovich D.M. Komp'juternoe modelirovanie morfometricheskikh pokazatelej rel'efa belarusi // Problemy prirodopol'zovanija: itogi i perspektivy: materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferen-cii, 21–23 nojabrja Minsk, 2012. – №1. – С. 301-304.
- 8 Kuchinskaja I.I. Kolichestvennaja obuslovlennost' landshaftnyh geokompleksov juzhnogo sklona Bol'-shogo Kavkaza // Trudy Azerbajdzhanskogo geograficheskogo obshhestva. – 2013. – №2. – S. 91-97.
- 9 Simonov Ju.G. Morfometricheskij analiz rel'efa. – Moskva: Zemlja, 1998. – 270 s.
- 10 Simonov Ju.G. Objasnitel'naja morfometrija rel'efa. – Moskva: Zemlja, 1998. – 251 s.
- 11 Rychagov G.I. «Obshhaja geomorfologija». – Moskva: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta «Nauka», 2006. -416 s.
- 12 Podobednov N.S. Obshhaja fizicheskaja geografija i geomorfologija. – 2-e izd., ispr. i dop. – M.: Nedra, 1974. – 312 s.
- 13 Isachenko A.S. Landshaftovedenie i fizikogeograficheskoe rajonirovanie: ucheb. – M.: vyssh. shkola, 1991. – 366 s.
- 14 García J.T. Silva Ramos Leal J. A.; Ochoa Estrada S.; Estrada Godoy F. Morphometric and vulnerability methods in the selection of landfill sites in active tectonic areas: Tangancicuaro valley, Michoacán, Mexico // Geofísica Internacional Universidad Nacional Autónoma de México. – 2004. – vol. 43. – №. 4. – pp. 629-640.
- 15 Gábor M, Richard K. Geomorphometrical Mapping of Relief-Dissection Using GIS// First International Symposium, DEM 2001 Manno, Switzerland. – 2001. №. 7. – pp 31-38.
- 16 Bishop M.P., Shroder J.F., Bonk R., Olsenholler, J. Geomorphic change in high mountains: a western Himalayan perspective // Global and Planetary change. – 2002. – №12. – pp. 311–329.

Курмангалиева Н.К.
**Агроөнеркәсіп кешенінде
инновациялық үрдістерді
экономикалық бағалаудың
әдістемелік негіздері**

Мақалада агроөнеркәсіптік кешенінде инновациялық үрдістерді экономикалық бағалаудың негізгі мақсат, міндеттері және кезеңдік әдістемелері қарастырылады. АӨК-де инновацияның дамуын тежейтін факторлар анықталған, тиімділігін бағалаудың негізгі ерекшеліктері және осыған қатысты көрсеткіштер жүйесі қарастырылған. АӨК-нде меншікті қаражаттың жетіспеуі, тозу дәрежесі, материалдық-техникалық базаның төмен деңгейі, ғылыми әлеует, технологиялық инновациялар нарығының даму дәрежесі, кәсіпорындардың инновациялық белсенділігінің төмендігі және т.б. АӨК инновациялық даму деңгейіне теріс әсерін тигізетін бірқатар факторлар анықталған. Сонымен қатар, кешен салаларында ғылыми жобаны құрастыруды экономикалық негіздеу бойынша есептеулер жүргізудің схемасы құрастырылған.

Түйін сөздер: агроөнеркәсіптік кешен, инновациялық үрдіс, экономикалық тиімділік, экономикалық бағалау.

Kurmangaliyeva N.K.
**Methodical bases of
economic evaluation of
innovative processes are in an
agroindustrial complex**

In the article primary purposes, tasks and stage-by-stage methodologies of economic evaluation of innovative processes, are considered in AIC. Factors retentive innovative development of AIC are educed, the features of estimation of efficiency are considered in AIC, the system of indexes of efficiency of innovative projects is described as it applies to the specific of AIC. The row of factors is educed such as: lack of the personal funds at agroindustrial enterprises, high degree of wear of material and technical base, low level of scientific potential, lack of development of market of technological innovations, subzero innovative activity of enterprises and other rendering negative influence on the level of innovative development of AIC. The chart of realization of calculations was also created on the economic ground of development of scientific projects in industries of AIC.

Key word: agroindustrial complex, innovative processes, economic evaluation, economic efficiency.

Курмангалиева Н.К.
**Методические основы
экономической оценки
инновационных процессов
в АПК**

В статье рассмотрены основные цели, задачи и поэтапные методики экономической оценки инновационных процессов в АПК. Выявлены факторы, сдерживающие инновационное развитие АПК, рассмотрены особенности оценки эффективности в АПК, охарактеризована система показателей эффективности инновационных проектов применительно к специфике АПК. Выявлены ряд факторов, таких как: недостаток собственных средств у агропромышленных предприятий, высокая степень износа материально-технической базы, низкий уровень научного потенциала, неразвитость рынка технологических инноваций, низкая инновационная активность предприятий и др., оказывающие негативное влияние на уровень инновационного развития АПК. Также была создана схема проведения расчетов по экономическому обоснованию разработки научных проектов в отраслях АПК.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, инновационный процесс, экономическая эффективность, экономическая оценка.

**АГРОӨНЕРКӘСІП
КЕШЕНІНДЕ
ИННОВАЦИЯЛЫҚ
ҮРДІСТЕРДІ
ЭКОНОМИКАЛЫҚ
БАҒАЛАУДЫҢ
ӘДІСТЕМЕЛІК
НЕГІЗДЕРІ**

Кіріспе

Агроөнеркәсіп кешеніндегі инновациялық қызмет өзара көптеген сыртқы және ішкі факторлармен, тікелей және кері байланыстары бар және т.б. іс-қимылдан тұратын күрделі үрдіс. Сондықтан, АӨК-дегі инновациялық дамуды бағалау инновациялық үрдіс элементтерінің өзара байланысының дәйектілігіне негізделуі тиіс.

Қазіргі таңда Қазақстанда агроөнеркәсіп кешенінде инновациялық жаңартулар өте баяу қарқынмен жүргізіледі және қиын қаржылық-экономикалық жағдайда. Сәйкесінше, дамыған мемлекеттермен бәсекеге түсу қабілеті төмен. Осы салада шығындық агроөнеркәсіптік кәсіпорындардың жұмыс жасауы, өнімнің жоғарғы өзіндік құны және бәсекеге қабілеті төмендігі, негізгі өндірістік қордың жоғарғы тозу коэффициенті өндірістің рентабельділігін өсіруге және жеткілікті пайда алуға мүмкіндік бере алмайды. Осының барлығы АӨК салаларының тұрақты дамуына және дағдарысты жай-күйден шығуына бағытталған іс-шараларды қолдануды талап етеді.

Инновациялық үрдістерді бағалау және оның тиімділігін анықтау жұмыстары жалпы, сонымен қатар жекелеген кезеңдерде де жүргізілуі тиіс. Инновациялық үрдістерді іске асыруда осы тәсілдерді қолдану белгілі шығындарды және сол шығындардың орны өтелуін тек қорытындылау сатысында ғана емес, барлық аралық кезеңдерде де жүргізілуін үздіксіз бақылауға мүмкіндік береді. Кезеңдік бағалаудың нәтижесі барлық инновациялық үрдістердің тиімділігін анықтауда негіз бола алады: ойдың тууы, ғылыми зерттеу жүргізу және инновацияны құрудан бастап оны ауылшаруашылығы тауарларын өндіруді меңгеру және тікелей кәсіпорында арнайы қосымша әсер алуға дейін.

Инновациялық үрдістерді экономикалық бағалаудың негізгі міндеті ғылыми зерттеулерді жүргізуге және инновация қалыптастыруға кеткен барлық шығындарды салыстыру, сонымен қатар олардың таралуы және кәсіпорында қосымша өнім алу немесе жаңа енгізімнен кіріс алуды меңгеру, яғни осы инновацияны игеру болып табылады.

Бастапқы мәліметтер және зерттеу әдісі

Теориялық ережелерді негіздеу мен қорытындыны аргументтеуде салыстырмалы анализ, абстрактілі-логикалық әдістер қолданылды. Мақаланың негізіне 2002-2010 ж.ж. Ресей ғалымдарының АӨК-нде инновациялық үрдіс саласында жүргізген ғылыми зерттеулері алынған.

Нәтижелер мен талдау

Инновациялық үрдістерді бағалаудың мақсатымен қатар әдістері әр кезеңінде әр түрлі болады. Олар әр кезеңнің негізгі мақсаттық функциялары және сипатына толық сәйкес келуі тиіс.

Нақты инновацияны бағалау үрдісінде пайдалы нәтижемен қатар, яғни жалпы кіріс массасы (абсолюттік тиімділік) және оның инновацияны меңгеруге дейінгі жағдайымен салыстыру арқылы анықталған өсімі (салыстырмалы тиімділік) назарға алынады. Ғылымда инновацияны құрумен қатар жаңа енгізімнің кәсіпорындарда игеруде уақыттың пайдалы қолданылуы маңызды. Инновациялық үрдісті кезең-кезеңмен бағалау мақсатында оның кезеңдерін айқындап бөлу талап етіледі [1].

Агроөнеркәсіптік кешендегі ірі инновациялық үрдістер, жоғарыда айтылғандай, негізгі үш кезеңге біріктіріледі: инновацияны құру, инновацияны тарату және инновацияны тауар

өндірушілердің игеруі. Барлық кезеңдерінде үрдісті іске асыру тиімділігі, ең алдымен, оның белгілі бір интеллектуалдық, материалдық және қаржылық ресурстармен қамтамасыз етілуіне байланысты.

Ю.А. Дорошенко, А.С. Ковалевтың ғылыми жұмысында инновациялық үрдістер құрылымында ең шығынды әрі уақыт көп жұмсалатын кезеңі – инновацияны құру кезеңі екені анықталған. Осы кезеңде басты назар шығынды азайтудың бірден-бір факторы – инновацияны құру кезеңіне жұмсалатын максималды уақытты қыстартуға аударылады. Сонымен қатар, инновацияның жаңашылдық дәрежесінің өсуі және қазіргі таңда кәсіпорында қолданылып жүрген дәстүрлі аналогтің негізгі көрсеткіштері бойынша максималды шегі маңызды. Ол үшін есептік перспективалық көрсеткіштер мен нақты қалыптасқан көрсеткіштерді салыстыруға болады [2].

Ғылыми зерттеулердің нәтижелілігіне жүйелік бақылауды ұйымдастыру ғылыми-техникалық өнімді үнемі экономикалық бағалауды талап етеді. Бұндай бағалаудың міндеті болып құрастырылып жатқан жаңа технологияның және оның нұсқаларының артықшылығы мен кемшіліктерін, әртүрлі жобалық шешімдерді анықтау, басқа да ғылыми-техникалық өнім түрлерінің экономикалық тиімділігін анықтау жатады.



Сурет – АӨК салаларында ғылыми жобаларды құрастыруды экономикалық негіздеу бойынша есептеулер жүргізу алгоритмі

Жалпы салалық ғылым және қолданбалы зерттеулер мен жекелеген құрастырулардың алдына қойылған міндеттеріне сәйкес, ғылыми-зерттеу және тәжірибелі-конструкторлық жұмыстардың экономикалық тиімділігін анықтау, ғылыми жобаларды экономикалық бағалаудың әдістемелерін жетілдіру маңызды мәнге ие болады [2]. Мұндай амалдың маңыздылығы: кең ауқымды жұмыстарды өрістетуге және оны іске асыруда зерттеу жұмыстарының және ғылыми-техникалық әзірлемелердің орындылығын анықтауды бағалаудың объективті мүмкіндігі ұсынылады.

Ғылыми өнімді (ғылыми жоба) құрастыру орындылығы және қаржылық жұмыстардың экономикалық негіздемесі бойынша ақпараттар алу мақсатында бірқатар есептеулер жүргізу керек, олардың жүргізілу кезектілігі сызбасы құрастырылған (Сурет).

Есептеулер жүргізу үшін бастапқы мәліметтер, сонымен қатар жұмысты жүргізудің мөлшерлі мерзімі, кезеңдер саны (ережеге сәйкес, жылдар бойынша), келтірілген есептік жыл, өткен жылдар бойынша қаржыландырылған жұмыс бөлігінің көлемі, жұмысты жалғастыру және аяқтау үшін керекті шығындар, қаражаттың келіп түсу көздері және т.б. болуы керек. Осыған сәйкес, әртүрлі қаржыландыру көздерінің жиынтық шығындары анықталады және салалық әдістемеге сәйкес ғылыми-техникалық өнімді игерудің күтілетін жылдық экономикалық әсерін есептеу жүзеге асырылады [3].

Бағалаудың негізіне нарықтық экономиканың шарттарына байланысты туындайтын басқа да әлеуметтік-экономикалық және техника-техноло-

гиялық даму факторлары көрініс табатын объективті талаптар жатады. Аграрлық реформа және әкімшілік-топтық жүйенің ыдырауынан туындаған экономикалық арақатынастардың түбегейлі өзгерістері ғылыми-зерттеулер және тәжірибелі-конструкторлық жұмыстардың экономикалық тиімділігін бағалаудың жаңа әдістемелерін, теориялық тексерістерді және тәжірибелік сынақтан өткізу міндеттілігін анықтайды [4].

Қорытынды

Агроөнеркәсіп кешенінде инновациялық үрдіс негізінде ғылыми-техникалық үрдісті жеделдету қажеттілігі және агроөнеркәсіптік кәсіпорынды тиімді жүргізуді қамтамасыз ету сала алдында тұрған әлеуметтік-экономикалық міндеттер кешенімен анықталады. Агроөнеркәсіп кешенінде инновациялық үрдістерді экономикалық бағалаудың қазіргі таңда қолданылып жүрген әдістерін жетілдірудің негізінде болашақта осы сала бойынша көптеген жетістіктерге жетуге болатынын, қарқынды дамып жатқан инновациялық жаңартуларды кәсіпорындарға енгізу үрдісін жеделдету барысында әлемдік бәсекеге сай келетін АӨК-ін қалыптастыру барлық агро саласының алдыға қойған негізгі мақсатына айналуы тиіс.

АӨК-дегі инновациялық қызметтің табысты жүзеге асуы көбінесе оған мемлекеттің қатысуына тәуелді. АӨК-дегі инновацияны мемлекеттік қолдау оған қолайлы жағдай жасау және оны дамыту түрінде жанама әдістермен, сондай-ақ тікелей мемлекеттің қатысуымен жүзеге асырылуы тиіс.

Әдебиеттер

- 1 Санду И.С., Ушачева И.Г., Оглоблина Е.С., Трубилина А.И. Инновационная деятельность в агропромышленном комплексе России. – М.: Экономика и информатика, 2006. – 195 б.
- 2 Дорошенко Ю.А., Ковалев А.С. Оценка эффективности инновации в АПК. – М.: Креативная экономика, 2012. – № 3 (63). – 86 б.
- 3 Таланова Н.В. Необходимость и направления инновационного развития АПК (на примере Чувашской Республики) // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – М.: Российский университет кооперации, 2010. – №3. – 28 б.
- 4 Иванов В.А. Методологические основы инновационного развития агропромышленного комплекса // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – М.: ГУЗ, 2008. – №3.

References

- 1 Sandu I.S., Ushacheva I.G., Ogloblina E.S., Trubilina A.I. Innovacionnaja dejatel'-nost' v agropromyshlennom komplekse Rossii. – М.: Jekonomika i informatika, 2006. – 195 b.
- 2 Doroshenko Ju.A., Kovalev A.S. Ocenka jeffektivnosti innovacii v APK. – М.: Kreativnaja jekonomika, 2012. – № 3 (63). – 86 b.
- 3 Talanova N.V. Neobhodimost' i napravlenija innovacionnogo razvitija APK (na primere Chuvashskoj Respubliki) // Fundamental'nye i prikladnye issledovanija koo-perativnogo sektora jekonomiki. – М.: Rossijskij universitet kooperacii, 2010. – №3. – 28 b.
- 4 Ivanov V.A. Metodologicheskie osnovy innovacionnogo razvitija agropromyshlennogo kompleksa // Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz. М.: GUZ, 2008. – №3.

Низамиев А.Г.

**Географическая наука
в современности:
необходимость повышения
значимости и
совершенствования структуры**

Современная география стала наукой комплексного направления, всесторонне изучает особенности взаимодействия природы и общества. При всех этих изменениях требуется повысить роль географического образования, географической культуры и географического мировосприятия. Географии свойственны процессы дифференциации и интеграции в общей научной системе. Выделяются общая география, физическая и общественная география, отдельно выделяют интегральную географию. Современные реалии обусловили формирование качественно нового направления – географии рисков.

Ключевые слова: географическое образование, мировая экономика, рейтинг государства, интеграция, современная география, география рисков.

Nizamiev A.G.

**Modern geographical science:
need to increase importance and
enhance its structure**

Modern geography has become a science of complex direction, a comprehensive study of the peculiarities of interaction of nature and society. It is required to enhance the role of geographical education, geographical culture and geographical perception of the world because of all these changes. Geography is characterized by processes of differentiation and integration in the general scientific system. General geography, physical and social geography are distinguished; integrated geography is distinguished separately. Modern realities have determined the formation of a qualitatively new direction – geographical risks.

Key words: geographical education, global economy, state rating, integration, modern geography, geography of the risks.

Низамиев А.Г.

**Қазіргі география ғылымының
маңызын жоғарылату
мен құрылымын
жетілдірудің қажеттілігі**

Қазіргі география кешенді бағыттағы ғылымға айналды, табиғат пен қоғам арасындағы байланыс жан-жақты зерттелуде. Осындай өзгерістер аясында географиялық білім, географиялық мәдениет және географиялық дүниетанымның орнын күшейту қажет. Жалпы ғылымдар жүйесінде географияға дифференциация мен интеграция құбылыстары тән. Мұнда жалпы география, физикалық және қоғамдық география деп бөле тұра, интегралды географияны өзгеше жіктейді. Заманауи құбылыстар мүлдем жана бағыт – қауіп, қатер географиясының қалыптасуына әкелді.

Түйін сөздер: географиялық білім, дүниежүзілік экономика, мемлекет рейтингі, интеграция, қазіргі география, қауіп географиясы.

**ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ
НАУКА
В СОВРЕМЕННОСТИ:
НЕОБХОДИМОСТЬ
ПОВЫШЕНИЯ
ЗНАЧИМОСТИ
И СОВЕРШЕНСТВОВА-
НИЯ СТРУКТУРЫ**

Введение

Развитие современной мировой экономики, автоматизация и электронизация производственных процессов на основе новых технологий порождают потребность в повышении интеллектуального подхода в трудовой деятельности, в качественном изменении квалификационного уровня работников, что и определяет особую востребованность науки в современном обществе. Рейтинг конкретного государства в мире все больше определяется совокупным национальным интеллектуальным капиталом. Научная и образовательная сферы выходят в ранг приоритетов. Соответственно в странах, вставших на путь устойчивого развития, на научные исследования и образование, выделяются значительные финансовые средства.

Между тем даже самая благожелательная оценка уровня науки в суверенном Кыргызстане, по крайней мере, ближайших перспектив ее развития, обнаружит ее кризисное положение вследствие отсутствия достаточных финансовых возможностей, хотя это и по-разному сказывается на разных ее отраслях. В условиях становления и функционирования рыночных отношений определились отдельные отрасли науки, достаточно адаптированные к новым условиям, скажем, медицина, экономика, право, политология, которые достигли определенных успехов как в количестве, так и в качестве исследований (при этом первый показатель намного благополучней). Вместе с тем в силу ряда причин (отсутствие государственной поддержки, затратность фундаментальных исследований или недостаточная востребованность прикладных разработок, низкая заработная плата, отсутствие карьерной перспективы) очевидна стагнация целых отраслей науки, в частности, и науки географической.

Исходные данные и методы исследования

Современная география – это уже не прежняя описательно-познавательная по преимуществу наука, главной ее задачей теперь является уже не помощь в деле пионерского освоения новых земель, а как наука экспериментально-преобразовательного направления, она всесторонне изучает интенсивное и

рациональное использование природных ресурсов, преобразование природы и хозяйства [1, с.11].

Сказанное не означает, что география перестала быть описательной. И сегодня ценность географического знания заключается в его описательно-сравнительном стиле, в литературном мастерстве его изложения. Бесспорно, что *язык географии понятен неспециалисту, содержание географии не требует специальных учений и методов и она более общедоступна и общеинтересна, следовательно, является наукой массовой.*

С обретением Кыргызстаном суверенитета коренным образом изменились его экономико-географическое и геополитическое положение, социально-экономические реалии. Страна вступает в период постиндустриальной трансформации, испытывая тенденции глобализации и регионализации мирового порядка. При всех этих изменениях требуется повысить роль географического образования, географической культуры, географического кругозора и географического мировосприятия. История знает немало примеров стратегических ошибок и просчетов, к которым приводит отсутствие географического мышления у тех, кто принимает ответственные решения. Напомним, что с 30-х годов прошлого века географический подход к решению социально-экономических задач вступил в противоречие со складывающейся административно-командной системой управления в СССР, которой не было нужды в знании объективных факторов и закономерностей территориальной организации различных составляющих общественного развития [2, с.70]. Так, экологическая катастрофа в районе Аральского моря отчасти вызвана отсутствием географического (комплексного) подхода в реализации гидротехнических и оросительных проектов в Средней Азии. Такой же неучет географических подходов и прогнозов продолжается и сейчас в нашей стране. Скажем, например, вопросы переноса ледников Давыдова и Лысый на месторождении Кум-Тор в Иссык-Кульской области усердно поддерживаются некоторыми специалистами и неспециалистами (политиками), утверждающими, что перенос ледников в другое место никак не повлияет на их природное состояние. Это с точки зрения геоэкологии вообще неправильно и недопустимо. Ледник, как естественно-географический компонент вечной мерзлоты и самосохраняющийся природный элемент, сохраняет и будет сохранять свое естественное

состояние (объем, твердость, массу, состав и др.) исключительно в неподвижном положении, когда отсутствуют внешние механические воздействия. Перенос ледниковой массы с одного места на другое приводит к разрушению ее твердости (она приобретает свойство рыхлости), изменению ее состава вследствие включения в нее различных примесей (почвы, песка, камней и др.), что, несмотря на ее высотное расположение, непосредственно приводит к интенсивному таянию и постепенному исчезновению.

В современных реалиях, когда учащается число природно-климатических и социально-политических потрясений в мире, роль и значимость географической науки очевидны. Вряд ли надо доказывать ее роль в изучении и решении таких международных (глобальных) проблем современности, как обострение вопросов мировой демографической, энергетической, сырьевой и продовольственной безопасности, совершенствование международного разделения труда, использование ресурсов Мирового океана, освоение космического пространства, преодоление отсталости развивающихся стран, предотвращение проявлений международного терроризма и религиозного экстремизма и др. Без учета географических аспектов вышеназванных и других проблем никак нельзя изучить их причин возникновения и факторов распространения, возможностей решения или преодоления.

В связи с этим считаем необходимым реформирование системы географической науки и образования с целью пересмотра их места и функции в общенаучной и образовательной сферах, в обществе в целом, а также изменения содержания и структуры географического образования в средних и высших учебных заведениях страны.

Так, например, «равнодушное» отношение к школьной географии со стороны государства, непонимание или нежелание понимания ее значимости в общеобразовательном и воспитательном процессе в школах, сокращение учебных часов по географии не обеспечивает полноценного формирования географической культуры, первичных социально-экономических, политических и экологических представлений у учащихся школ.

Несомненно, еще раз подчеркнем наиболее важные задачи географии в средних общеобразовательных учреждениях, то есть в обучении и воспитании подрастающего поколения:

– повышение познавательного интереса людей, развитие логического мышления и круго-

зора, формирование правильного мировоззрения, умения находить причинно-следственные связи естественных и общественных явлений;

- пробуждение чувства национального самосознания, воспитание гражданственности и патриотизма, любви к Родине, к ее природным и культурным богатствам и ценностям;

- воспитание толерантности, уважения к представителям других национальностей, к их религии и традициям.

Нет сомнения в том, что эти три аспекта являются идеологообразующим стержнем в государственной политике. Поэтому необходимо менять традиционные подходы к изучению географии, модернизировать методику ее обучения в школах.

В этом отношении здесь уместно привести мнение В.А. Горбанева, который в своем научном исследовании предлагает единую систему обучающих и воспитательных ориентиров, освобожденных от конъюнктурных наслоений, в реализации которых география с присущим ей взглядом на мир должна занять достойное место. В большинстве случаев географические знания, получаемые в школе, уже больше не пополняются на протяжении жизни. Поэтому, принимая во внимание социальный заказ общества на географические знания, среднему географическому образованию необходимо уделять самое пристальное внимание. География, объединяющая изучение естественных и общественных явлений и процессов и привязывающая их к конкретной территории, должна стать одним из лидеров образовательного процесса в вузах [3, с.14].

Что касается географического образования в высших учебных заведениях, то оно обусловлено, прежде всего, формированием реальных представлений у будущих специалистов-географов о социально-экономическом, экологическом и политическом развитии и благополучии своей страны, мира и его отдельных регионов. Этот процесс сводится к таким направлениям, как, например, пространственное распространение естественных систем, изучение природно-географических условий и предпосылок размещения производства, пространственная организация производительных сил, территориальное разделение труда, экономическое районирование, система территориальных экономических и социальных связей, научные основы рационального природопользования и охраны окружающей среды, предвидение и прогноз рисков естественного, техногенного и социально-политического происхождения и др. Более того,

география эти и другие вопросы рассматривает в трех пространственных аспектах – локальном, национальном и мировом.

Представители ряда других профессий (например, экономисты, экологи, социологи, политологи, инженеры и др.) должны овладеть основами географических знаний и информации. То есть короткие, но содержательные, в основном интегрирующие курсы основ «территориальной организации управления отраслью (видом деятельности) должны быть обязательными в вузах [4, с.26].

Нам на первый взгляд кажется, что значимость географической науки в стране связана с размером ее территории: чем обширнее территориальные владения страны, тем больше масштабность географических исследований в данной стране и, следовательно, больше заботы государства о данной науке. Это можно проследить на примере США и России, где придается огромное значение географическим знаниям и исследованиям. В частности, Россия обладает обширной и широко разветвленной сетью географических учреждений, как научно-исследовательских, так и образовательных. Но это неправильное представление. Географические исследования, направленные на комплексное изучение взаимодействия и взаимообусловленности предметов и явлений природных и общественных систем, необходимы всем странам и регионам, несмотря на любые «размеры» их территорий.

Результаты и обсуждение

Структура географической науки и ее совершенствование. Как известно, в древности, на заре зарождения фундаментальных наук, и особенно в период Великих географических открытий, география была единой наукой о природе, экономике и населении мира. С течением времени, с расширением запросов людей и государств, все большей специализацией исследований географическая наука дифференцировалась и усложняла свою структуру [1, с. 6]. В дальнейшем, вследствие необходимости более глубокого изучения отдельных предметов и явлений как природы, так и общества, их всестороннего научного обеспечения, во-первых, из географии выделились отдельные отрасли науки, такие, как биология, геология, почвоведение, экономика (в этом отношении климатология и гидрология являются недавно отделившимися отраслями науки), во-вторых, в то же время география

приобретает свойства разветвления, и с появлением новых направлений ее структура непрерывно будет развиваться.

На современном этапе развития цивилизации, ускорения научно-технического прогресса и дифференциации потребностей и интересов человечества географическая наука претерпевает коренные изменения как по содержанию, так и по структуре. Если раньше география традиционно рассматривалась как состоящая из двух направлений – физической и экономической, то сегодня, в связи с усилением экологизации, социологизации и политизации географической науки, вторая часть ее преобразилась в географию общественную. В ее системе появляются качественно новые направления, имеющие общегеографические и интегральные (пограничные, смежные), проводятся по ним и конкретные исследования.

Как правильно отмечает А.Г. Исаченко, география – динамичная наука, она развивается, не отвергая ранее проверенные жизнью теорий и оправдавших себя методологических принципов, но непрерывно обогащается новыми подходами, идеями, теориями. Жизнь ставит перед ней все новые задачи, особенно в сфере изучения взаимодействия общества и природы. Именно в этой сфере следует искать точку роста данной науки и перспективы ее интеграции [2, с. 4].

Современная географическая наука не представляет из себя замкнутой науки, является, по сути, комплексом наук, ей свойственны процессы дифференциации и интеграции в общей научной системе.

Но, тем не менее, в современной науке существуют весьма противоречивые представления о внутренней организации географической науки. При этом, взяв за основу идеи Э.Б. Алаева, В.А. Анучина, С.В. Калесника, А.Г. Исаченко, В.П. Максаковского, Ю.Г. Саушкина, Б.Н. Семейского и др. и учитывая то, что всякая классификация наук условна, не принимая усложненную систему понятий и терминов, предлагаем свою, возможно, несколько упрощенную классификацию структуры географической науки.

Сложность объекта исследования и широта предметного поля, как видим, обусловили дифференциацию географической науки на группы отраслей (направления) и специализированных отраслей и подотраслей. В частности, в их рамках выделяются общая география, физическая и общественная география, отдельно выделяют интегральную географию. Все структурные отрасли, определяемые структур-

но-динамичными отношениями, в тесной связи взаимодействуют друг с другом.

Структура и внешние связи географической науки, ее место в системе наук показывают, что она имеет интегрирующую роль для всей научной сферы и занимает положение связующего звена между научными отраслями. В связи с этим почти всем ее отраслям характерны промежуточные отношения (связи). Скажем, землеведение – наука, пограничная с астрономией, геоморфология – с геологией, биогеография – с биологией, картография и топография – с геодезией, экономическая география – с экономикой, политическая география – с политологией и т.д..

Таким образом, при изучении географической оболочки Земли география проявляет тесные связи как с естественными науками (физика, химия, математика, геология, биология и др.), так и с общественными (история, экономика, социология, политология и др.). И нельзя отрицать роль взаимодействия географии с философией.

С точки зрения системного подхода географическая наука представляет собой иерархизированную систему, основанную на принципе «разветвления»: направление (например, общественная география), отрасль (экономическая география), далее идут подотрасли: I (география сельского хозяйства), II (география растениеводства), III (география технических культур) и другие степени (география табаководства).

Значит, география представляет собой комплекс наук, которые могут быть перечислены в таком порядке:

1. *Общая география* рассматривает теоретико-методологические основы географической науки, дает основу развития общегеографических понятий и воззрений, определяет общие закономерности развития физической, общественной и интегральной географии. Следовательно, ее отрасли обладают определенными интеграционными признаками и тем самым играют роль связующего звена между физической и общественной географией. И она, по Баранскому, должна развиваться не вместо, а вместе с отраслями физической и экономической географии» [5, с. 10] и предотвратить ее «расползание».

Обобщая все это, можно прийти к выводу о том, что *отличие общей географии в системе географических наук состоит в том, что она обеспечивает все научно-географические отрасли соответствующей методологией, методикой, подходами, теоретически развивает и обслуживает их.*

Данный раздел, в свою очередь, состоит из следующих отраслей:

1.1. *Теоретическая география* – учение о формах и способах научного познания, направленных на выявление закономерностей, принципов и факторов пространственного размещения и развития объектов географической среды – природы, населения и хозяйства. Иными словами, она «обобщает результаты всех географических наук, выявляет общие для всех этих наук объективные законы, формулирует основные теоретические положения географии в целом» [6, с. 30]. И вместе с тем исследует понятийно-терминологический аппарат всей географии, разрабатывает методологические основы географических учений и исследований. Ее значимость заключается в обмене результатами и положениями между частными географическими науками, снабжении их теоретическими и методологическими подходами.

Данная отрасль знания не лишена особенностей, которые некоторые исследователи воспринимают как ее недостатки: «Хорологическая ориентация теоретической географии, абстрактность ее построений, пренебрежение к содержательному изучению многообразных географических объектов и процессов не создавали предпосылок для ее превращения в теоретический фундамент всей географической науки, и в то же время она не сложилась в самостоятельную дисциплину» [2, с. 54]. И отсюда до сих пор довольно часто встречается мнение об отсутствии «права» на самостоятельное существование данной науки в качестве отдельной отрасли. Между тем, например, в системе экономической науки успешно сформировалась экономическая теория, которая призвана обосновать целостность общей экономической науки.

Можно с большой долей уверенности предполагать, что именно неразвитость теоретической географии и недостаточность и отсутствие работ в области теоретической географии снижают роль и значимость географии в общей системе наук, общей образовательной сфере.

1.2. *Историческая география* – изучение изменений природных и общественных систем за историческое время и, соответственно, данная отрасль подразделяется на историю физической географии (палеогеографию) и историю общественной географии.

1.3. *Техническая география* формируется по мере развития компьютерной технологии и геоинформационной системы и, соответственно, с совершенствованием методов и прие-

мов картографии и топографии – ее основных составляющих. При этом карты как основные средства исследования в географии имеют фундаментальное значение для представления и анализа географических данных и информации.

2. *Физическая (естественная) география* – это фундаментальная географическая наука о географической оболочке Земли, которая изучает ее закономерности происхождения, строения, функционирования, динамики и пространственной дифференциации. Ее учение основывается на таких закономерностях, как зональность, азональность, поясность, ритмичность и т.п.

В зависимости от видов и состояний природных компонентов и геосистем, физическая география делится на соответствующие частные (компонентные) отрасли: *землеведение, геоморфология, география полезных ископаемых, климатография, гидрография, география почв, биогеография, ландшафтоведение*. Эти традиционные отрасли не требуют дополнительных определений. Но в отношении климатологии и гидрологии отметим, что данные отрасли можно рассматривать и как самостоятельные науки, в том же ранге, что и геология, биология, экология. Они имеют, как видим, конкретный природный предмет (климат и воды) и широко используют выводы физики, химии, биологии, геологии. Между тем Б.Б.Прохоров еще в 1989 году писал, что геология, гидрология, климатология в свое время отпочковались от единого ствола географии [7, с. 49].

3. *Общественная география* изучает процессы территориальной организации общества (населения и хозяйства). Во времена СССР она отождествлялась с экономической географией, но в данное время в ее структуре отчетливо выделяются следующие отрасли:

3.1. *Социальная география* в течение длительного времени рассматривалась как часть экономической географии, поскольку человек рассматривался только через призму трудовых ресурсов. Теперь, в связи с усилением гуманизации общества, повышением социальных факторов в общественном развитии, ее следует рассматривать отдельно. Предмет ее изучения – человек и факторы его воспроизводства – труд, быт, развитие, отдых. Тесно взаимодействует с социологией.

Сюда традиционно относятся география населения, этнография, география религий, рекреационная география, медицинская география и др. С изменением исследовательского поля данной науки, разумеется, появляются и но-

вые направления: географическая культура, география потребностей, география безработицы, география преступности.

3.2. *Экономическая география* – наука, изучающая территориальную организацию экономического сектора общества. По нашему мнению, Н.Н.Баранский в свое время дал точное определение: предметом экономической географии является изучение хозяйственного своеобразия стран и районов, изучение пространственных различий в хозяйстве и на земном шаре, то есть различий от места к месту, а также пространственных сочетаний в хозяйстве [8, с. 7]. Непосредственную внешнюю связь имеет с экономической наукой.

В силу особенностей предметов изучения подразделяется на такие традиционные отраслевые дисциплины, как география трудовых ресурсов, география промышленности, география сельского хозяйства, география сферы услуг (транспорта, связи, образования, здравоохранения, туризма и т.д.). А также переход к рыночной экономике обусловил формирование весьма новых, пока что не привычных, подотраслей экономической географии: география трудовой миграции, география банковской системы, география финансового обращения, география инвестиций.

3.3. *Политическая география* изучает распространение политических факторов и сил, формирование и изменение политической карты мира и его регионов. В ее структуре сформировались география политического управления, география политических сил, военная география и т.д. Она тесно связана, прежде всего, с политологией, а также с такими общественными науками, как история, экономика, право, социология и др.

4. *Интегральная география* – это наука, предмет изучения которой находится на стыке естественно-, общественно- и технико-географических наук. Ее методология, приемы и методы пронизывают всю систему географических наук и часто выходят за рамки этой системы.

Рассмотрим специфические отрасли интегральной географии:

4.1. *Региональная география* – важное и в то же время специфическое направление в географии, основанное на пространственном предмете исследований. Используя основные географические категории, такие, как «территория», «регион», «район», «зона», изучает пространственную дифференциацию и дает общую характеристику природным и общественным системам по тем или иным территориальным единицам на основе

принципов географического районирования. Ее популярными отраслями являются страноведение и краеведение.

4.2. *Прикладная география* включает в себя совокупность географических исследований, нацеленных на применение результатов исследований к соответствующим видам практической деятельности. Разумеется, усиление прикладных свойств научных направлений и применение их на практике (в экономике, социальной сфере, быту) представляет важное значение в условиях развития рыночных отношений.

Поскольку каждая отрасль географии имеет прикладной раздел, послуживший теоретической основой для ее формирования, данному направлению свойствен междисциплинарный характер. К ее подотраслям следует отнести инженерную геоморфологию, агроландшафтоведение, туристское ландшафтоведение, мелиоративную географию, рекреационную климатологию и др.

4.3. *Геоэкология* (экологическая география) изучает экологические аспекты взаимоотношений человека и природы в их многообразных территориальных проявлениях. Она находится на стыке географии и экологии, но также непосредственно связана с геологией, биологией, экономикой, социологией и др.

Геоэкология, как и ее «базовая» наука – экология, является сравнительно новым направлением. Само понятие «геоэкология» появилось в науке в 30-е годы XX века как интегральное направление на стыке экологических и географических наук. Однако в сегодняшних реалиях, когда экология перестала быть естественной наукой, структурные изменения претерпевает и геоэкология. По мере изменения и усложнения предметов ее исследования в ее структуре, кроме традиционных естественно-географических, возникли технико-, социально- и экономико-географические направления.

4.4. *География рисков* (опасностей) как новая научная отрасль изучает закономерности и факторы территориального проявления опасных явлений как природного, так и антропогенного характера, делает упор на выявление, прогнозирование и предотвращение чрезвычайных ситуаций, дает оценку возможных воздействий на окружающую среду, вреда на человека и ущерба народному хозяйству. Следовательно, данное направление находится на стыке географии, экологии, экономики, политологии, социологии, медицины и ряда других наук и его учение основывается на естественных и общественных законах и закономерностях.

Таким образом, как видно, сегодня изжило себя упрощенное представление о географической науке как о «двуединной» системе, состоящей из естественной и общественной географии (хотя они составляют ядро структурной организации современной географии). Учитывая ее сложный состав, можно представить ее как комплекс наук в общей системе наук. Однако отметим, что сегодня по причине отсутствия научных школ в Кыргызстане фактически прекратилось развитие базовых направлений географии, таких, как теоретическая география, историческая география, техническая география (по ним почти нет диссертационных исследований). В связи с актуальностью и увеличением числа специалистов несколько более повезло гидрографии суши, ландшафтоведению, географии сельского хозяйства, географии туризма.

География рисков – новое направление в географии. Чем обусловлено появление такого направления в географии?

В современном мире в силу усиления разнообразия человеческой деятельности, изменения характера ее воздействия на природную среду риски или опасности для человека и окружающего его мира становятся разнообразней и имеют тенденцию к расширению по структуре и частоте. По генезису их следует делить на два вида: природные и антропогенные (техногенные и социально-политические).

Итак, современный этап развития человеческой цивилизации сопровождается, наряду с достижениями в науке и технике, создающими наилучшие условия для жизнедеятельности человека, проявлением природных катаклизмов разного масштаба и характера, с охватом ими всех регионов мира. В действительности природные катаклизмы (катастрофы) часто происходят во всех частях света, а для некоторых регионов, стран отдельные виды природных опасных явлений стали «свойственными» или «характерными» в силу ряда естественных причин: наводнения в Юго-Восточной Азии, землетрясения в горных зонах мира, лесные пожары в таежных зонах российской Азии, опустынивание в сахельских странах Африки и др. Все это объясняется, во-первых, современным положением Земли в системе Галактики (Вселенной), геологическими процессами, происходящими в недрах и на поверхностях Земли, во-вторых, разумеется, усилением негативных антропогенных факторов (глобальное потепление, загрязнение географических оболочек Земли и др.).

Наряду с этим опасности антропогенного происхождения по мере нарастания масштабов человеческой деятельности, изменения человеческого поведения и жизненных ценностей приобретают характер повсеместного проявления. Мировое размещение и территориальное развитие крупных производственных объектов (АЭС, ГЭС, водохранилища, промышленные комплексы и др.) повышают уровни рисков в местах их размещения. Например, техногенные катастрофы, в частности, аварии на атомных и гидроэлектростанциях, на нефтеперерабатывающих и химических производствах, прорывы плотин, взрывы в шахтах, на военных складах боеприпасов, катастрофы крупных транспортных средств и др. приводят к огромным хозяйственным разрушениям и многочисленным человеческим жертвам, сказываются на повседневном быте населения значительных территорий. Как печально отметить, что крупные катастрофы случаются как на территориях (аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году вследствие взрыва, на АЭС Фукусима в 2011 году вследствие цунами, взрывы в китайском городе Тяньцзинь в 2015 году), так и в акваториях земного шара (авария в буровой системе в Мексиканском заливе, крушение крупных танкеров и др.). От негативных изменений в обществе исходят и опасности социального и политического характера: социальная и политическая напряженность, гражданские войны, межнациональная рознь, религиозный экстремизм, международный терроризм и др. При этом в отношении международного терроризма и религиозного экстремизма некоторые территории (страны) стали «центрами» или «очагами» (Афганистан, Ирак, Пакистан, Сирия) и потенциальными целями и направлениями (в основном европейские страны). Террористический акт в 2011 году в Норвегии – самой благополучной и мирной стране Европы и мира – показал, что ни одна страна в мире не «застрахована» от терроризма.

Таким образом, в настоящее время все регионы мира стали действительными или потенциальными зонами рисков, и возникла необходимость в управлении ими в мировом, региональном и национальном масштабах. Такие реалии обусловили формирование качественно нового и функционально обособленного направления в науке – географии рисков, которая на основе изучения закономерностей и факторов территориального распространения рисков (опасностей) выявляет их проявления, прогно-

зирует, предупреждает и предпринимает меры по их предотвращению. Соответственно, данная отрасль находится на стыке физической и общественной географии и тесно связана с геологией, экологией, социологией, экономикой, правом и политологией.

Выводы

В заключение хотим отметить, что качественное преобразование географической науки связано с новыми требованиями и вызовами времени. Здесь следует привести высказывание советских географов Ю.Г. Саушкина и В.С. Преображенского, которые писали, что перспективы географии в значительной степени зависят от того, смогут ли географы смело и действительно теоретически осмыслить глобальные и территориальные проявления связи природ-

ных и социально-экономических процессов... Ее положение в системе других наук будет уже в ближайшем будущем определяться не только тем, что она сама может сделать, но и тем, насколько она сумеет в своих недрах сформулировать и вооружить другие отрасли знания географическим подходом [4, с. 18-20]. Эти слова ученых актуальны и в наши дни, когда динамично изменяются, как в положительном, так и в отрицательном отношении, предметы и процессы естественных и общественных субстратов мира. Познание их сущности, «достижение желаемого и ожидаемого» требуют комплексных научных подходов и исследований. Настало время смело расширять интеграционные свойства географии с целью дальнейшего изучения природы, человека и его деятельности, их взаимосвязи, взаимодействия и противоречий с участием других «заинтересованных» в этом вопросе наук.

Литературы

- 1 Герасимов И.П. Роль географии в познании современного мира. //Вопросы географии. Сб. 100. Перспективы географии. – М.: Мысль, 1976. – С. 6-15.
- 2 Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки. – М.: ИЦ «Академия», 2004. – 400 с.
- 3 Горбанев В.А. Географическая наука в условиях глобализации как важнейшая составляющая реформирования географического образования в России: Автореф. док. геогр. наук. – Пермь, 2010. – 28 с.
- 4 Саушкин Ю.Г., Преображенский В.С. Дифференциация и интеграция географических наук в перспективе. //Вопросы географии. Сб. 100. Перспективы географии. – М.: Мысль, 1976. – С. 16-27.
- 5 Баранский Н.Н. Избранные труды. Научные принципы географии. – М.: Мысль, 1980. – 239 с.
- 6 Смирнов А.М. Общегеографические понятия. //Вопросы географии. Сб. 88. – М.: Мысль, 1971. – С. 25-30.
- 7 Наука и искусство географии: спектр взглядов ученых СССР и США. Под ред. В.В. Анненкова и Дж.Д. Демко. – М.: Прогресс, 1989. – 200 с.
- 8 Баранский Н.Н. Экономическая география. Экономическая картография. – М.: Географгиз, 1956. – 366 с.

References

- 1 Gerasimov I.P. Rol' geografii v poznanii sovremennogo mira. //Voprosy geografii. Sb. 100. Perspektivy geografii. – Moskva: Mysl', S. 6-15.
- 2 Isachenko A.G. Teoriya i metodologiya geograficheskoi nauki. – M.: «Akademiya», 2004. – 400 s.
- 3 Gorbanev V.A. Geograficheskaya nauka v usloviyah globalizatsii kak vazhneishaya sostavlyaiushaya reformirovaniya geograficheskogo obrazovaniya v Rossii. Avtoref. Dok.geograf. nauk. Perm', 2010. – 28 st.
- 4 Saushkin U.G., Preobrazhenskii V.S. Differentsiatsiya i integratsiya geograficheskikh nauk v perspective. // Voprosy geografii. Sb. 100. Perspektivy geografii. – Moskva: Mysl', 1976. – S.16-27.
- 5 Baranskii N.N. Izbrannye trudy. Nauchnye printsipy geografii. – M.: Mysl', 1980. – S. 239.
- 6 Smirnov A.M. Obshegeograficheskie ponyatiya. // Voprosy geografii. Sb.88. – Moskva: Progress, 1971. – S. 25-30.
- 7 Nauka i iskusstvo geografii: spektr vzglyadov uchenyh SSSR i SShA. Pod red. V.V. Annenkova i Dzh. D.Demko. – Moskva: Progress, 1989. – 200 s.
- 8 Baranskii N.N. Ekonomicheskaya geografiya. Ekonomicheskaya kartografiya. – M.: Geografgiz, 1956. – 366 s.

Маканова А.У.,
Шарапханова Ж.М.

**Необходимость создание
топонимических карт
в Республике Казахстан**

В статье рассматривается роль топонимических карт в исследованиях географических названий в топонимике. Показано, что человеческое общество определяет названия географических объектов, совокупно слагающих топонимическую систему любого региона. Географические названия являются информационным материалом для топонимических исследований. При создании топонимических карт объектом картографирования являются географические названия, или так называемые топонимы, которые должны быть собраны, научно обоснованы и классифицированы в различные группы по определенным признакам, например по гидрологическим, геоморфологическим условиям, флорам и фаунам местности.

В настоящее время актуальным является разработка создания и издания топонимических карт по всем регионам Казахстана. Создание и издание топонимических карт было бы полезной и познавательной информацией, которую можно будет использовать как учебное пособие при чтении спецкурса по географии (топонимика и терминология) в школах, средних учебных заведениях и в вузах.

Ключевые слова: географические объекты, топонимика, топонимическая карта, метод исследования.

Makanova A.U.,
Sharaphanova Zh.M.

**The need to create
a toponymic map in the
republic of Kazakhstan**

The article discusses the role of toponymy maps in toponymy research of place names. Human society identifies the names of geographical objects, which forming the toponymic system of any region. Geographical names are informational material for toponymic research. When you create a toponymic map the object of mapping are geographical names, or the so-called toponymics, which must be collected, scientifically substantiated and classified in different groups according to certain criteria, for example hydrological, geomorphological conditions, flora and fauna of the area.

Today the development of creating and publishing toponymic maps of all regions of Kazakhstan is more actual and important. Creating and publishing toponymic maps will be useful and represent as informative data that can be used as a textbook for a special courses of geography (place names and terminology) in schools, gymnasiums and universities.

Key words: geographic objects, toponymy, toponymic maps, research method.

Мақанова А.О.,
Шарапханова Ж.М.

**Қазақстан Республикасында
топонимикалық карталар
жасау қажеттілігі**

Мақалада топонимикадағы географиялық атауларды зерттеудегі топонимикалық карталардың маңызы қарастырылған. Кез келген аймақтың топонимикалық жүйесін құрайтын географиялық атауларды адамзат қоғамы анықтайтыны көрсетілген. Географиялық атаулар топонимикалық зерттеулердің ақпараттық негізі болып табылады. Топонимикалық карталау объектілеріне жататын географиялық атауларды – топонимдер деп те атайды, олар жинақталып, ғылыми негізде отырып, белгілі бір белгілері бойынша жіктелуі қажет, мысалы аумақтың гидрологиялық, геоморфологиялық жағдайлары, өсімдіктер мен жануарлар дүниесі.

Қазіргі таңда Қазақстанның барлық аймақтарының топонимикалық карталарын жасап, басып шығару үлкен мәселе. Топонимикалық карталарды жасап, басып шығару пайдалы ақпарат болар еді. Оларды мектептерде, орта және жоғары білім беру орындарында географиядан арнайы курстарды (топонимика және терминология) оқығанда оқу құралы ретінде пайдалануға болады.

Түйін сөздер: топонимика, географиялық нысандар, топонимикалық карталар, зерттеу әдістері.

НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЕ ТОПОНИМИЧЕСКИХ КАРТ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Введение

История и современный этап человеческого развития непрерывно связаны с процессом номинации. Человеческое общество определяет названия географических объектов, совокупно слагающих топонимическую систему любого региона. Географическая среда, разнообразные стороны хозяйственной и этнокультурной деятельности человеческого общества являлись факторами формирования топонимов. Информация о природе, хозяйстве той или иной местности закреплялась в языках в виде названий географических объектов, служащих пространственными ориентирами в повседневной жизни и деятельности людей.

Географические названия являются информационным материалом для топонимических исследований, которые обычно формируются в обжитых районах, где при помощи самих же названий можно восстановить былую хозяйственную деятельность населения, которая тесно связана с историей. В.А. Никонов (1964) писал, что «историзм – основа всех названий», и отмечал, что географические названия говорят о характере хозяйства в старину [1, 5].

Результаты и обсуждение

При изучении топонимов большое значение имеет исследовательский аспект. Так, например, карты различных времен представляют собой ценный источник топонимических данных и служат свидетельством уровня практической топонимии определенного времени.

При разработке определенных тематических топонимических карт (карта топонимов с участием терминов рельефа, карта топонимов с участием лимнологических терминов, карта топонимов с участием названий растений, карта топонимов с участием названий диких животных и т.д.) должны использоваться различные методы исследований статистический, этимологический, лингвистический, картографический, системного анализа, географический, сравнительно-исторический и др. [3].

Одним из важных методов топонимического исследования является географический метод, который позволяет определить принадлежность названия к географической реальности: горе, реке, городу и т.д. Географический метод позволяет определить суть и форму объекта. При помощи географического метода можно определить внутренние и внешние признаки природных компонентов в названиях, установить местные народные термины и слова, активно участвующие в образовании топонимов [1, 5].

Не менее важным является картографический метод исследования в топонимике, под которым понимается применение картографических материалов для установления закономерностей размещения топонимических единиц, изучение ареалов распространения топонимов, их связей в зависимости от географического положения и условий. Картографический метод в топонимических исследованиях позволяет наглядно показать распространение тех или иных моделей географических названий, ареалы преобладающих языков в современной топонимии, смысловые сдвиги народной географической терминологии, формирующие собственные имена. Использование географических карт в топонимическом исследовании необходимо, прежде всего, для анализа их топонимического содержания, которое разрабатывается методами картографической топонимики. Надписи названий географических объектов представляют собой один из важнейших элементов содержания карт, именно они превращают «немое» картографическое изображение в карту и обуславливают ее ценность как источника информации и средства исследования. Картографическая топонимика – это обслуживающий картографию раздел топонимики, в который входит разработка методики первичного сбора географических названий на местности, общих принципов и конкретных правил передачи названий с одного языка на другой, анализа и систематизации названий, а также оценки топонимического содержания карт. Топонимическое картографирование опирается на данные статистики. Статистические подсчеты повторяемости географических названий, их принадлежность к тем или иным языкам позволяют ясно представить топонимию в целом на той или иной территории.

Теснейшая связь топонимики с различными областями языкознания, историей, археологией, этнографией и исторической географией, обуславливает широкое использование в топо-

нимике специальных карт самой разнообразной тематики. Любая географическая, историческая, топонимическая, археологическая карта имеет определенную идейную направленность. В содержании определенной карты должна быть заложена определенная идея, что находит отражение в выборе объектов картографирования [3].

Работа по составлению какой-либо новой карты начинается в первую очередь с выбором тематики будущей карты, с учетом определенных показателей, которые будут изображены на карте. При создании топонимических карт объектом картографирования являются географические названия, или так называемые топонимы, которые должны быть собраны, научно и обосновано классифицированы в различные группы по определенным признакам, как например, группа топонимов с участием терминов рельефа, с участием гидрографических терминов, с участием названий животных и др. Каждая новая разработанная карта должна быть по своему содержанию на уровне новейших достижений науки [6].

На современном этапе развития человеческого общества проблемы топонимики и терминологии весьма актуальны. В республике уделяется серьезное внимание к созданию и изданию различных топонимических и терминологических словарей, увеличивается количество специалистов, занимающихся этой проблемой. Наряду с выпуском таких словарей своевременным, было бы и составление топонимических карт различной тематики, с применением ГИСТехнологий. Часто определенное количество информации не может помочь решить какую-нибудь проблему, пока она не будет визуализирована на географической карте. Значительная часть географических данных быстро меняется с течением времени, и поэтому неприемлемым становится использование бумажных карт. Быстроту получения информации и актуальность может гарантировать только автоматизированная система, имеющая большое количество графических и тематических баз данных, которая может постоянно обновляться, имеет систему ввода и вывода информации [6].

В результате системного анализа топонимов Акмолинской области Республики Казахстан нами была разработана и составлена серия топонимических карт (в электронном варианте, в программе MapInfo), отражающая природу края: карта топонимов с участием терминов рельефа, карта топонимов с участием лимнологических

терминов, карта топонимов с участием названий растений, карта топонимов с участием названий диких животных, карта топонимов с участием названий домашних животных, карта объектов природно-заповедного фонда.

Так например, анализируя географические названия Акмолинской области с участием названий домашних животных, выявлена топонимическая активность последних в названиях географических объектов (табл.).

Таблица – Топонимы Акмолинской области с участием названий домашних животных

Зоотопонимы с участием слов	Количество	Топонимическая активность
«лошадь» – <i>жылқы, айғыр, тай байтал, бие, ат</i>	40	возв. Айғыржал «большая грива» (Зерендинский р-он), лог. Құлаайғыр «буланый жеребец» (Жаксынский р-он), лог Атшұбар «чубарый конь» (Сандыктауский р-он), бол. Көкбие «темно-серая кобыла» (Целиноградский р-он), соп. Тайтөбе «невысокий холм» (Целиноградский р-он), р. Торыбие «гнедая кобыла» (Аккольский р-он), бол. Сарыат «соловая лошадь» (Аккольский р-он, р. Көкбайтал «темно-серая кобылица трехлетка» (Жаркайынский р-он)
«овца, баран, коза» – <i>қой, ешкі, қошқар</i>	27	ур. Қойбағу «овечий выпас» (Шортандинский р-он), ур. Қойтөбе «овечий холм» (Целиноградский р-он), с. Қөйсуат «овечий водопой» (Жаркайынский р-он) оз. Аққошқар «белый баран» (Коргалжынский р-он), г. Ешкіөлмес «даже коза не погибнет» (Ерейментауский р-он)
«корова» – <i>сиыр, бұқа, өгіз, бұзау, тайынша</i>	14	ур. Бұзаутөбе «телячий холм» (Енбекшильдерский р-он), ур. Қарабұқа «черный бык» (тер. г. Астаны), ур. Қоңырөгіз «бырий бык» (Шортандинский р-он), ур. Спырөлген «где пала корова» (Аккольский р-он), бол. Қаратайша «черный двухгодовалый теленок» (Аккольский р-он)
«верблюд» – <i>түйе, атан бота, нар, бура</i>	9	ур. Ақтүйелі «беловерблюжье» (Коргалжынский р-он), бол. Ботаағаш «небольшой лес» (Аккольский р-он), г. Нарөлген «где пал одnogорбий верблюд» (Шортандинский р-он), соп. Түйетас «верблюжий камень» (Аршалынский р-он), г. Бура «самец верблюда» (Шортандинский р-он), г. Қаработа «черный верблюжонок» (Ерейментауский р-он)

Из таблицы видно, что участие названий домашних животных в образовании топонимов неодинаково. Больше количество топонимов нами отмечены с лексемой *жылқы* – лошадь (40), *ешкі, қой* – овцы и козы (27), меньше названий с лексемой *сиыр* – корова (14), *түйе* – верблюд (9), что объясняется природно-климатическими условиями местности и культурно-хозяйственной деятельностью населения.

С участием названий растений отражается закономерность отражения флоры в географических названиях, которая проявляется в приуроченности определенных фитотопонимов к конкретным природным условиям.

Заключение

В результате исследования по разработке топонимических карт желательно было бы сделать по всем регионам страны. Создание и издание серии топонимических карт на всю территорию Казахстана было бы полезной и познавательной информацией, которую можно будет использовать как учебное пособие при чтении спецкурса по географии (топонимика и терминология) в школах, средних учебных заведениях и в вузах.

Литература

- 1 Никонов В.А. Введение в топонимику. – М., 1965. – 15 с.
- 2 Поспелов Е.М. Топонимика и историческая география. – М., 1976. – 21 с.
- 3 Поспелов Е.М. Топонимика и картография. – М., 1971. – 35 с.
- 4 Мурзаев Э.М. Очерки топонимики. – М., 1974. – 12 с.

- 5 Преображенский А.И. Экономические карты в преподавании географии. – М., 1980. –27 с.
- 6 Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. – Петрозаводск, 1995. – 9 с.

References

- 1 Nikonov V.A. Vvedenie v toponimiku. – М., 1965. – 15 s.
- 2 Pospelov E.M. Toponimika i istoricheskaya geografiya. –М., 1976. – 21 s.
- 3 Pospelov E.M. Toponimika i kartografiya. – М., 1971. – 35 s.
- 4 Murzaev E.M. Ocherki toponimiki. – М., 1974. – 12 s.
- 5 Preobrazhenskii A.I. Ekonomicheskie karty v prepodavanii geografii. – М., 1980. – 27 s.
- 6 Konovalova N.V., Kapralov E.G. Vvedenie v GIS. Petrozavodsk, 1995. – 9 s.

Нюсупова Г.Н.,
Токбергенова А.А.,
Каирова Ш.Г.

**Вопросы формирования
ценообразования земельных
участков г. Алматы**

В статье рассматриваются вопросы формирования ценообразования земельных участков в г. Алматы. Основными регуляторами при определении кадастровой (оценочной) стоимости земли являются базовые ставки платы земельных участков и поправочные коэффициенты. В результате проведенных расчетов с использованием сравнительного метода, метода аллокации и доходного метода предложена корректировка базовой ставки платы земельных участков с учетом изменившейся рыночной ситуации. Рыночные цены на земельные участки варьируются в больших пределах. Рыночная стоимость земли превышает кадастровую стоимость в несколько раз. Изначально, в целях соблюдения балансов интересов государства и субъектов земельных отношений, ее значение определялось как на 30% ниже рыночной стоимости.

Ключевые слова: г. Алматы, базовые ставки платы, поправочный коэффициент, стоимость земли, методы оценки.

Nyussupova G.,
Tokbergenova A., Kairova Sh.

**Issues of land price formation
in Almaty city**

The article considers the issues of land pricing formation in Almaty city. The main regulators in determining of cadastral (appraisal) value of the land are the basic rate of payment and correction factors to it. As a result of calculation using the comparative method, allocation method and the income method authors proposed correction to the base rate payment of land plots considering changing market situation. Market prices for land plots vary within wide limits. The market value of the land exceeds the cadastral value in some times. Initially, in order to comply with the balances between state's interests and subjects of land relations, its value was defined as 30% below market value.

Key words: Almaty, the base payment rates, correction factor, the cost of land, assessment methods.

Нюсупова Г.Н.,
Токбергенова А.А.,
Каирова Ш.Г.

**Алматы қаласының
жер телімдерінің
бағасын белгілеуді
қалыптастыру мәселелері**

Бұл мақалада Алматы қаласының жер телімдерінің бағасын белгілеуді қалыптастыру мәселелері қарастырылған. Жердің кадастрлық (бағалау) құнын анықтау кезінде негізгі реттеуші жер телімдерінің базалық мөлшерлемесі және түзету коэффициенттері болып табылады. Салыстырмалы, аллокациялық және табыс әдістерін пайдалану арқылы есептеулер жүргізу негізінде жер телімдерінің базалық мөлшерлемесіне өзгерген нарықтық жағдайды есепке ала отырып түзетулер енгізу ұсынылған. Жер телімдерінің нарықтық бағасы үлкен шамада құбылады. Жердің нарықтық құны кадастрлық құнын бірнеше есе өсіреді. Бұрыннан, мемлекеттік теңгерім назарын және жер қатынастарының субъектілерін сақтау мақсатында, оның маңыздылығы нарықтық құнынан 30% төмен болып анықталатын.

Түйін сөздер: Алматы қ., төлемнің базалық мөлшерлемесі, түзету коэффициенті, жердің құны, бағалау әдістері.

**ВОПРОСЫ
ФОРМИРОВАНИЯ
ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ
ЗЕМЕЛЬНЫХ
УЧАСТКОВ Г. АЛМАТЫ****Введение**

Рынок земли в Казахстане формируется по двум направлениям: 1) продажа государством земельных участков из государственной собственности в частную собственность по нормативной стоимости; 2) осуществление различных сделок с земельными участками, находящимися в частной собственности граждан и юридических лиц. В Республике Казахстан в качестве нормативной цены выступает кадастровая (оценочная) стоимость земельного участка – определяется территориальным органом по управлению земельными ресурсами в соответствии с базовыми ставками платы за земельные участки, предоставляемые на возмездной основе в частную собственность государством, с применением поправочных (повышающих или понижающих) коэффициентов.

Базовой ставкой платы является нормативная цена земельного участка для определения его кадастровой (оценочной) стоимости при предоставлении государством права частной собственности на земельный участок или продаже права временного возмездного землепользования [1].

В соответствии со статьей 10 Земельного кодекса Республики Казахстан [2], Законом Республики Казахстан «О местном государственном управлении и самоуправлении в Республике Казахстан» [3] и совместным постановлением Акимата г. Алматы от 23 июля 2015 года и решением маслихата города «О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Республики Казахстан от 2 сентября 2003 года № 890 «Об установлении базовой ставки платы за земельные участки при их предоставлении в частную собственность, при сдаче государством или государственными землепользователями в аренду, а также размер платы за продажу права аренды земельных участков» постановил установить базовую ставку платы за земельные участки на территории города Алматы в размере 6200 тенге за один квадратный метр против действующего с 2012 года размера в 4600 тенге [4].

Значимость изучения земельных ресурсов городских территорий в современных условиях все более возрастает, так как рациональное землепользование и эффективное хозяйствование

во многом определяется тем, насколько этому способствует экономический механизм реализации земельной собственности. Также в результате совершенствования учета и кадастровой оценки земель растет налогооблагаемая база, больше земель вовлекается в хозяйственный оборот, повышается эффективность землепользования.

Исходные данные и методы исследования

В основу расчета базовой ставки платы земельных участков положено определение средней оценочной стоимости 1 м² земли. Расчеты велись по селитебной территории в границах выбранных кварталов следующими подходами (или их модификациями) [5]:

Сравнительный метод (сопоставление продаж) – данных средств массовой информации и риэлтерских компаний. Результаты земельных аукционов не учитывались, так как целевое назначение проданных земельных участков предназначено для зданий обслуживания населения и для промышленно-производственных зданий (сооружений), которые не показывают общую картину рынка земли.

2. Метод соотношения (аллокации) – модификация сравнительного подхода – основывается на изучении возможностей инвестора, который не заплатит за получение земельного участка больше той суммы, которая понадобится для создания аналогичного объекта.

В основу метода аллокации положен стоимостный принцип сбалансированности допущения, что соотношение между землей и строениями в стоимости конкурирующих (подобных) между собой объектов, одинаково.

$$C_3 = B_c \times K_3, \quad (1)$$

где, C_3 – стоимость земельного участка;

$BC_{зд}$ – восстановительная стоимость здания, расположенного на земельном участке;

K_3 – коэффициент доли стоимости земли под объектом.

В результате расчетов и анализа эксперта определяется восстановительная стоимость здания ($BC_{зд}$), которая умножается на коэффициент доли стоимости земли (K_3) в составе комплекса недвижимости.

Последовательность расчета:

Определение стоимости застройки в земельно-кадастровом квартале.

Общая стоимость застройки определяется по формуле:

$$Ц_n = C_p \times S_3, \quad (2)$$

C_p – среднерыночная стоимость застройки.

Площадь застройки в квартале определяется –

$$S_3 = S_{кв} * K_{пл} \quad (3)$$

$S_{кв}$ – площадь квартала;

$K_{пл}$ – коэффициент плотности застройки.

Определение стоимости 1 кв.м. земельного участка:

$$P_3 = Ц_n * K_3 / S_{кв} \quad (4)$$

3. Доходный метод оценки земельных участков позволяет получить оценку стоимости земли, исходя из ожидаемых потенциальным покупателем доходов, и применим только к земельным участкам, приносящим доход. Одним из методов является метод капитализации.

Метод прямой капитализации предполагает деление годового рентного дохода на соответствующую ставку капитализации, в результате чего величина доходов превращается в стоимость земельного участка.

Расчеты стоимости земли методом капитализации дохода основаны на использовании следующей формулы:

$$\text{Стоимость земли} = \text{Рентный доход} \quad (5)$$

Коэффициент капитализации

В зависимости от целевого назначения земельного участка в качестве дохода могут выступать:

– расчетный рентный доход для оценки земель;

– часть дохода от имущественного комплекса, приходящаяся на застроенный земельный участок;

– земельная арендная плата (арендный доход) для оценки земель поселений;

– доход от прироста стоимости земельного участка, получаемый при его продаже в будущем или при его залоге под ипотечный кредит.

В данном случае в качестве дохода принята земельная арендная плата.

Сложной проблемой доходного метода является определение коэффициента капитализации.

Особенность коэффициента капитализации, используемого при оценке земли в том, что он состоит только из одной части – ставки дохода и не включает норму возмещения капитала.

В настоящее время имеются четыре подхода к расчету коэффициента капитализации, первоначально разработанных в мировой практике для капитализации земельной ренты.

При расчёте использован третий подход – расчет коэффициента капитализации методом кумулятивного построения.

В качестве примера рассмотрим расчет ставки капитализации при оценке земель в г. Алматы. Ставка капитализации включает следующие составные части:

– *безрисковую ставку*, например, при расчете стартовой стоимости права заключения договора аренды в качестве безрисковой ставки используют годовую процентную ставку, установлен-

ную Национальным банком РК по межбанковским депозитам для твердой валюты;

– *региональный риск*, т. е. риск вложения денежных средств в недвижимость, находящуюся в конкретном регионе, характеризующемся определенным экономическим и социальным положением [6].

Результаты и обсуждения

Вышеизложенные положения трех выделенных подходов были модифицированы к условиям г. Алматы. Главная модификация сравнительного подхода – использование преимущественно сплошного наблюдения в сочетании с аналогами.

Таблица 1 – Итоговые результаты расчетов стоимости 1 кв. м земли с использованием метода сравнения продаж

№	Районы	Цены предложений свободных земельных участков, тг
1	Алатауский	11 284
2	Алмалинский	49 648
3	Ауэзовский	37 533,5
4	Бостандыкский	38 176,63
5	Жетысуский	23 671,9
6	Медеуский	44 619,6
7	Наурызбайский	23 311,04
8	Турксибский	25 475,08
	В среднем по городу	31 715

В полученное среднее значение удельной стоимости земли вводится поправка на плотность застройки, которая равна 0,4 (отношение полезной площади к общей площади застройки). К полученному показателю прибавляется усредненный показатель с учетом стоимости доли земли в общей стоимости земельных участков (8% – для индивидуального жилищного строительства и 20% – для многоэтажной застройки).

Как показывает мировой опыт, следует принять норматив сверхприбыли около 25% (т.е. понижающий коэффициент 0,75) [5]. Таким образом, один рыночный ориентир для корректи-

ровки базовой ставки города составляет: 19 282 тенге на 1 м².

Стоимость 1 м² по методу аллокации в Алмалинском районе варьирует от 11 846 тенге за м² – по индивидуальной застройке и до 26 764 тенге за м² – по многоэтажной застройке, среднее значение составило 18 387 тенге за м², в Медеуском районе по ИЖС – 12 870 тенге за м² и 27 829 тенге за м² – по многоэтажной застройке. Эти данные говорят о престижности данных районов. Сводные результаты расчетов по данному методу по состоянию на февраль 2016 года приведены в таблице 2 [7].

Таблица 2 – Итоговые результаты расчетов стоимости 1 кв. м земли под жилой застройкой по методу аллокации (соотнесения)

№	Районы	Расчетная стоимость 1 кв. м. земли, тенге			
		ИЖС	Многоэтажная застройка		Средняя по району
			до 5 эт.	свыше 5 эт.	
1	Алатауский	7 853	20 733	-	14 293
2	Алмалинский	11 846	26 764	26 590	21 733
3	Ауэзовский	9 752	21 057	23 146	17 985
4	Бостандыкский	12 318	25 825	25 930	21 357
5	Жетысуский	8 360	20 423	-	14 391
6	Медеуский	12 870	27 829	29 451	23 383
7	Наурызбайский	8595	16 924	-	12 760
8	Турксибский	7 489	17 943	-	12 716
	В среднем по городу	9 885	22187	26279	17327

Различие стоимостных значений обусловлено следующим:

– среднерыночная стоимость застройки дифференцируются в зависимости от комплекса рентообразующих факторов, которые имеют закономерные различия по районам;

– коэффициенты плотности застройки дифференцируются в зависимости от комплекса условий: насыщенности объектами, целевого назначения, этажности, вида застройки и т.д.; этот коэффициент, как правило, имеет большее значение в центре и меньше – на периферии;

– коэффициент доли стоимости земли в составе комплекса недвижимости дифференци-

руется четко в зависимости от ценности территории, определяемой местоположением.

Для определения ставки капитализации дохода учитываются региональный риск и риск ликвидности. Для г. Алматы региональный риск составляет 2%. Риск ликвидности, связанный с возможностью возникновения потерь при реализации объекта недвижимости из-за недостаточной развитости, несбалансированности или неустойчивости рынка. Экспертная оценка данного риска для прав долгосрочной аренды на Алматинском земельном рынке составляет 6% (т.е. 2% + 6% = 8 %) [6]. Этот процент капитализации и был принят в расчете базовой ставки платы земельных участков (таблица 3).

Таблица 3 – Итоговые значения расчёта стоимости земли с использованием доходного метода

№ п/п	Административные районы	Стоимость аренды 1 кв. м., тенге	Чистый доход с учётом 30% прибыли	Чистый доход, отнесенный к земле	Стоимость 1 кв. м. земли
1	Алатауский	16 507,6	7428	742	9 275
2	Алмалинский	24 757	11 140,7	1114	13 925
3	Ауэзовский	20 072	9 032	903	11 287
4	Бостандыкский	41 138	11 681,3	1116	13 950
5	Жетысуский	17 296,9	8 269,8	827	10 338
6	Медеуский	29 177,2	13 129,7	1313	16 413
7	Наурызбайский	17 674,5	7 953,4	795	9 938
8	Турксибский	18 102,9	8 146,3	814	10 175
	В среднем по городу	23 090	9 597	959	11 913

В результате проведенных расчетов значение стоимости земельных участков по доходному методу колеблется в пределах от 9 275 до 16 413 тенге кв. м. при средней величине 11 913 тенге за м² [7]. По результатам проведенных по всем методам

расчетов определяется средняя величина базовой ставки платы земельного участка с учетом их весовых коэффициентов, установленных по убывающему ранжированию степени надежности и точности каждого метода (таблица 4).

Таблица 4 – Стоимость одного квадратного метра земли, рассчитанного различными методами

№ подходов	Методы	Стоимость земли, тенге/м ²	Весовой коэффициент метода, %	Выровненная стоимость земли, тенге/м ²
1	Сравнения продаж	19 282	40	7 712
2	Доходный (капитализации арендной платы)	11 913	35	4 169
3	Аллокации (соотнесения)	17327	25	4 332
Средневзвешенный показатель				16 213 ~ 16200

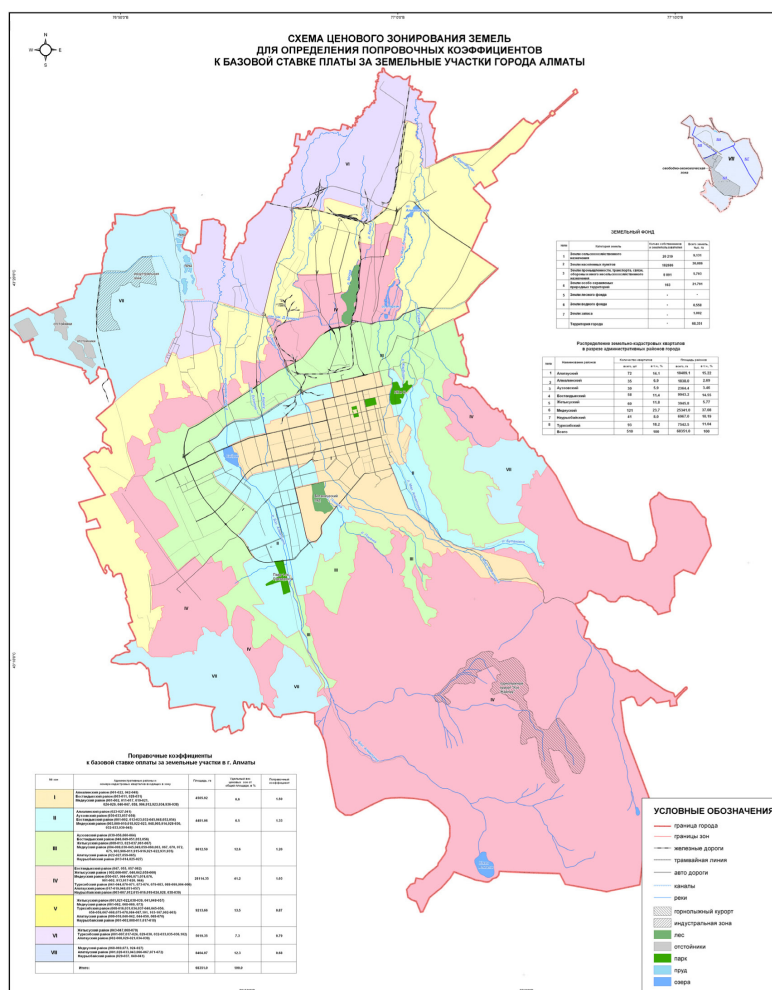


Рисунок – Схема ценового зонирования земель для определения поправочных коэффициентов к базовой ставке за земельные участки города Алматы

Самым надежным подходом является сравнительный, так как он выражает сущность фактической рыночной цены земли, которая учитывает комплекс условий ценообразования.

На втором месте принят доходный метод, который базируется на рыночных показателях арендной платы за недвижимость (в т. ч. земли). Кроме того, этот метод выражает общерыночный принцип стремления к максимуму эффекта.

На третьем месте определен метод аллокации (соотнесения), который хотя и учитывает рыночную стоимость, но вместо калькуляции затрат здесь принят приблизительный удельный показатель площади застройки, определенный посредством использования коэффициента плотности застройки.

Расчетная стоимость 1 кв. м. земельного участка составила 16 200 тенге кв. м.

К вышеуказанной величине были применены обоснованные понижающие коэффициенты на сейсмичность и за атмосферное загрязнение: в связи с тем, что в Алматы неблагоприятная экологическая ситуация, прежде всего, атмосферное загрязнение (смог), применяется понижающий коэффициент 0,70. Территория города Алматы подвержена сейсмоопасности, для расчета применялся поправочный коэффициент на сейсмичность K_c равный 0,78. Данный коэффициент основан на укрупненных показателях восстановительной стоимости зданий, который может быть использован в качестве единого коэффициента применяемого к средней стоимости 1 кв. м земли по г. Алматы вне зависимости от величины прогнозной сейсмической бальности [8].

Расчетная стоимость 1 кв. м. земельного участка – 16 200 тенге кв. м, но с применением вышеуказанных поправок следующая:

– с учетом экологии (смог): $16\ 200 \times 0,70 = 11\ 340$ тг. кв. м.

– с учетом сейсмичности: $11\ 340 \times 0,78 = 8\ 845$ (округленно: 8 800) тенге кв. м.

Для определения кадастровой (оценочной) стоимости земельных участков для г. Алматы к полученной базовой ставке платы применяются поправочные коэффициенты. Алматинским региональным филиалом Республиканского государственного предприятия «Государственный научно-производственный центр земельного кадастра» этот показатель определен в пределах от 0,68 до 1,5 (рисунок).

Выводы

Таким образом, рекомендуемое значение базовой ставки платы земельных участков с учетом рыночной конъюнктуры после девальвации 2015 года, по состоянию на февраль 2016 года составляет 8 800 тг. кв. м. Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы:

– имеющиеся материалы позволяют вести расчёты по трём методам: сопоставление продаж, соотнесения (аллокации), доходный. Затратный метод, широко применяемый для единичной оценки в условиях массовой оценки, оказался не применим;

– в г. Алматы динамично развивается рынок земли, что привело к необходимости корректировки базовой ставки платы земельных участков с целью приближения её значения к уровню рыночных цен;

– наблюдается резкий рост стоимости земли с четкой дифференциацией цен в зависимости от местоположения.

В процессе ценового зонирования, проведенного на основе показателей рыночной стоимости земли, а также единичных объектов оценки по территории, не имеющей рыночных стоимостей, были учтены основные территориальные закономерности изменения ценовой ситуации.

Литература

- 1 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2015 год. – Астана, 2016. – 151 с.
- 2 Земельный кодекс Республики Казахстан от 20.06.2003, №442-5 (с изменения и дополнениями на 25 ноября 2015 года). – Алматы: ТОО Издательство:Норма-К, 2016. – 140 с.
- 3 Закон Республики Казахстан от 23 января 2001 года № 148-III «О местном государственном управлении и самоуправлении в Республике Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.11.2015 г.)», <http://online.zakon.kz>
- 4 Совместное решение маслихата города Алматы от 23 июля 2015 года № 355, <http://online.zakon.kz>
- 5 Отчет по проекту: «Расчет базовой ставки платы за земельные участки, проведение зонирования в целях определения границ оценочных зон и поправочных коэффициентов к базовым ставкам платы за земельные участки г. Алматы». Алматы, 2008. – 95 с.
- 6 Орынбеков М., Байдульдинова А.Н. Оценка земли: учебное пособие. – Алматы, 2013. – 744 с.
- 7 <http://krisha.kz/>

8 Сборники укрупненных показателей восстановительной стоимости жилых, общественных, коммунальных зданий и зданий бытового обслуживания для переоценки основных фондов учреждений и организаций, состоящих на государственном учете – М.: Издательство: Литература по строительству, 1972. – 51 с.

References

- 1 Svodnyi analiticheskii otchet o sostoianii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazakhstan za 2015 god. – Astana, 2016. – 151 s.
- 2 Zemel'nyi kodeks Respubliki Kazakhstan ot 20.06.2003, №442-5 (s izmeneniia i dopolneniiami na 25 noiabria 2015 goda). – Almaty: TOO Izdatel'stvo:Norma-K, 2016. – 140 s.
- 3 Zakon Respubliki Kazakhstan ot 23 ianvaria 2001 goda № 148-II «O mestnom gosudarstvennom upravlenii i samoupravlenii v Respublike Kazakhstan (s izmeneniiami i dopolneniiami po sostoianiiu na 24.11.2015 g.), <http://online.zakon.kz>
- 4 Sovmestnoe reshenie maslikhata goroda Almaty ot 23 iiulia 2015 goda № 355, <http://online.zakon.kz>
- 5 Otchet po proektu: «Raschet bazovoi stavki platy za zemel'nye uchastki, provedenie zonirovaniia v tseliakh opredeleniia granits otsenochnykh zon i popravochnykh koeffitsientov k bazovym stavkam platy za zemel'nye uchastki g.Almaty», Almaty, 2008. – 95 s.
- 6 Orynbekov M., Baidul'dinova A.N. Otsenka zemli: uchebnoe posobie. – Almaty, 2013. – 744 s
- 7 <http://krisha.kz/>
- 8 Sborniki ukрупnennykh pokazatelei vosstanovitel'noi stoimosti zhilykh, obshchestvennykh, kommunal'nykh zdaniy i zdaniy bytovogo obsluzhivaniia dlia pereotsenki osnovnykh fondov uchrezhdenii i organizatsii, sostoiashchikh na gosudarstvennom uchete – М., Izdatel'stvo: Literatura po stroitel'stvu, 1972 g. – 51 s.

2-бөлім
МЕТЕОРОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГИДРОЛОГИЯ

Раздел 2
МЕТЕОРОЛОГИЯ И ГИДРОЛОГИЯ

Section 2
METEOROLOGY AND HYDROLOGY

Абдрахимов Р.Г., Елтай А.Ф.
Минимальный сток реки Нура

Рассмотрены расчетные характеристики минимального зимнего и летне-осеннего стока и их изменения с учетом хозяйственной деятельности по длине реки Нура. На основе анализа рядов минимальных средних месячных расходов воды в зимний и летне-осенний периоды выявлены значимые изменения естественного режима реки за счет переброски части стока р. Ертіс в Нуру по каналу им. К.И. Сатпаева и Ынтымакского водохранилища. Расчетные величины нормы минимального зимнего стока после ввода в эксплуатацию участка канала им. К.И. Сатпаева в верховьях реки, ниже сброса вод Ертіса у ж.-д. ст. Балыкты увеличилась с $0,02 \text{ м}^3/\text{с}$ до $0,87 \text{ м}^3/\text{с}$, а в низовьях у с. Р. Кошкарбаева с $0,40 \text{ м}^3/\text{с}$ до $5,22 \text{ м}^3/\text{с}$. В летне-осенний период норма минимального стока возросла у ж.-д. ст. Балыкты с $0,39 \text{ м}^3/\text{с}$ до $1,82 \text{ м}^3/\text{с}$, а в низовьях за счет регулирующей роли Ынтымакского водохранилища с $2,80 \text{ м}^3/\text{с}$ до $7,90 \text{ м}^3/\text{с}$.

Ключевые слова: река Нура, минимальный зимний сток, минимальный летне-осенний сток, водохранилище, канал.

Abdrakhimov R.G., Eltai A.G.
The minimum flow of the Nura river

We consider calculated characteristics of the minimum winter and summer-autumn runoff and changes according to the economic activities along the length of the Nura river. Based on analysis of ranks of minimum average monthly water flow in the winter and the summer-autumn periods revealed significant changes in the natural regime of the river at the expense diversion of part of the Ertis runoff in Nura river through the Satpayev channel and Yntymak reservoir. Estimated value of the minimum norms of the winter runoff after commissioning of exploitation of the Satpayev channel section in the upper reaches of the river, below the discharge of water from Ertis near the railroad Balykty increased from $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$ to $0.87 \text{ m}^3/\text{s}$, and in the downstream hydropost R. Koshkarbayev from $0.40 \text{ m}^3/\text{s}$ to $5.22 \text{ m}^3/\text{s}$. In summer-autumn minimum flow rate increased at railway Balykty from $0.39 \text{ m}^3/\text{s}$ to $1.82 \text{ m}^3/\text{s}$, and in the lower reaches due to the regulatory role of Yntymak reservoir with $2.80 \text{ m}^3/\text{s}$ to $7.90 \text{ m}^3/\text{s}$.

Key words: river Nura, minimum winter flow, minimum summer-autumnflow, reservoir, channel.

Абдрахимов Р.Г., Елтай А.Ф.
Нұра өзенінің минималдық ағыны

Минималды қысқы және жазғы-күзгі ағынның есептік сипаттамалары және Нұра өзенінің бойындағы шаруашылық әрекеттің әсерін ескеру арқылы олардың өзгерістері қарастырылды. Қ.И. Сәтбаев атындағы каналы мен Ынтымақ су қоймасы бойынша Ертіс өзені ағынының бір бөлігін Нұра өзеніне ауыстыру әсерінен өзеннің табиғи режимінің маңызды өзгерістері қыс және жаз-күз кезеңдеріндегі минималды орташа айлық су шығындарының қатарларын талдау негізінде айқындалды. Ертіс суын ағызу төменгі жағында, өзеннің жоғарғы жағындағы Қ.И. Сәтбаев атындағы каналдың бір бөлігін пайдалануға бергеннен кейін қысқы ағынның минималды нормасының шамасы т.-ж.. Балықты станциясында $0,02 \text{ м}^3/\text{с}$ -тан $0,87 \text{ м}^3/\text{с}$ -ға дейін, ал Р. Қошқарбаев ауылының төменгі жағында $0,40 \text{ м}^3/\text{с}$ -тан $5,22 \text{ м}^3/\text{с}$ -қа дейін ұлғайды. Жаз-күз кезеңінде ағынның минималды нормасы т.-ж.. Балықты станциясында $0,39 \text{ м}^3/\text{с}$ -тан $1,82 \text{ м}^3/\text{с}$ -қа дейін, ал төменгі жағында Ынтымақ су қоймасының реттеуші ролінің әсерінен $2,80 \text{ м}^3/\text{с}$ -тан $7,90 \text{ м}^3/\text{с}$ -қа дейін ұлғайды.

Түйін сөздер: Нұра өзені, қысқы минималды ағын, жазғы-күзгі минималды ағын, су қоймасы, су арнасы.

МИНИМАЛЬНЫЙ СТОК РЕКИ НУРА

Введение

Естественный водный режим р. Нура, как и в целом рек Центрального Казахстана, отличается значительной изменчивостью. Талые воды в годовом стоке реки составляют более 80%. В межень сток отсутствует достаточно длительные периоды на всем протяжении реки. Так, например, в верховьях реки нулевые значения средних месячных расходов воды наиболее часто отмечаются в январе, феврале и марте. Из рассматриваемого 62-летнего периода наблюдений за стоком у с. Шешенкара, нулевые значения средних месячных величин в феврале составляют 67 % (42 случая). В низовьях реки, в прошлом, до создания ряда водохранилищ, сток воды в эти месяцы также нередко отсутствовал.

Водохозяйственное использование воды реки стало более эффективным после создания на реках бассейна Нуры водохранилищ и внутригодового регулирования стока. В бассейне р. Нуры созданы порядка 20 водохранилищ емкостью от 1,10 млн. м³ до 273,7 млн. м³ воды. Наиболее крупные из них – Самаркандское (253,7 млн. м³) и Ынтымакское (190,0 млн. м³) сезонного регулирования стока – введены в эксплуатацию соответственно в 1941 и 1982 годах, Шерубайнуринское (273,7 млн м³) с многолетним регулированием стока введено в 1951 г. [1].

Исходные данные и методы исследования

Регулирующая естественный водный режим роль водохранилищ привела к изменению и характеристик минимального стока. Для оценки расчетных величин минимального стока в современных условиях выполнен анализ гидрологических материалов и рядов наблюдений за расходами воды в пунктах гидрологической сети Казгидромета. В качестве характеристик минимального стока рассматривались средние месячные минимальные зимние и летне-осенние расходы воды в пунктах на реке Нуре, имеющих наиболее длительные периоды наблюдений – с. Шешенкара (1951-2012), ж/д.-ст. Балыкты (1934-2012), с. Акмешит (1976-2012), с. Р. Кошкарбаева (1933-2012). Схема расположения расчетных створов на реке и наиболее значимых водохранилищ приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема расположения пунктов гидрологических наблюдений, каналов переброски стока и водохранилищ в бассейне р. Нура

Кроме водохранилищ, на стоковые показатели реки оказывает влияние и переброска части стока через каналы Нура-Есиль и канал имени К.И Сатпаева. По каналу им. К.И Сатпаева, пересекающему реку выше гидрологического поста ж.-д. ст. Балыкты, с 1973 года сбрасывается часть стока р. Ертис. При этом норма годового стока Нуры здесь повысилась на 76% с 4,77 м³/с до 8,39 м³/с. Однако, начиная с 1990 года сбросы воды в реку значительно уменьшились.

Результаты и обсуждение

Минимальные средние месячные величины за зиму так же отражают тенденцию, наблюдающуюся в изменениях годового стока. Это отчетливо прослеживается по графику суммарной интегральной кривой минимальных

зимних средних месячных расходов воды (рис 2). Как видно, колебания водности в зимний период полностью определяются влиянием сбросов части стока Ертиса в Нуру [2].

В нижнем течении реки у с. Р. Кошкарбаева влияние водохранилищ на величины минимальных зимних средних месячных значений стока не прослеживается на фоне значительного повышения водности реки в это время за счет переброски стока по каналу имени К.И Сатпаева (рис. 2). В связи с этим расчетные характеристики минимального зимнего стока в данных пунктах реки рассчитаны до 1975 года, что соответствует её естественным показателям, и после, т.е с учетом хозяйственной деятельности. Хотя влияние на сток реки канала за время его эксплуатации, как уже отмечалась, существенно уменьшалось за последние 10-15 лет (табл. 1).

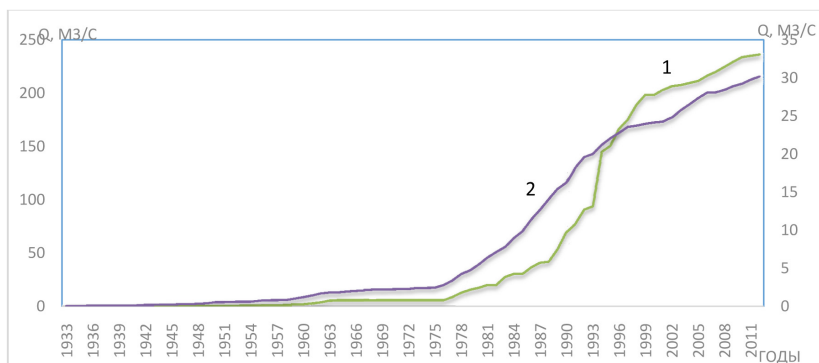


Рисунок 2 – Суммарные интегральные кривые минимальных зимних расходов воды по гидропостам р. Нура – ж.-д. ст. Балыкты (1) и с. Р. Кошкарбаева (2)

Таблица 1 – Расходы воды различной обеспеченности минимального зимнего стока р. Нура

Пункт	Период наблюд., годы	Q, м ³ /с	Cv	Расходы воды различной обеспеченности, м ³ /с				
				75%	80%	85%	90%	95%
ж.-д. ст. Балыкты	1934...1974	0,02	2,47	0				
	1975...2012	0,87	1,58	0,13	0,10	0,07	0,04	0,02
	разница	0,85	0,89	0,13	0,10	0,07	0,04	0,02
с. Акмешит	1976...2012	4,71	0,44	3,33	3,05	2,60	2,35	1,85
с. Р. Кошкарбаева	1933...1974	0,40	1,26	0,07	0,04	0,02	0	
	1975...2012	5,22	0,60	2,90	2,59	2,22	1,84	1,34
	разница	4,82	0,66	2,83	2,55	2,20	1,84	1,34

Анализ изменений минимальных летне-осенних средних месячных расходов воды за многолетний период показывает, что в летне-осеннюю межень на сток оказывают влияния и водохранилища. В колебаниях естественного минимального летне-осеннего стока, наблюдающегося в верховьях реки у с. Шешенкара, отчетливо прослеживаются лишь периоды с разной водностью (рис. 3). Суммарные интегральные кривые, построенные по данным минимальных летне-осенних значений расходов воды в пунктах среднего и нижнего течения реки, позволяют выделить увеличение данных характеристик стока вследствие эксплуатации канала им. К.И. Сатпаева и созданных водохранилищ. Так, у ж.-д.ст. Балыкты увеличение летне-осеннего минимального стока с 1973 года

связано со сбросами в реку воды из Ертиса (рис. 3). Изменения минимального летне-осеннего стока за период наблюдений по постам – с. Акмешит и с. Р. Кошкарбаева (рис. 3) позволяют оценить влияние Ынтымакского водохранилища (1982 г.) (табл. 2). Роль Самаркандского (1941 г.) и Шерубайнуринского (1951 г.) водохранилищ в изменениях минимального стока в эти годы менее заметна. Увеличение водности в 40-е годы может быть связано с наблюдавшейся на реке длительной многоводной фазой естественного водного режима реки. Поэтому для расчета характеристик минимального летне-осеннего стока по длине реки выбраны разные периоды времени, характеризующие естественные их значения, и с учетом произошедших изменений за счет хозяйственной деятельности.

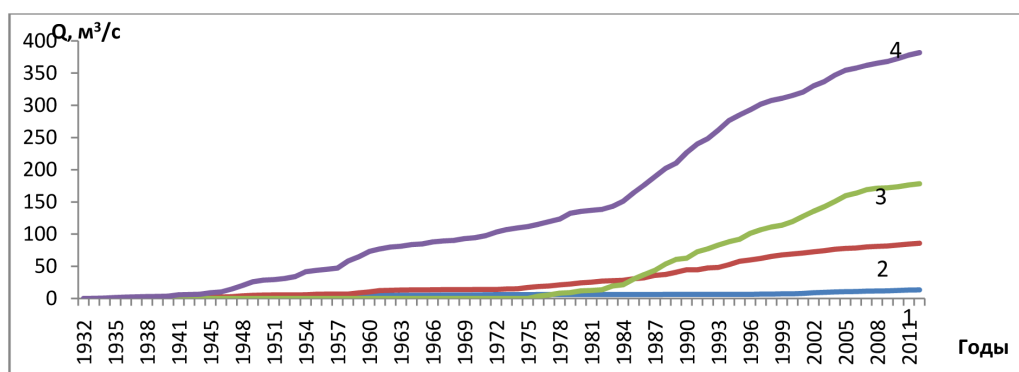
**Рисунок 3** – Суммарные интегральные кривые минимальных летне-осенних расходов воды по гидропостам р. Нура – с. Шешенкара (1), ж.-д. ст. Балыкты (2), с. Акмешит (3) и с. Р. Кошкарбаева (4)

Таблица 2 – Расходы воды различной обеспеченности минимального летне-осеннего стока реки Нура

Пункт	Период наблюд., годы	Q, м ³ /с	Cv	Расходы воды различной обеспеченности, м ³ /с				
				75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
ж.-д. ст. Балыкты	1934...1972	0,39	1,35	0,03	0,02	0,01	0	
	1973...2012	1,82	0,61	1,10	1,00	0,92	0,64	0,46
	разница	1,43	0,74	1,07	0,98	0,91	0,64	0,46
с. Акмешит	1982...2012	5,35	0,52	3,33	2,93	2,47	2,02	1,41
с. Р. Кошкарбаева	1933...1981	2,80	0,88	0,98	0,78	0,61	0,43	0,23
	1982...2012	7,90	0,51	4,91	4,34	3,51	2,99	2,08
	разница	5,10	0,37	3,93	3,56	2,90	2,56	1,85

Выводы

В результате полученных расчетных характеристик минимального стока видно, что влияние хозяйственных мероприятий на реке привело к уменьшению изменчивости стока в зимнюю и летне-осеннюю межень, а значения нормы минималь-

ных средних месячных расходов воды в верховьях реки у ж.-д. ст. Балыкты и в нижнем течении у с. Р. Кошкарбаева значительно возросли. Изменения условий работы и задач по переброске стока в Нуру по каналу им. К.И. Сатпаева в перспективе со временем потребуют уточнения расчетных значений характеристик минимального стока.

Литература

- 1 Ресурсы поверхностных вод СССР. Центральный и Южный Казахстан. Карагандинская область. – Л.: Гидрометиздат, 1966. – Том 13. – Вып. 1. – 483 с.
- 2 Государственный водный кадастр РК. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Бассейны рек Нура и Сарысу. – Астана: РГП Казгидромет, 2012. – Вып. 8. – С. 74.

References

- 1 Resursy poverhnostnyh vod SSSR. Central'nyj i Juzhnyj Kazahstan. Karagandinskaja oblast'. – L.: Gidrometizdat, 1966. – Tom 13.- Vyp. 1. – 483 s.
- 2 Gosudarstvennyj vodnyj kadastr RK. Ezhegodnye dannye o rezhime i resursah poverhnostnyh vod sushi. Bassejny rek Nura i Sarysu. – Astana: RGP Kazgidromet – 2012. – Vyp. 8. – S. 74.

Абирова Ұ.С., Мадібеков А.С.

**Атмосфералық
жауын-шашындағы
микроэлементтердің
өзгеру динамикасы**

Бұл мақалада Қазақстан территориясы бойынша 2005–2010 жылдардағы атмосфералық жауын-шашындардағы ауыр металдардың (кадмий, қорғасын, мыс, мышьяк) таралуының нәтижелері қарастырылған. 16 метеорологиялық станциялардағы атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамы бойынша мәліметтері қолданылған. Алматы қаласы гидрометеорологиялық мониторинг орталығының химия-аналитикалық зертханасы бөлімінен 2005 және 2010 жылдар аралығындағы орташаланған мәндері алынды. Жұмыстардың орындалуы барысында Қазақстан территориясы бойынша атмосфералық жауын-шашындағы ауыр металдардың таралуы 2005 жылмен салыстырғанда 2010 жылы ластану деңгейі азайған. Қарастырылып отырған территория бойынша ауыр металдардың ішінде кадмийдің мәні шектік мүмкіндік концентрациясынан асқан. Зерттеу барысында шектік мүмкіндік концентрациясының ең жоғарғы мәні Балқаш және Жезқазған қалаларында байқалды. Кадмийдің мөлшері шектік мүмкіндік концентрациясынан 2 есеге асып отыр. Ал басқа қалаларда салыстырмалы түрде шектік мүмкіндік концентрациясынан аспаған.

Түйін сөздер: жауын-шашын, ауыр металдар, кадмий, қорғасын, мыс, мышьяк, шектік мүмкіндік концентрация (ШМК).

Abirova U.S., Madibekov A.S.

**Dinamics of changes in
concentrations trace elements in
atmospheric precipitations**

In this article results of distribution of heavy metals (cadmium, lead, copper, arsenic) in an atmospheric precipitation in territory of Kazakhstan in 2005–2010 are considered. Data the taken 16 meteorological stations are used. Average indexes of the centre of hydrometeorological monitoring for 2005–2010 of himiko-analytical branch of laboratory of a city of Almaty are taken. During a writing of the given work in 2010 at distribution of heavy metals to an atmospheric precipitation pollution level has decreased for territories of Kazakhstan in comparison with 2005. At studying of territory among heavy metals level of concentration of cadmium exceeds. As a result of research the highest indicator of concentration is observed in the cities of Balkhashs and Dzhezkazgan .The amount of cadmium exceeds MAC twice. The average value of cadmium are satisfactory for the other cities studied

Key words: rain, heavy metals, cadmium, copper, lead, arsenic, maximum allowable concentration (MAC).

Абирова Ұ.С., Мадібеков А.С.

**Динамика изменения
концентрации микроэлементов
в атмосферных осадках**

В этой статье рассматривается распределение тяжелых металлов (кадмий, свинец, медь, мышьяк) в атмосферных осадках по территории Казахстана. Используются данные по химическому составу в атмосферных осадках шестнадцати метеорологических станций. Исследования проводились на основе данных химико-аналитической лаборатории за период 2005–2010 гг., обработка данных выполнена общепринятыми статистическими методами. Получено, что на территории Казахстана в 2010 году при распространении тяжелых металлов в атмосферных осадках уровень загрязнения заметно уменьшился в сравнении с 2005 годом. Среди рассматриваемых тяжелых металлов в атмосферных осадках только лишь концентрации кадмия превышают ПДК. В результате исследования самый высокий показатель ПДК наблюдается в городах Балқаш и Жезқазған, количество кадмия превышает ПДК в два раза. Среднегодовые значения кадмия удовлетворительны для остальных исследуемых городов.

Ключевые слова: атмосферные осадки, тяжелые металлы, кадмий, свинец, медь, мышьяк, предельно допустимые концентрации (ПДК).

АТМОСФЕРАЛЫҚ ЖАУЫН- ШАШЫНДАҒЫ МИКРОЭЛЕМЕНТ- ТЕРДІҢ ӨЗГЕРУ ДИНАМИКАСЫ

Кіріспе

Атмосфералық жауын-шашынды зерттеу – атмосфераның экологиялық жағдайды зерттеу аспектілерінің бірі болып табылады, яғни берілген территорияның жағдайы туралы нақты ақпараттың көрсеткіші ретінде сипатталады. Осы жағдайға байланысты атмосфералық жауын-шашындардың сапалық жағдайы үлкен қызығушылыққа ие. Атмосфералық жауын-шашындағы ауыр металдарының мөлшерінің қоршаған ортаға, ауыл шаруашылығына және адам денсаулығына зиянын бағалау бүгінгі күннің өзекті мәселесі болып жатыр. Жауын-шашындар атмосферада болатын қоспаларды жояды, соның нәтижесінде ауаның тазаруына септігін тигізеді. Қазақстан территориясы бойынша атмосфералық жауын-шашынның ауыр металдармен ластануының негізгі өнеркәсіптік көздері болып қара және түсті металлургия кәсіпорындары, жанармай электр станциялары және мұнай өндіретін және өңдейтін кәсіпорындар, автокөліктер болып табылады.

Зерттеу ауданы

Қазақстан территориясы қоңыржай белдеудің орта және оңтүстік ендіктерінде орналасқан. Географиялық орнына қарай орманды дала, дала, шөлейт және шөл зоналары қалыптасқан. Атмосфералық жауын-шашындағы ауыр металдарды зерттеу барысында Қазақстан территориясында орналасқан 16 метеорологиялық станциялар (Ақтау, Пешной, Шалқар, Жезқазған, Қарағанды, Қостанай, Шымкент, Бурно-Октябрьское, Тараз, Балқаш, Алматы, Мыңжылқы, Есік, Текелі, Үлкен Нарын, Риддер) таңдалып алынды.

Бастапқы мәліметтер мен әдістері

Алматы қаласы гидрометеорологиялық мониторинг орталығының химия-аналитикалық зертханасы бөлімінен 2005 және 2010 жылдар аралығындағы метеостанциялар бойынша көпжылдық орташаланған мәндері алынған. Зерттеу жұмысы барысында статистикалық әдістерді қолдана отырып, ауыр

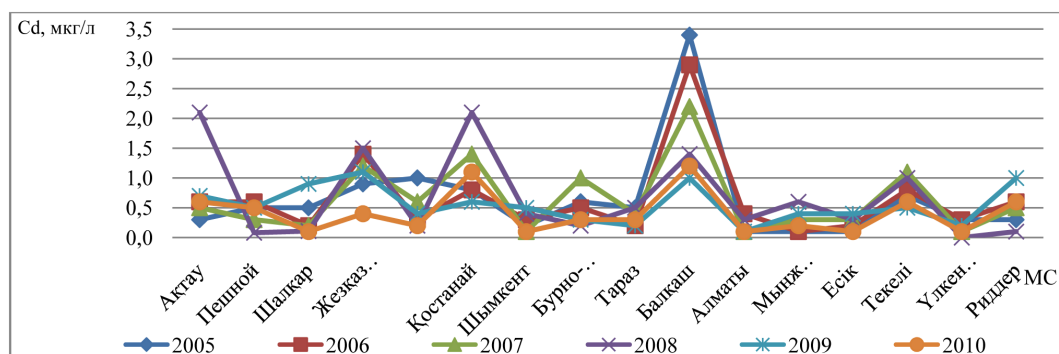
металдардың кеңістіктік таралу жағдайлары сипатталды. Колориметрлік, титриметрлік және де фотоколориметрлік әдістерді қолдана отырып атмосфералық жауын-шашындағы ауыр металдардың құрамын, яғни соның ішінде кадмий, қорғасын, мыс, мышьяк сияқты ауыр металдар қарастырылды.

Нәтижелер мен талдау

Қазақстан территориясы бойынша атмосфералық жауын-шашындағы ауыр металдардың өзгеру динамикасын зерттеу барысында жауын-шашындардың химиялық құрамына кіретін негізгі 4 ауыр металл қарастырылды. Олар: кадмий, қорғасын, мыс, мышьяк.

Кадмий. Ауыр металдардың ішінде ең улы және қоршаған ортаға кеңінен таралғаны кадмий

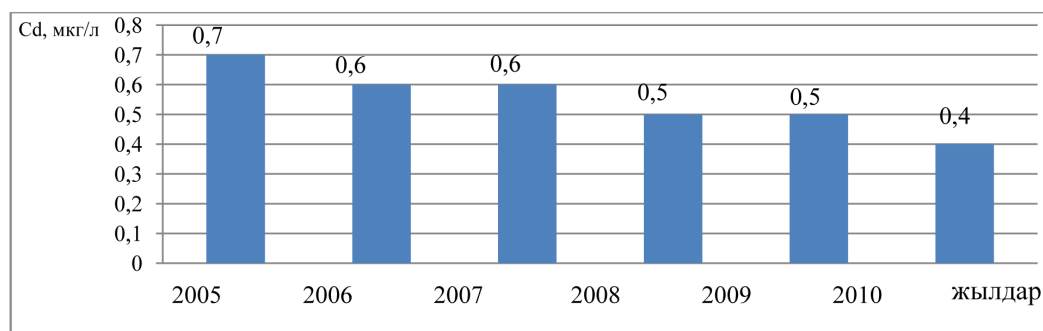
болып есептеледі. Кадмийдің айтарлықтай бөлігі топыраққа және суға жауын-шашын арқылы түседі. Кадмий атомды реакторлардың өзек-баяулатқыштарында қолданылады. Кадмийдің кейбір қосындылары жартылай өткізгіштік қасиеттерге ие. Кадмий көп уақыт бойы бояғыштардың және пластмассаны өндіру стабилизатор ретінде пайдаланылды, бірақ қазіргі уақытта оның улағыштық қасиетінен осы мақсатта көп қолданыла бермейді. Кадмий металлургия кәсіпорындарының тасталымдар құрамында, химиялық кәсіпорындар қатарында, қорғасынды-цинктік заводтарда кездеседі. Адам денсаулығына және тірі организмдерге өте қауіпті элемент болып табылады [1,2]. Атмосфералық жауын-шашын құрамындағы 2005-2010 жылдардағы кадмийдің таралуы 1-суретте келтірілген.



1-сурет – Қазақстан территориясы бойынша кадмий мөлшерінің таралуы, мкг/л (2005-2010 жж.)

Кадмийдің максимум мәні 2005 жылы Балқаш станциясында (3,4 мкг/л), ал минимумы 2008 жылы Риддер станциясында (0,1 мкг/л) байқалған. Басқа қалаларда кадмий мөлшері

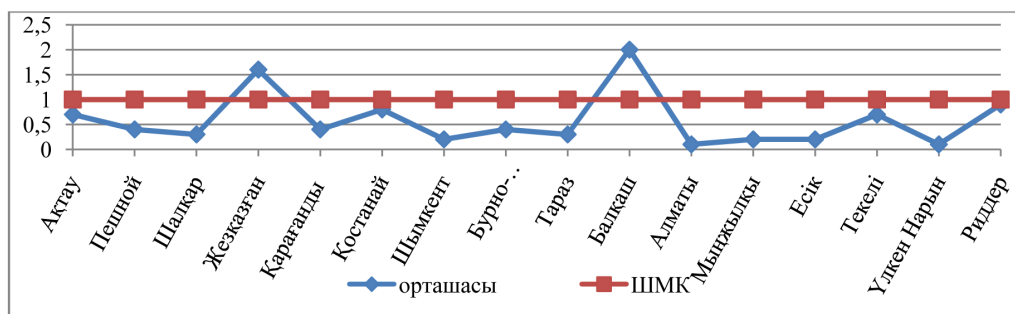
салыстырмалы түрде аз болған. Осы мәліметтерді қолдана отырып, 2005-2010 жылдар аралығында кадмийдің орташа жылдық өзгергіштігі анықталды (2-сурет).



2-сурет – Қазақстан территориясы бойынша кадмий мөлшерінің өзгергіштігі, мкг/л (2005-2010 жж.)

Кадмийдің ШМК-сы 1 мкг/л-ға тең [2]. Кадмийдің орташа жылдық мөлшері жылдан-

жылға азайған. Қазақстан территориясы бойынша 0,4-0,7 мкг/л аралығында өзгерген (3-сурет).

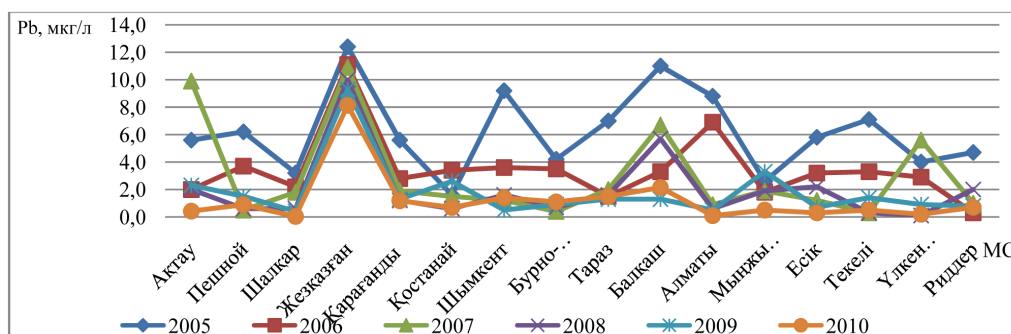


3-сурет – Қазақстан территориясы бойынша кадмий мөлшерінің ШМК, мкг/л (2005-2010 жж.)

Есептеулер нәтижесінде 2005 жылдан 2010 жылға қарағанда кадмий мөлшерінің мәні шектік мүмкіндік концентрациясынан асқан. Негізгі екі аймақ байқалған, яғни Балқаш және Жезқазған қалалары. Балқаш қаласында ШМК мәні 2 мкг/л-ға, ал Жезқазған қаласында 1 мкг/л-ға тең. Ал басқа қалалармен салыстырғанда кадмий мөлшері ШМК-нан аспаған. Бұл көрсеткіш жалпы атмосфера ластануын көрсете отырып, жалпы экологиялық жағдайды сипаттауға мүмкіндік береді.

Қорғасын. Қорғасын металлургия, металл өңдеу, электротехника, мұнай химиясы және автотранспорт өндірістері тасталымдарында болады.

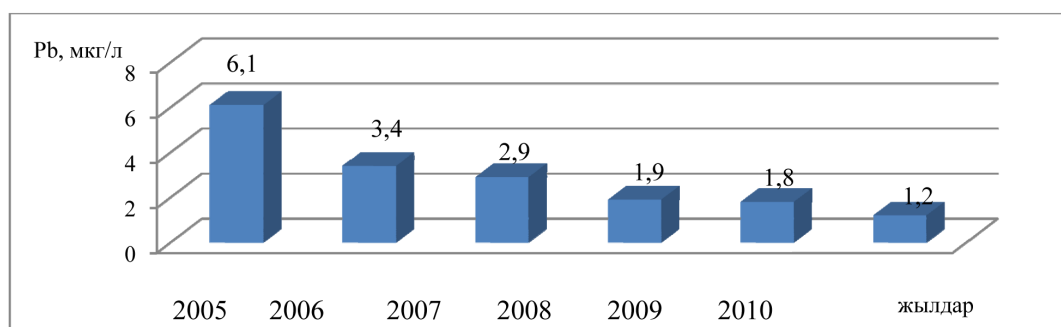
Қорғасын техникада кеңінен қолданылады. Оның көп саны кабель қабықшасын және аккумулятор пластинасын жасауға жұмсалады. Күкірт қышқылы заводтарында қорғасыннан аппаратуралардың негізгі бөліктерін жасайды. Қорғасынды уланулар ең бастысы өндірістік жағдайларда болады. Өндіріс орындарында қорғасын адам ағзасына шаң, аэрозоль және бу түрінде енеді [3]. Қорғасынның шектік мүмкіндік концентрациясы 30 мкг/л тең [2]. 2005-2010 жылдар аралығында алынған метеорологиялық станцияларда жауын-шашын құрамындағы қорғасынның мөлшері ШМК-нан аспаған (4-сурет).



4-сурет – Қазақстан территориясы бойынша қорғасын мөлшерінің таралуы, мкг/л (2005-2010 жж.)

Максимум мәні 2005 жылы Балқаш (11,1 мкг/л) және Жезқазған (12,2мкг/л) станциясында байқалған, оның себебі аталған станцияларда қара және түсті металлургияның ірі орталықтары орналасқан. Ал минимум мәндері 2010 жылы

тіркелген. Жауын-шашындағы қорғасынның шоғырлануының максимумдары полиметалл кендерін қарқынды өндірудің және олардың қайта өңдеуі аудандарының үстінде бақыланып көруге болады (5-сурет).

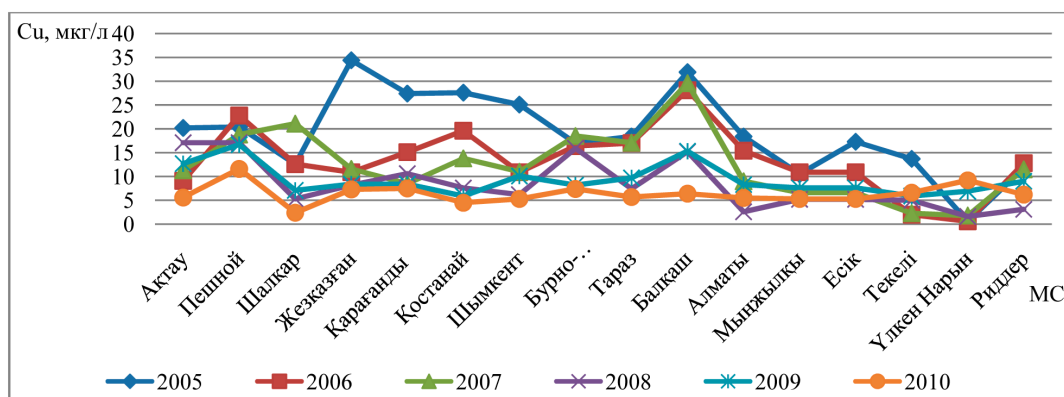


5-сурет – Қазақстан территориясы бойынша қорғасын мөлшерінің өзгеріштігі, мкг/л (2005-2010 жж.)

2005-2010 жылдар аралығында жауын-шашын құрамындағы қорғасынның мөлшері азайған. Оның себебін көптеген өнеркәсіп орындарында әр түрлі іс-шаралардың ұйымдастырылуымен және сүзгілердің орналастырылуымен түсіндіруге болады.

Мыс. Мыс химиялық белсенді элемент болып саналады, сондықтан олар химиялық қосындылар түрінде және бос түрінде де кездесе береді. Metallургиялық өнеркәсіп кеніштерінің өндірулерімен ауаға түседі. Ол қатты заттардың

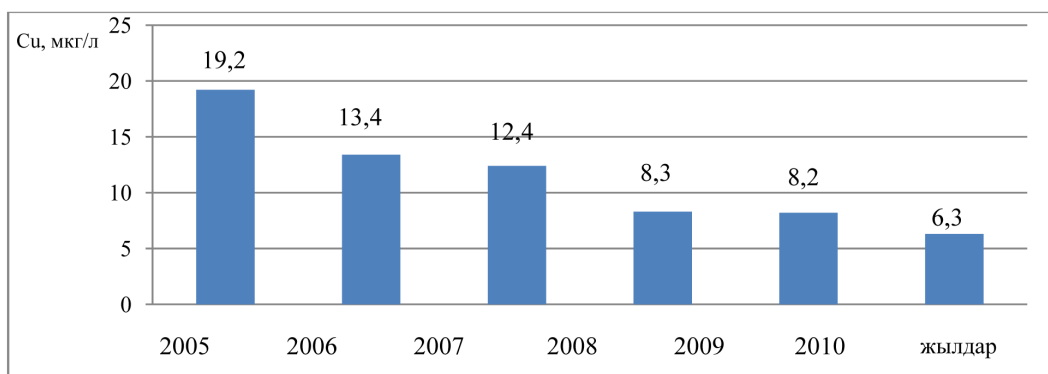
тасталымдарында негізінде қосынды түрінде көбінесе мыс оксиді ретінде болады. Мыс ауаға металлургиялық өнеркәсіп тасталымдары арқылы түседі. Ауыр заттардың тасталымдарында ол негізінен қосындылар түрінде, мыс оксиді түрінде кездеседі. Қазақстанда мыс шикізат көздері Орталық, Оңтүстік Қазақстан облыстарында шоғырланған [4,5]. Қазақстан территориясындағы 2005-2010 жылдары кезеңіндегі мыс мөлшерінің таралуы төмендегі суретте көрсетілген (6-сурет).



6-сурет – Қазақстан территориясы бойынша мыс мөлшерінің таралуы, мкг/л (2005-2010 жж.)

2005 жылдан 2010 жылға дейін мыс мөлшерінің азайып келе жатқанын көруге болады. 2005-2010 жылдары мыстың төмен көрсеткіштері

Шалқар, Үлкен Нарын станциясында, ал жоғары көрсеткіштері Жезқазған және Балқаш станцияларында байқалған (7-сурет).



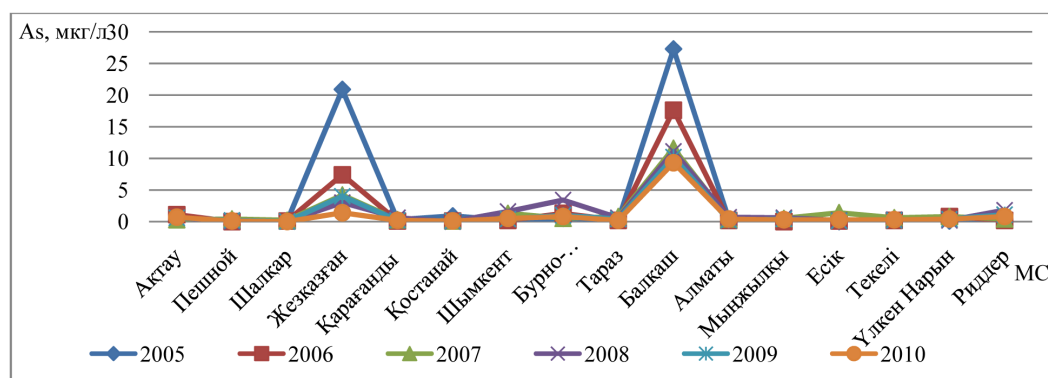
7-сурет – Қазақстан территориясы бойынша мыс мөлшерінің өзгеріштігі, мкг/л (2005-2010 жж.)

2005-2010 жылдарда жауын-шашын құрамындағы мыстың мөлшері жылдан-жылға азайған. 2005 жылы мыстың мөлшері 19,2 мкг/л-ге, ал 2010 жылы 6,3 мкг/л-ге тең болған, яғни 3 есеге азайғандығын көруге болады.

Мыстың ШМК-сы 1000 мкг/л-қа тең. Мыстың ШМК-сы 1000 мкг/л-қа жетпесе де ол қауіпті болып табылады [2].

Жауын-шашын құрамындағы келесі ауыр метал – мышьяк. Мышьяк ауаға мышьяқты қарулану (мышьяқты колчедан, реальгар) аудандары минералды көздерінен, полиметаллды,

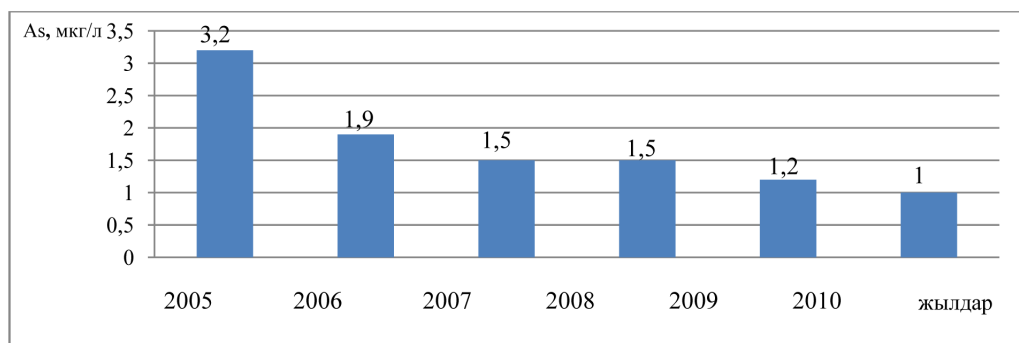
мыс-кобальтты, вольфрамды типті кендердің қышқылдану зоналарынан түседі. Мышьяқтың қоршаған ортаға түсуінің бірден бір көзі болып тау-кен байыту комбинаттары мен металлургиялық кәсіпорындардың қалдықтары, жуғыш заттар мен мұнай жағу табылады. Мышьяқтың кейбір мөлшері топырақтан, өсімдік және жануар ағзаларының шіруі нәтижесінде түседі [6-7]. Қазақстан территориясы бойынша 2005-2010 жылдардағы атмосфералық жауын-шашын құрамындағы мышьяқтың таралуы келесі суретте көрсетілген (8-сурет).



8-сурет – Қазақстан территориясы бойынша мышьяк мөлшерінің таралуы, мкг/л (2005-2010 жж.)

2005 жылы Жезқазған және Балқаш станцияларында мышьяк мөлшері көп байқалған. Басқа қалаларда салыстырмалы түрде мышьяк

мөлшері аз болған. Алынған мәндерді есептеп, мышьяк мөлшерінің орташа жылдық мәндерінің өзгеріштігі анықталды (6-сурет).



9-сурет – Қазақстан территориясы бойынша мышьяк мөлшерінің өзгерістігі, мкг/л (2005-2010 жж.)

Алынған жылдар аралығында атмосфералық жауын-шашын құрамында мышьяқтың мөлшерінің жылдан-жылға біртіндеп азайғандығын байқаймыз. Мышьяқтың мөлшері 2005-2010 жыл аралығымен салыстырғанда 2 есеге төмендеген.

Мышьяқтың ШМК-сы 50 мкг/л-қа тең. Мышьяқтың көрсеткіштері ШМК-ға дейін жетпесе де ол қауіпті болып табылады [2].

Қорытынды

Қарастырылған жылдар аралығында Қазақстан аумағындағы атмосфералық жауын-ша-

шындағы ауыр металдардың таралуы азаю үстінде. Есептеулер нәтижесінде жауын-шашындағы барлық ластанған заттар ШМК-дан аспаған, тек зерттелген ауыр металдардың ішінде кадмий ШМК-дан асқаны байқалған. Зерттелген аймақтар ішінде Балқаш және Жезқазған қалаларында кадмий мөлшері ШМК-дан 2 есеге асқан. 2005 – 2010 жылдар аралығында атмосфералық жауын-шашындағы қорғасын 5 есеге, мышьяк 3 есеге, мыс мөлшері 2 есеге азайғандығын байқауға болады. Себебі, әр түрлі іс-шаралардың ұйымдастырылуы және өнеркәсіптер мен зауыттарға сүзгілердің қойылуы болып отыр.

Әдебиеттер

- 1 Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 442 б.
- 2 Алекин О.А. Химический анализ вод суши. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 242 б.
- 3 Никаноров А.М., Посохов Е.В. Гидрохимия. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 232 б.
- 4 Батчер С.Р., Чарлсон Р.А. Введение в химию атмосферы. – М.: Мир, 1977. – 269 б.
- 5 Израэль Ю.А. Экология и контроль состояние природной среды. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 556 б.
- 6 Новиков Ю.В. Охрана окружающей среды. – М.: Знание, 1987. – 287 б.
- 7 Хорват Л. Кислотный дождь. – М.: Стройиздат, 1990. – 325 б.

Reference

- 1 Alekin O.A. Osnovy gidroхими. – L.: Gidrometeoizdat, 1970. – 442 b.
- 2 Alekin O.A. Himicheskiy analiz vod sushi. – L.: Gidrometeoizdat, 1970. – 242 b.
- 3 Nikanorov A.M., Posohov E.V. Gidroхимиya Gidrometeoizdat, 1985. – 232 b.
- 4 Batcher C.R., Charlson R.A. Vvedenie v himiyuatmosfery. – M.: Mir, 1977. – 269 b.
- 5 Izrael' Y.A. Ekologiyai control'sostoyanieprirodnoisredy. – L.: Gidrometeoizdat, 1984. – 556 b.
- 6 Novikov Y.B. Ohranacruzhayusheisredy. – M.: Znanie, 1987. – 287 b.
- 7 Horvat L. Cislotnyidozhd'. – M.: Stroyizdat, 1990. – 325 b.

Әбдіразақ А.К.,
Нысанбаева А.С.

**Жамбыл облысын
биоклиматтық бағалау**

Мақалада Жамбыл облысы үшін жылы және суық мерзімдер бойынша биоклиматтық (эффektivті температура, эквивалентті-эффektivті температура, нормалды эквивалентті-эффektivті температура, радиациялық эквивалентті-эффektivті температура, биологиялық активті температура, Бодман бойынша қаталдық индексі, К.Ш. Хайруллин және В.Н. Адаменко бойынша келтірілген температура) индекстер қарастырылған. Құрастырылған интегралды биоклиматтық көрсеткіш негізінде аудандастыру жүргізілген. Жамбыл облысында жергілікті халықтың денсаулығына, тіршілік етуіне және жұмысқа қабілеттілігіне әсер ететін өте жайсыз биоклиматтық жағдайлар тіркелмеген. Дегенмен жайсыз климат жағдайы қаңтар, ақпан және шілде айларына сай келеді. Қазан және маусым айлары ең жайлы айлар болып табылады.

Түйін сөздер: жылы мерзім, суық мерзім, ауа температурасы, ауа ылғалдылығы, жел жылдамдығы, биоклимат, жайлылық, жайсыздық.

Abdirazak A.K.,
Nyssanbayeva A.S.

**Bioclimatic assessment
of Zhambyl region**

The paper studies bioclimatic (effective temperature, equivalent-effective temperature, normal equivalent-effective temperature, radiation equivalent-effective temperature, biologically active temperature, Bodman's index of severity, the reduced temperature Khairullin-Adamenko) codes for warm and cold periods in the Zhambyl Oblast. A study was made of zoning according to the developed integral bioclimatic index. It was found that uncomfortable bioclimatic conditions and negative factors affecting health, residence and work of the local population is not observed in Zhambyl Oblast. However, the uncomfortable conditions was recorded in January, February and July. Comfortable months are October and June.

Key words: warm period, cold period, temperature, air humidity, wind speed, bioclimate, comfort, uncomfortable.

Әбдіразақ А.К.,
Нысанбаева А.С.

**Биоклиматическая оценка
Жамбылской области**

В статье рассмотрены биоклиматические (эффektivная температура, эквивалентно-эффektivная температура, нормальная эквивалентно-эффektivная температура, радиационная эквивалентно-эффektivная температура, биологически активная температура, индекс суровости Бодмана, приведенная температура К.Ш. Хайрулина и В.Н. Адаменко) индексы для теплого и холодного периодов в Жамбылской области. Проведено районирование по разработанному интегральному биоклиматическому показателю. Получено, что в Жамбылской области дискомфортных биоклиматических условий и негативных факторов, влияющих на здоровье, проживание и работу местного населения, не наблюдается. Однако некомфортные условия отмечаются в январе, феврале и июле. Комфортными месяцами являются октябрь и июнь.

Ключевые слова: теплый период, холодный период, температура воздуха, влажность воздуха, скорость ветра, биоклимат, комфортность, некомфортность.

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫН БИОКЛИМАТТЫҚ БАҒАЛАУ

Кіріспе

Биоклимат – берілген аумақтағы климаттың адам ағзасына кешенді әсерін анықтайтын сипаттама. Ауданның биоклиматы – адамның сезімталдығы және жайлылығы, еңбекке қабілеттілігі, жалпы жағдайдағы адамның денсаулығы бағынышты болатын маңызды табиғи ресурс. Биоклиматтық ресурстарды берілген жергілікті жердегі ағзалар, сонымен қатар адамдардың өмір сүруіне және тіршілік етуіне қажетті климаттық жағдайлардың жайлылығы сипаттамасы арқылы бағалауға болады.

Биоклиматтық индекстер физикалық тұрғыдан ортаның жылулық ерекшеліктерін сипаттайды және адамды қоршаған ортаның жылулық жағдайының жанама индикаторы болып табылады. Жамбыл облысын биоклиматтық бағалау – биоклиматтық индекстер арқылы жасалынды. Олар: Эффективті температура (ЭТ), Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ), Биологиялық активті температура (БАТ), Қалыпты эквивалентті-эффективті температура (ҚЭЭТ), Радиациялық эквивалентті-эффективті температура (РЭЭТ), Бодман бойынша қаталдық индексі (S), келтірілген температура ($t_{\text{келт.}}$). Аталған индекстер жылдың жылы және суық мерзімдерінде жеке анықталды.

Биоклимат тақырыбына әлемде және Ресейде көптеген еңбектер арналған [1-10]. Ал біздің елде бұл тақырып аз зерттелген [11].

Зерттеу ауданы

Жамбыл облысы Қазақстан Республикасының оңтүстігінде орналасқан. Алматы, Оңтүстік Қазақстан, Қарағанды облыстарымен көршілес болып табылады. Территориясы Бетпақдаладан Тянь-Шаньға дейін, Шудан Қаратауға дейін созылып жатыр. Жер аумағы 144,2 мың км². Географиялық тұрғыдан облыс аумағы негізінен жазықтық. Климаты едәуір құрғақ және континентальды. Облыстың айтарлықтай аумағын Бетпақдала және Мойынқұм алады, тек оңтүстік және оңтүстік-шығыс шеті таулармен шектелген (Қаратау, Қырғыз және Шу-Іле, Алатау таулары). Рельефтың бұл ерекшелігі облыс климатына әртүрлілік ендіреді.

Бастапқы деректері мен әдістері

Аталған метеостанциялар бойынша көпжылдық орташаланған мәліметтер базасы қолданылды. Биоклиматтық индекстерді есептеу арқылы статистикалық бағалау және картографиялық әдістер қолданылды.

Нәтижелер мен талдау

Атмосфералық құбылыстар адамның тіршілігіне өз әсерін тигізеді. Бірақ, адам денсаулығы мен экономиканың ауа-райы жағдайларына тәуелділігі тұрғысынан климаттың әсері анық көрінбейді және әсер ету деңгейі оңай анықталмайды. Ауа-райы режимін кешенді түрде зерттеуде алдымен климаттың жайлылығын қарастыру маңызды. Сонымен қатар қолайсыз ауа-райы жағдайларының адамға және экономикаға тигізетін кері әсерін азайту жағдайлары да қарастырылады. Метеорологиялық жағдайлардың өзгеруінің адам ағзасының бейімделу механизміне әсерін зерттей отырып, өмір сүретін ортаның нашарлауы жағдайларында адам денсаулығы мен өмірін сақтау деген адамзаттың алдында тұрған жаһандық мәселені шешуге болады. Биоклиматтық ресурстар адамға қатысты қарастырылған және табиғи оның жылулық жағдайымен, денсаулығымен, рекреациялық және санитарлық-гигиеналық ерекшеліктерімен климаттың байланысын сипаттайды. Сондықтан климатты сипаттау үшін әр түрлі кешенді метеорологиялық көрсеткіштер (температура – ауа ылғалдылығы, температура – жел жылдамдығы, температура – атмосфералық қысым, ауа ылғалдылығы – атмосфералық қысым) қолданылады. Бұл көрсеткіштер түрлі халық топтары үшін адамның жылулық жағдайы мен жайлылық аймағын сипаттайды.

Климаттық жағдайлардың жайлылығының сипаттамалары:

«Өте дискомфорт» – табиғи ортаның қатты тітіркендіргіштікпен сипатталатын климаттық жағдайы. Бұл жағдайда жайлы өмір сүруді қамтамасыз ететін қосымша қорғау шаралары қажет болады.

«Дискомфорт» – бұл табиғи ортаның айтарлықтай тітіркендіргіштікпен сипатталатын климаттық жағдайы. Бұл жағдайда адам ағзасының бейімделу механизмі жайлы психофизиологиялық жағдайды қамтамасыз етпейді.

«Субкомфорт» – табиғи ортаның әлсіз тітіркендіргіш жағдайы. Яғни адам ағзасының бейімделу механизмі жайлы өмір сүруін қамтамасыз ететін негізгі жайлы психофизиологиялық жағдайға жақын болатын жағдай.

«Комфорт» – бұл адамның тұрақты және уақытша өмір сүру ортасында жайлы өмір сүруін қамтамасыз ететін негізгі жайлы психофизиологиялық жағдайы.

1. *Эффективті температура (ЭТ)* – адамға температура және ауа ылғалдылығының әсерін сипаттайтын биоклиматтық индекс. Эффективті температура моделі дененің және терінің физиологиялық факторын, киімнің физикалық ерекшеліктерін, ауа қабатының және қоршаған ортаның метеорологиялық факторларын біріктіреді [1-3]. Эффективті температураның теріс мәндері үсу, мұздау ықтималдықтарын, ал оң мәндері жылулық сокқының болу ықтималдықтарын көрсетеді. ЭТ анықтау үшін келесі формула қолданылады [1-5]:

$$ЭТ=t-0,4(t-10)(1-f/100), \quad (1)$$

мұндағы

f – салыстырмалы ылғалдылық, %;

t – ауа температурасы, °С;

Биометеорологияда эффективті температура – адам ағзасының суықты немесе жылуды сезіну деңгейінің сипаттамасы болып табылады. Есептеу нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін ЭТ мәндері (°С)

Станция	Суық мерзім						Жылы мерзім					
	1	2	3	10	11	12	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	-7,5	-6,2	0,1	8,5	0,6	-5	11,6	17	21	22,4	20,5	15,5
Мойынқұм	-6,7	-4,6	2,8	9,3	1,2	-4,7	11,6	16,6	20,3	21,8	20	15,4
Шоқпар	-6,5	-2	3,4	10,1	2,9	-1,2	10,8	15,5	19,5	21,3	22,3	16
Ойық	-6,2	-4,3	3,3	9,2	-0,7	-4,2	11,6	16,6	20,5	24,1	20,3	15,6
Қордай	-3,9	-3,8	1,1	8,4	1,6	-2,1	8,7	13,2	17,1	19,4	18,6	14,3
Құлан	-5,1	-5,4	3,3	9,6	1,7	-3,1	11	15,5	19,4	21,1	19,7	15,2
Тараз	-3,4	-1,9	3,9	9,6	3	-1,6	11,2	15,9	19,4	20,8	19,2	14,8

Жылы мерзімде қарастырылған аймақта ЭТ бойынша өте дискомфортты жағдай байқалмаған, ал суық мерзім үшін өте дискомфортты жағдайлар қаңтар айында Ұланбел, Шоқпар, Ойық, Мойынқұм станцияларында, ақпанда Ұланбел станциясында тіркелген.

Дискомфортты жағдай барлық станциялар бойынша жылы мерзімде сәуір айына сейкес келеді, тек Қордай станциясында жайсыз жағдай тіркелмеген. Сонымен қатар Тараз, Шоқпар, Құлан станцияларында шілде айында ғана жайсыз жағдайлар байқалған. Суық мезгілде адам ағзасының суықты сезіну деңгейі бойынша жайсыз жағдайлары қаңтар айында Қордай, Құлан, Тараз станцияларында тіркелген, ақпан айы бойынша Ұланбел станциясынан басқа айлардың барлығы дискомфортты болған. Қараша айында Ойық станциясында, желтоқсан айында барлық станцияларда дискомфортты климаттық жағдай анықталған.

Субкомфорт жағдайы барлық станцияларда қыркүйекте байқалған. Тараз, Құлан, Шоқпар, Қордай станцияларында мамыр айы субкомфортты деп табылған. Жылы мезгілде субкомфортты жағдай наурыз айында барлық станцияларда байқалады. Қараша айында Ойық станциясынан басқа барлық станциялар субкомфортты болған.

Ұланбел, Ойық, Мойынқұм станцияларында мамыр айында климат жағдайы комфортты деп табылған. Қордайда жаз айлары комфортты екені анықталған. Құлан мен Таразда маусым

мен тамыз айлары комфортты болған. Облыс территориясы бойынша қазан айында барлық станцияларда комфортты климаттық жағдай тіркелген.

2. *Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ)* – жылу сезімталдықтың кешенді көрсеткіші болып табылады. Аталған көрсеткішке 3 метеошама әсер етеді: ауа температурасы, жел жылдамдығы, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы [2-4]. Желсіз жағдайда ауа ылғалдылығы 100 % болғанда адамның жылулық сезімталдығы тек ауа температурасына тәуелді болады. Температура өзгермегенде ауа ылғалдылығы төмендеп жел жылдамдығы артса, адамға температура төмендегендей сезіледі. Ал ауа ылғалдылығы артып жел жылдамдығы төмендесе, керісінше температура өскендей сезіледі. Аталған жағдайларға байланысты, адам құрғақ климат жағдайында жоғары температураны жеңіл қабылдайды. ЭЭТ келесі формуламен есептеледі [1-5]:

$$ЭЭТ = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014f + 1/(1.76 + 1.4v^{0.75})} - 0.029t (1 - f/100) \quad (2)$$

мұндағы

t – ауа температурасы, °С;

f – салыстырмалы ылғалдылық, %;

v – жел жылдамдығы.

Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ) – биоклиматтық көрсеткіш ретінде жылдың жылы да, суық та кезеңдері үшін қолданылады (2-кесте).

2-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін ЭЭТ мәндері (°С)

Станция	Суық мерзім						Жылы мерзім					
	1	2	3	10	11	12	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	-23,8	-22,6	-11	1,1	-11,3	-19,5	4,8	7,7	21,4	24,4	21,2	7,7
Мойынқұм	-21,7	-20,3	-8,8	2,2	-10,5	-19	5,1	13,6	19,9	22,4	19,8	12,2
Шоқпар	-20,5	-19,3	-10,6	1,9	-10,8	-9,9	1,8	10,9	18,5	22,5	20,1	12,8
Ойық	-21,2	-18,6	-7,5	2,4	-10,4	-18,4	5,3	13,4	20,8	24,2	21,3	13,2
Қордай	-22,4	-22,3	-15,7	-1,5	-13,7	-19,6	-2,7	6,1	13,4	18,2	16,6	8,9
Құлан	-13,1	-10,7	-5,4	4,4	-6,4	-12,3	3,9	11,4	18	22	20,6	13,7
Тараз	-17,2	-15,1	-6,7	4,4	-8	-14,6	4	11,3	18	20,8	18,4	11,5

Жылы мерзім үшін ЭЭТ күрделі физикалық жұмыс жасамаған, қалыпты киінген адамның жылуға сезімталдығы бойынша өте дискомфортты жағдай барлық станцияларда

сәуірде тіркелген. Суық мерзім үшін ЭЭТ бойынша өте жайсыз климат жағдайы қаңтар, ақпан айларында Құлан мен Тараздан басқа станцияларда, ал желтоқсан айында Қордай,

Ұланбел, Ойық, Мойынқұм станцияларында бақыланған.

Қарастырылған аймақта жылдың жылы кезеңі үшін дискомфорт жағдай негізінен жаз айларына сәйкес келеді. Қордай станциясында жылы мезгілде жайсыз жағдай байқалмаған. Суық мезгілде дискомфорт жағдайы Құлан, Тараз станцияларына қаңтар, ақпанға сәйкес келсе, Қордай станциясында наурыз айына сәйкес келген. Қараша айы барлық станциялар үшін дискомфортты, ал желтоқсанда Шоқпарда ғана дискомфортты жағдай бақыланған.

Субкомфорт жағдай Ойық, Мойынқұм станцияларынан басқа станцияларда мамырда, Тараз, Қордай, Мойынқұм станцияларында қыркүйек айлары байқалған. Ал суық мерзімде

қазан айы барлық станциялар үшін комфортты болады.

3. *Биологиялық активті температура (БАТ)* – ауа температурасы, ылғалдылығы, жел жылдамдығы, жиынтық радиация, төселме беткейдің ұзын толқынды радиациясының әсерін анықтайды [2, 6]. БАТ келесі формуламен анықтаймыз[3-6].

$$БАТ=0,8 НЭЭТ+9 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (3)$$

мұндағы

НЭЭТ – нормалды эквивалентті-эффektivті температура;

БАТ индексі жылдың жылы да, суық та кезеңдерінде анықталады және маңызды биоклиматтық индекс болып табылады (3-кесте).

3-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін БАТ мәндері (°C)

Станция	Суық мерзім						Жылы мерзім					
	1	2	3	10	11	12	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	-0,6	0,1	7,6	15,4	7,4	2,1	17,6	19,6	28,3	30,2	28,2	19,6
Мойынқұм	0,7	1,6	9	16	7,9	2,4	17,9	23,3	27,3	28,9	27,2	22,4
Шоқпар	1,5	2,3	7,9	15,8	7,7	8,3	15,7	21,6	26,4	29	27,4	22,8
Ойық	1	2,3	9,8	16,1	10	2,8	18	23,2	27,9	30,1	28,2	23,1
Қордай	0,3	0,4	4,4	13,6	5,8	2	12,8	18,5	23,2	26,3	25,1	20,3
Құлан	6,2	7,7	11,2	17,4	10,5	6,8	17,1	21,9	26,1	28,7	27,8	23,4
Тараз	3,6	4,9	10,3	17,4	9,5	5,2	17,2	21,8	26,1	27,9	26,4	22

Жылы кезеңде биологиялық активті температура бойынша өте дискомфортты жағдай Қордай станциясында шілде, тамыз айларында байқалған, ал қалған станцияларда жаздың үш айында да байқалған. Қалыпты киінген адамның суық мезгілдегі жылу сезімталдығы бойынша өте дискомфортты жағдай тіркелмеген.

Дискомфортты климат жағдайы жылы кезеңде Ұланбелде мүлдем байқалмаған, Қордай станциясында тек қыркүйекте байқалған. Қалған станцияларда мамыр, қыркүйек айларында тіркелген. Жылдың суық кезеңі үшін жайсыз климаттық жағдай қаңтар айында Ұланбел станциясында тіркелген.

Субкомфортты жағдай жылы мерзімде болмаған. Суық мерзімде қаңтарда Ұланбелден басқа станциялардың барлығында бақыланған, ал ақпан, наурыз, қараша, желтоқсанда барлық

станцияларда субкомфорт климат жағдайы тіркелген.

Жылы кезең үшін комфортты жағдай Ұланбелде сәуір, мамыр, қыркүйек айларында, Қордайда сәуір, мамыр айларында тіркелген. Қалған станцияларда сәуір айы комфортты деп анықталған. Ал суық мезгіл бойынша қазан айы барлық станцияларда комфортты деп анықталған.

4. *Қалыпты эквивалентті-эффektivті температура (ҚЭЭТ)* – киім киінген адамның жел әсерін ескере отырып, жылуды сезіну қасиетін бағалайды [1, 4, 7]. ҚЭЭТ анықтау үшін келесі формула қолданылады [1, 2, 4, 7]:

$$ҚЭЭТ=0,8ЭЭТ+7 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (4)$$

мұндағы

ЭЭТ – эквивалентті-эффektivті температура;

ЭЭТ + 7 °С алынуының себебі – кез келген жел -7 °С салқындатушы фактор болады.

ҚЭЭТ индексі – ЭЭТ индексіне байланысты индекс ретінде сипатталады (4-кесте).

4-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін ҚЭЭТ мәндері (°С)

Станция	Суық мерзім						Жылы мерзім					
	1	2	3	10	11	12	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	-12	-11,1	-1,8	8	-2	-8,6	10,8	13,2	24,1	26,5	24	13,2
Мойынқұм	-10,4	-9,3	0	8,8	-1,4	-8,2	11,1	17,9	22,9	24,9	22,8	16,8
Шоқпар	-9,4	-8,4	-1,4	8,5	-1,6	-0,9	8,4	15,7	21,8	25	23	17,2
Ойық	-10	-7,9	1	8,9	-1,3	-7,7	11,2	17,7	23,6	26,4	24	17,6
Қордай	-10,9	-10,8	-5,7	5,8	-4	-8,7	4,8	11,9	17,7	21,6	20,1	14,6
Құлан	-3,5	-1,6	2,7	10,5	1,9	2,8	16,3	22,3	27,6	30,8	29,7	24,2
Тараз	-6,8	-5,1	1,6	10,5	0,6	-4,7	10,2	16	21,4	23,6	21,7	16,2

Қалыпты киім киінген адамның жел әсерін ескеріп, жылуды сезіну қабілеті бойынша жылдың жылы мерзімінде өте дискомфортты жағдай байқалмаған. Суық мерзімде қалыпты эффективті температура көрсеткіш бойынша өте жайсыз жағдай негізінен қыс айларына сәйкес келеді. Суық мезгілде наурыз айы Ұланбел, Шоқпар, Қордай станциялары үшін өте дискомфортты деп анықталған. Ал қараша айында Құлан мен Тараз станцияларынан басқа станцияларда өте жайсыз климаттық жағдай байқалған.

Дискомфортты жағдай жылы кезең үшін Қордайда сәуір, қалған станцияларда шілде айында бақыланған. Суық мерзімде Құлан мен Тараз үшін наурыз бен қараша, ал Ойық пен Мойынқұм үшін наурыз айы жайсыз деп табылған.

Жылдың жылы кезеңінде субкомфортты жағдай Құланнан басқа барлық станцияларда сәуір, мамыр, қыркүйек айларында тіркелген. Ал суық мерзімде субкомфортты жағдай Құлан мен Тараздан басқа барлық станцияларда қазан айында бақыланса, Құлан мен Таразда наурыз айында тіркелген.

Жайлы климат жағдайы жылы мерзімде Құланды мамырда, басқа станцияларда тамызда бақыланған. Ойық, Мойынқұм, Шоқпар, Тараз станцияларында маусым айы комфортты деп анықталған. Суық мерзімде комфортты жағдай Құлан мен Таразда қазан айында байқалған.

5. Радиациялық эквивалентті-эффективті температура (РЭЭТ) – ауа температурасы, ауа ылғалдылығы, жел жылдамдығы, күн радиациясымен энергетикалық жарықтануы факторларының кешенді әсерінен адамның жылулық сезімталдығын сипаттайтын көрсеткіш. РЭЭТ келесі формуламен анықталады [1, 8]:

$$РЭЭТ = ҚЭЭТ + 6,2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5)$$

мұндағы

ҚЭЭТ – қалыпты эквивалентті-эффективті температура;

РЭЭТ индексі тек жылдың жылы мерзімі үшін ғана анықталады және оның мәндері келесідей көрсеткіштерге ие болғаны тіркелген (5-кесте).

5-кесте – Жылы мерзім үшін РЭЭТ мәндері (°С)

Станция	Жылы мерзім					
	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	17	19,4	30,3	32,7	30,2	19,4
Мойынқұм	17,3	24,1	29,1	31,1	29	23

Шокпар	14,6	21,9	28	31,2	29,2	23,4
Ойық	17,4	23,9	29,8	32,6	30,2	23,8
Қордай	11	18,1	23,9	27,8	26,3	20,3
Құлан	16,3	22,3	27,6	30,8	29,7	24,2
Тараз	16,4	22,2	27,6	29,8	27,9	22,4

Радиацияның әсері бойынша адамның жылу-сезімталдық қабілеті өте дискомфортты жағдай Мойынқұм мен Ойық станцияларынан басқа жерлерде сәуір айында байқалған.

Дискомфортты жағдай ешбір станцияда тіркелмеген.

Субкомфортты жағдай сәуірде Мойынқұм мен Ойықта, мамырда Ұланбел мен Қордайда, маусым мен тамызда Қордайдан басқа барлық станцияларда, шілдеде барлық станцияларда, қыркүйекте Ұланбелде байқалған.

Комфортты климат жағдайы мамырда және қыркүйекте Ұланбел мен Қордайдан басқа станцияларда байқалса, маусымда және тамызда Қордайда ғана байқалған.

6. Бодман бойынша қаталдық индексі (S) – тек суық мезгілге ғана анықталады. Суықтық күйзеліс индекстерінде жылусезімталдық жағдайларында температурамен қоса жел жылдамдығы да ескері-

леді [8, 9]. И.А. Арнольд бойынша жел жылдамдығы әрбір 1 м/с өскен сайын ауа температурасы 2 °С төмендейді. Желмен байланысты болатын құбылыстарға – дауыл, көріну қашықтығының төмендеуі, қарлы борандар жатады. Қаталдық индексі келесі формуламен анықталады [10, 11]:

$$S=(1-0,04t)(1+0,27v), \quad (6)$$

мұндағы

S – қаталдық индексі, балл;

t – ауа температурасы, °С;

v – жел жылдамдығы, м/с.

Мұзданудың ықтималдығының жоғарылауына байланысты ашық аспан астында жұмыс жасау кезеңі азаяды. Бұл жағдайда арнайы киім, эффективті жылыту, арнайы еңбек пен демалыс режимі қажет болады. Ол – қыстың қаталдығын сипаттайды (6-кесте).

6-кесте – Суық мерзім үшін S мәндері

Станция	Суық мерзім					
	1	2	3	10	11	12
Ұланбел	2,7	2,7	2	1,2	1,8	2,4
Мойынқұм	2,5	2,5	1,9	1,1	1,8	2,3
Шокпар	3	2,9	2,3	1,6	2,3	2,8
Ойық	2,1	2,1	1,7	1,1	1,6	2,6
Қордай	3,3	3,3	2,5	1,6	2,5	3
Құлан	1,8	1,7	1,4	0,9	1,4	1,8
Тараз	2,2	2	1,6	1,1	1,6	2

Осы индекс бойынша өте дискомфортты климаттық жағдай байқалмаған.

Дискомфортты жағдай негізінен қыс айларында Қордай станциясында бақыланған.

Субкомфортты жағдай қыс айларында Қордайдан басқа станциялардың барлығында тір-

келген. Наурыз және қараша айларында Шокпар станциясы субкомфортты деп анықталған.

Ал комфортты климаттық жағдай қараша айында Қордай станциясынан басқа станцияларда, ал наурыз айында Шокпар станциясынан басқа станцияларда бақыланған. Тек қазан айы

ғана барлық станциялар үшін жайлы болғаны анықталған.

7. Адамның жылулық жағдайын анықтау үшін *К.Ш.Хайруллин және В.Н.Адаменко бойынша келтірілген температура* ($t_{\text{келт.}}$) бағаланады.

Бұл көрсеткіш – температура нақты мәні мен желді жағдай үйлесімділігінде адамның жылу жоғалтуын сипаттайды. Келтірілген температураны есептеу үшін келесі формула қолданылады [2-4, 8-12]:

$$t_{\text{келт.}} = t - 1.8\sqrt{V}, \quad (7)$$

мұндағы

$t_{\text{келт.}}$ – келтірілген температура;
 t – нақты температура; v – жел жылдамдығы.

Бұл индекс тек жылдың суық мерзімі үшін ғана анықталады. Станциялар бойынша оның мәндері келесідей болған (7-кесте).

7-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін $t_{\text{келт.}}$ мәндері (°C)

Станция	Суық мерзім					
	1	2	3	10	11	12
Ұланбел	-24,3	-24	-15,6	-6	-14,5	-21,2
Мойынқұм	-22,8	-21,7	-14,1	-4,5	-14	-20,7
Шоқпар	-24,2	-23,5	-17,4	-7,7	-17,1	-17,4
Ойық	-20,3	-19,2	-12	-3,7	-12,4	-17,8
Қордай	-26,3	-26	-21,1	-10,8	-18,9	-23,8
Құлан	-19,5	-15	-8,9	-1,8	-9,7	-14,6
Тараз	-19,5	-16,7	-11,4	-4,7	-11,5	-16,2

Келтірілген температура бойынша өте дискомфорт жағдай облыс көлемінде байқалмаған.

Дискомфортты жағдай қаңтар айында барлық станцияларда байқалған. Ал ақпан және желтоқсан айларында Құлан станциясынан басқа барлық станцияларда жайсыз климат жағдайы тіркелген. Наурыз және қараша айлары Қордай және Шоқпар станциялары үшін дискомфортты деп анықталған.

Субкомфортты жағдай ақпан мен желтоқсан айларында Құлан станциясында, наурыз айында Қордай мен Шоқпардан басқа станцияларында бақыланған. Субкомфортты климат жағдайы қазан мен қараша айларында барлық станцияларда бақыланған. Ал комфортты климат

жағдайы облыс көлемінде ешбір станцияда тіркелмеген.

Интегралды көрсеткіш арқылы биоклиматтық бағалау.

Биоклиматтық бағалау – денсаулық сақтау және рекреация үшін ландшафтты-климаттық жағдайларды қолдану мақсатында адамға әр түрлі жағымды және жағымсыз климаттық жағдайлардың әсерін, берілген территорияның медико-климаттық жағдайларды анықтау. Аталған биоклиматтық көрсеткіштер берілген формулалар арқылы есептеліп, әрбір станция үшін жайлы және жайсыз жағдайлар анықталды. Нәтижелер бойынша жылы және суық мерзімдер үшін климаттық жайлылық жағдайлары анықталды (8-кесте).

8-кесте – Жылы және суық мерзімдер үшін биоклиматтық көрсеткіштердің шкаласы

Жылы мерзім үшін						
Жылулық әсер сипаттамасы	Биоклиматтық көрсеткіштер мәні					Биоклиматтық бағалаумен шартталған балл
	ЭТ °C	ЭЭТ °C	БАТ °C	НЭЭТ °C	РЭЭТ °C	
Өте дискомфорт	0-6	6>, 30<	6>, 24<	0>	<17	1

Дискомфорт	6-12, 20-26	20-30	20-24	0-6, 24-32	34<	2	
Субкомфорт	12-16	6-12	6-10	6-18	27-34, 17-21	3	
Комфорт	16-20	12-20	10-20	18-24	21-27	4	
Суық мерзім үшін							
Жылулық әсер сипаттамасы	Биоклиматтық көрсеткіштер мәні						Биоклиматтық бағалаумен шартталған балл
	ЭТ, °С	ЭЭТ, °С	БАТ, °С	ҚЭЭТ, °С	S	t _{келт.} , °С	
Өте дискомфорт	(-12)-(-6)	-18<	(-5)-(-10)	<0	4<	(-28) - (-32)	1
Дискомфорт	(-6) - 0	(12) - (-18)	(-5)-0	0-5	3-4	(-16) - (-28)	2
Субкомфорт	0 - 6	(-6) - (12)	0-12	5-10	2-3	0 - (-16)	3
Комфорт	6 - 12	6 - (-6)	12-24	10-15	1-2	0 - 10	4

Балл – біртекті немесе ұқсас климаттық жағдайлар топтастырылған белгілі бір топтың номері ретінде алынған бірлік. Балдың шкаласы сандық классификация болып табылады. Балдық жүйе – әр түрлі климаттық жағдайлардың комфорттылығының деңгейін көрсетеді, барлық көрсеткіштерді бірден бағалауға мүмкіндік жасайды. 1 балл – өте комфортсыз, яғни адамның өмір сүруі және тіршілік етуі үшін өте қолайсыз жағдайды сипаттайды. 2 балл – комфортсыз, кері әсері аса көп болмағанымен, айтарлықтай қолайсыз климаттық жағдайды көрсетеді. 3 балл – субкомфортты, кері әсері бар, дегенмен, әлсіз әсері болса әсер етеді. 4 балл – комфортты, яғни қолайлы жағдай.

Адамға суық та, ыстық та кері әсер етпейтін, барлық жағдайлар жағымды болатын жайлы жағдайды сипаттайды. Әрбір көрсеткіш бойынша сәйкес баллдарды қосып, интегралды жиынтығы анықталды. Сол алынған мәліметтер бойынша жылы және суық мерзімдер үшін жылулық әсер сипаттамасына балл тағайындап кесте құрастырылды. Аталған биоклиматтық көрсеткіштер берілген формулалар арқылы есептеліп, Жамбыл облысы үшін жайлылық, жайсыздық жағдайлары анықталды. Нәтижелері алынып жылы және суық мерзімдер үшін климаттық жайлылық жағдайлары анықталды. Оның сипаттамалары келесі кестеде көрсетілген (9-кесте).

9-кесте – Климаттық көрсеткіштерді интегралды бағалау

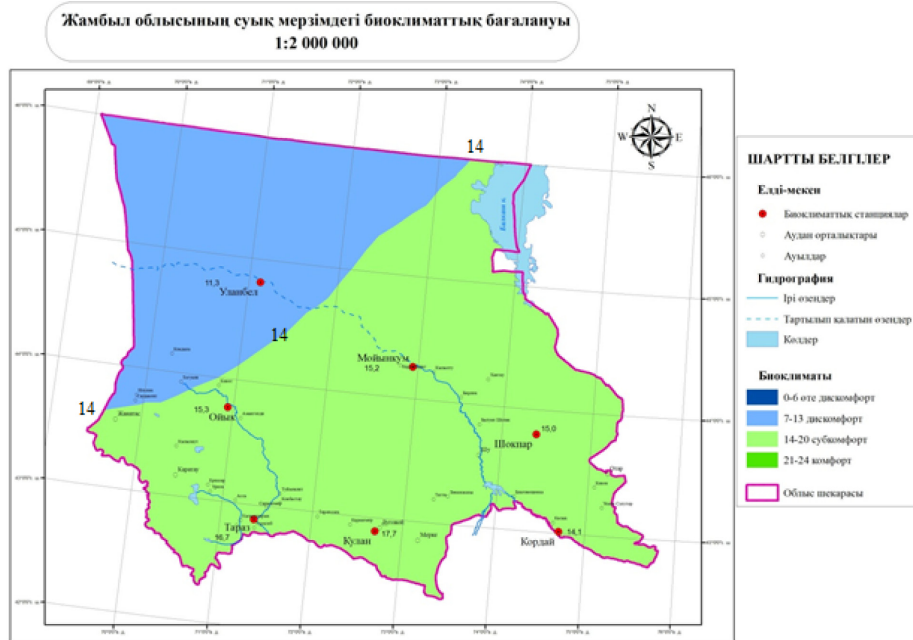
Суық мерзім үшін		Жылы мерзім үшін		Сипаттамасы
Жылулық әсер сипаттамасы	балл	Жылулық әсер сипаттамасы	балл	
Өте дискомфорт	0-6	Өте дискомфорт	0-5	жайлы өмір сүруді қамтамасыз ететін қосымша қорғау шаралары қажет болады
Дискомфорт	7-13	Дискомфорт	6-11	адам ағзасының бейімделу механизмі жайлы психофизиологиялық жағдайды қамтамасыз етпейді
Субкомфорт	14-20	Субкомфорт	12-17	адам ағзасының бейімделу механизмі жайлы өмір сүруін қамтамасыз ететін негізгі жайлы психофизиологиялық жағдайға жақын болатын жағдай
Комфорт	21-27	Комфорт	18-23	жайлы өмір сүруін қамтамасыз ететін негізгі жайлы психофизиологиялық жағдайы

Климаттық көрсеткіштер бойынша биоклиматтық көрсеткіштердің жиынтығы есептеле отырып, берілген станциялар үшін әр айдың

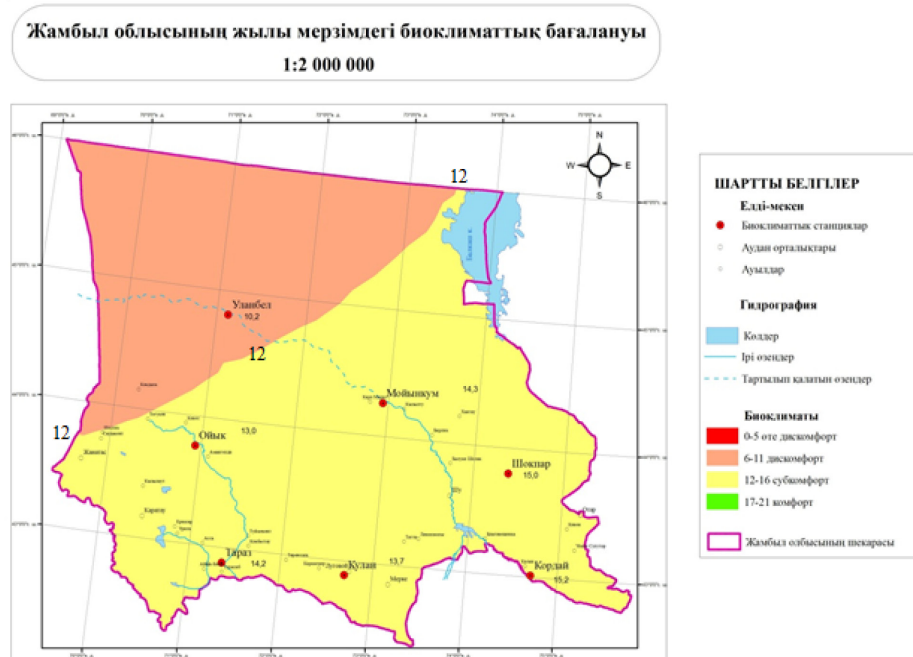
жайлылығы анықталды. Алынған нәтижелер бойынша облыс территориясы биоклиматтық аудандастырылды. Жамбыл облысы үшін

анықталған биоклиматтық көрсеткіштердің нәтижесі бойынша облыс территориясын биоклиматтық аудандастыру мақсатында карталар

жасалды. Ол карталар жылдың әрбір айына және жылы, суық мерзімдер үшін тұрғызылды (сурет).



б)



Сурет – Жамбыл облысының суық (а) және жылы (б) мерзім үшін биоклиматтық аудандастыру схемасы

Суық мерзім бойынша облыс территориясының барлық дерлік аудандары суық мерзімде субкомфортты болады, тек солтүстік-батыс территория ғана дискомфортты болған. Суық мер-

зіміндегі комфорттылық жағдайлардың ауытқушылығы облыс аумағында салыстырмалы түрде қыстың жылы болуымен және салыстырмалы түрде ауа температурасының жоғары болуының

нәтижесінде қалыптасқан. Субкомфорттылық және дискомфорттылықтың басым болуының негізгі себебі жоғары температуралар болып табылады.

Комфорттылық жағдайлардың өзгерушілігіне бірнеше фактор әсер етеді. Олар температура, жел, салыстырмалы ылғалдылық. Территория бойынша комфорттылық жағдайлардың әркелкілігі температураның өзгерісіне байланысты. Яғни мұнда дискомфорттық жағдайдың көп бақылануы сол аумақтағы температураның жоғары болуымен байланыстырылады. Ал температура мәні біршама төмен болған аймақта субкомфортты жағдай бақыланған.

Қорытынды

Жамбыл облысында өте комфортсыз, яғни адам өмірі мен денсаулығына, жұмыс жасауына және тұрғылықты тұруына кері әсер ететін өте қолайсыз климаттық жағдай еш айда бақыланбаған. Ал комфортсыз жағдай, яғни біршама қолайсыз жағдай көбіне қыс және жаз айларына, әсіресе қаңтар, ақпан, шілде айларына сәйкес келеді. Облыста негізінен субкомфортты жағдай, яғни қоршаған ортаның кері әсері үлкен болмайтын климаттық жағдай басым болады. Облыс көлемінде ең қолайлы айлар қазан және маусым айлары болып табылады.

Әдебиеттер

- 1 Астапенко П.Д. Вопросы о погоде. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 38-45 б.
- 2 Головина Е.Г., Русанов В.И. Некоторые вопросы биометеорологии. – СПб., 1993. – 4-9 б.
- 3 Бокша В.Г. Справочник по климатотерапии. – Киев: Здоровья, 1980. – 118-119 б.
- 4 Борисенков Е.П. Климат и деятельность человека. – М.: Наука, 1982. – 99-102 б.
- 5 Сухова М.Г., Русанов В.И. Методика оценки ландшафтов для жизнедеятельности человека. – Иркутск, 1998. – 70-75 б.
- 6 Колокотрони К.О., Калмыкова И.Н. Оценка биоклиматических условий на территории Приволжского федерального округа с использованием ГИС технологии. – М.: Издательство Московского Университета, 2003. – 5-26 б.
- 7 Исаева М.В., Переведенцев Ю.П. Особенности биоклиматических условий Приволжского федерального округа. – Казанский государственный университет, 2004. – 4-24 б.
- 8 Хайруллин К.Ш., Карпенко В.Н. Биоклиматическое районирование СССР за холодный сезон // Прикладная климатология. – Л.: Гидрометеиздат, 1997. – 129-132 б.
- 9 Айзенштат Б.А. Тепловой баланс и микроклимат основных ландшафтов Средней Азии и некоторые вопросы биоклиматологии: автореф. дис. д-ра геогр. наук. – М., 1969. – 134-135 б.
- 10 Бudyko М.И. О физических закономерностях биоклиматологии человека. // Тр. Всесоюзного научного метеорологического совещания. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 12-17 б.
- 11 Нысанбаева А.С., Әбдіразақ А.К. Тараз қаласының биоклиматтық жағдайларын бағалау // Вестник КазНУ Серия Географическая №1 (40). – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 36-44 б.
- 12 Кандрор И.С., Демина Д.М., Ратнер Е.М. Физиологические принципы санитарно-климатического районирования территории СССР. – М.: Медицина, 1974. – 140-144 б.
- 13 Данишевский Г.М. Акклиматизация человека на Севере. – М., 1955. – 44-49 б.

References

- 1 Astapenko P.D. Voprosy o pogode. – L.: Gidrometeoizdat, 1986. – 38-45 b.
- 2 Golovina E.G., Rusanov V.I. Nekotorye voprosy biometeorologii. – SPb., 1993. – 4-9 b.
- 3 Boksha V.G. Spravochnik po klimatoterapii. – Kiev: Zdorov'ja, 1980. – 118-119 b.
- 4 Borisenkov E.P. Klimat i dejatel'nost' cheloveka. – M.: Nauka, 1982. – 99-102 b.
- 5 Suhova M.G., Rusanov V.I. Metodika ocenki landshaftov dlja zhiznidejatel'nosti cheloveka. – Irkutsk, 1998. – 70-75 b.
- 6 Kolokotroni K.O., Kalmykova I.N. Ocenka bioklimaticheskikh uslovij na territorii Privolzhskogo federal'nogo okruga s ispol'zovaniem GIS tehnologii. – M.: Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, 2003. – 5-26 b.
- 7 Isaeva M.V., Perevedencev Ju.P. Osobennosti bioklimaticheskikh uslovij Privolzhskogo federal'nogo okruga. – Kazanskij gosudarstvennyj universitet, 2004. – 4-24 b.
- 8 Hajrullin K.Sh., Karpenko V.N. Bioklimaticheskie regionirovanie SSSR za holodnyj sezon // Prikladnaja klimatologija. – L.: Gidrometeoizdat, 1997. – 129-132 b.
- 9 Ajzenshtat B.A. Teplovoj balans i mikroklimat osnovnyh landshaftov Srednej Azii i nekotorye voprosy bioklimatologii: Avtoref. dis. d-ra geogr. nauk. – M., 1969. – 134-135 b.
- 10 Budyko M.I. O fizicheskikh zakonornostjakh bioklimatologii cheloveka. // Tr. Vsesozjuznogo nauchnogo meteorologicheskogo soveshhanija. – L.: Gidrometeoizdat, 1962. – 12-17 b.
- 11 Nysanbaeva A.S., Әbдіразақ А.К. Tараз қаласының биоклиматтық жағдайларын бағалау // Vestnik KazNU Serija Geograficheskaja №1 (40). – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 36-44 b.
- 12 Kandror I.S., Demina D.M., Ratner E.M. Fiziologicheskie principy sanitarno-klimaticheskogo rajonirovanija territorii SSSR. – M.: Medicina, 1974. – 140-144 b.
- 13 Danishevskij G.M. Akklimatizacija cheloveka na Severe. – M., 1955. – 44-49 b.

Боголюбова Е.В.
**История развития
теоретической метеорологии
в XX веке**

В статье приведены биографии и научные интересы великих ученых – физиков и метеорологов, которые внесли крупный вклад в развитие динамической метеорологии. Показано, как совершенствовалась эта наука по мере ее развития математиками, механиками, геофизиками, гидрологами и метеорологами, что привело к формированию важнейшего направления в метеорологической науке – гидродинамическим, численным прогнозам погоды. Идея возможности таких прогнозов была сформулирована в математическом плане Гельмгольцем, а в метеорологическом – главой бергенской школы метеорологов В. Бьеркнесом. Огромный вклад в совершенствование теоретической метеорологии внес Александр Александрович Фридман – математик, механик и метеоролог – и его последователи: Николай Евграфович Кочин, Илья Афанасьевич Кибель, Николай Владимирович Розе, Екатерина Никитична Блинова и другие. Работы Кибеля и Блиновой заложили основу для создания нового направления в метеорологической науке, с помощью которого в настоящее время строятся прогностические карты погоды различной заблаговременности в оперативной практике.

Ключевые слова: теоретическая и динамическая метеорология, уравнения гидротермодинамики атмосферы, турбулентность, общая циркуляция, теоретическая гидромеханика, прогноз погоды, численный прогноз, атмосферный фронт, циклон, антициклон.

Bogolyubov E.V.
**The history of the development
of theoretical metrology in the
twentieth century**

The article presents the biography and research interests of the great scientists – physicists and meteorologists, who have made a major contribution to the development of dynamic meteorology. It is shown how to cultivate this science as it evolves mathematics, mechanics, geophysics, hydrology and meteorology, which led to the formation of the most important trends in meteorological science – hydrodynamic, numerical weather prediction. The idea of the possibility of such forecasts has been formulated in mathematical terms Helmholtz and meteorological – the head of the Bergen school meteorologists V. Bjerknæs. A huge contribution to the development of theoretical meteorology brought Alexander Friedmann – a mathematician, engineer and meteorologist – and his followers Nikolay Evgrafovich Kochin, Ilya Afanasievich Kibel, Nikolai V. Rose, Catherine Nikitichna Blinov and others. Works Kibel Blinova and laid the foundation for a new direction in meteorological science, by which is currently under construction prognostic weather maps of different lead in operational practice.

Key words: theoretical and dynamic meteorology, atmospheric hydrodynamics equations, turbulence, general circulation, the theoretical fluid mechanics, the weather forecast, numerical forecast, atmospheric front, cyclone, anticyclone.

Боголюбова Е.В.
**XX ғасырда теориялық
метеорологияның даму тарихы**

Мақалада динамикалық метеорология дамуына үлкен үлес қосқан ұлы ғалымдардың – физиктер мен метеорологтардың – өмірбаяны мен ғылыми қызығушылықтары қарастырылған. Метеорология ғылымында гидродинамикалық, ауа райын сандық болжаудың маңызды бағыттарының қалыптасуына әкелген осы ғылымның математиктермен, механиктермен, геофизиктермен, гидрологтармен және метеорологтармен қалай дамып жетілгені көрсетілген. Мұндай болжамдардың мүмкіндік идеясы математикалық тұрғыдан Гельмгольцпен, ал метеорологиялық тұрғыдан – Берген метеорологтар мектебінің басшысы В. Бьеркнеспен тұжырымдалған болатын. Теориялық метеорологияның дамуына үлкен үлесін қосқан математик, механик және метеоролог – Александр Александрович Фридман және оның ізбасарлары: Николай Евграфович Кочин, Илья Афанасьевич Кибель, Николай Васильевич Розе, Екатерина Никитична Блинова және т.б. Кибель мен Блинованың жұмыстары метеорология ғылымындағы жаңа бағыттарды құрау үшін негіз болған, ол өз кезегінде қазіргі уақытта шұғыл тәжірибеде әртүрлі алдын ала ауа райының болжам карталарын жасауға көмегін тигізеді.

Түйін сөздер: теориялық және динамикалық метеорология, атмосфераның гидродинамикалық теңдеулері, турбуленттілік, жалпы циркуляция, теориялық гидромеханика, ауа райы болжамы, сандық болжам, атмосфералық фронт, циклон, антициклон.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ В XX ВЕКЕ

Введение

В первой половине двадцатого века теоретическая метеорология приобретает прикладной характер, что в конечном итоге привело к формированию такого важнейшего направления метеорологической науки, как численные прогнозы и численное моделирование погоды с помощью системы уравнений гидротермодинамики атмосферы. Полная система уравнений была известна еще в девятнадцатом веке и в 1858 г. изучалась Гельмгольцем как возможный вариант решения. Но эти уравнения трудно решать, так как необходимо решить общую пространственную задачу с граничными и начальными условиями для системы из 6-8-ми нелинейных уравнений в частных производных.

Основная часть

Идея построения прогнозов погоды с помощью этих уравнений была сформулирована главой норвежской (бергенской) школы метеорологов – Вильгельмом Бьеркнесом [1] – в начале двадцатого века, а первая попытка рассчитать на практике численный прогноз была предпринята во время первой мировой войны Л. Ричардсоном [2]. Основываясь на теоретических положениях известного немецкого математика, физика и врача Г. Гельмгольца, В. Бьеркнес, Г. Сульберг, К. Годске, Я. Бьеркнес – сын и их сотрудники провели исследование теоретических математических моделей с целью классификации атмосферных движений. Они сопоставили эти движения с решениями приведенных к линейному виду уравнений. А в качестве начальных данных были взяты наблюдаемые значения метеорологических величин. Даже несмотря на то, что они не нашли удовлетворительной формулировки проблемы предсказания погоды, вклад этих ученых в понимание происходящих в атмосфере движений был очень важен: поворотным пунктом в развитии динамической метеорологии было осознание того, что уравнения гидротермодинамики можно решить.

Вильгельма Фримана Корена Бьеркнеса чаще всего называют основателем научной школы в метеорологии. В 1897 году В. Бьеркнес положил начало такого важнейшего направле-

ния, как физическая гидродинамика атмосферы – сжимаемой среды, в которой распределение плотности является функцией как давления, так и температуры. Он является автором теоремы об ускорении циркуляции в жидкостях и газах. Эта теорема гласит: если жидкость идеальна и массовые силы консервативны, то производная по времени от циркуляции скорости по какому-либо жидкому контуру равна разности положительных и отрицательных единичных изобаро-изостерических трубок, пересекающих контур. То есть пересечение изобаро-изостерических поверхностей является причиной образования вихрей. Эта теорема помогла разобраться в циркуляционных движениях в атмосфере и океане, объяснить механизм морских и океанических течений в зависимости от солености.

В.Бьеркнес был основоположником волновой теории циклогенеза, теории полярного фронта и предложил способ прогнозирования погоды. Под его руководством в 1917 году была создана служба погоды в Норвегии. Он был профессором Бергенского университета и университетов в Осло и Стокгольме. Первым научным руководителем В.Бьеркнеса был Г.Герц. А его сын, Я. Бьеркнес, был одним из основоположников учения об атмосферных фронтах и автором трудов об эволюции циклонов и их роли в общей циркуляции атмосферы. Первым предложил теоретическую модель общей циркуляции поверхностей разрыва, т.е. атмосферных фронтов, Г. Гельмгольц. Интересно заметить, что идея закона сохранения энергии зрела не у специалистов-физиков. Решающую роль в утверждении этого великого закона сыграли врач Майер, пивовар Джоуль и врач Гельмгольц. Это три человека, за которыми история науки закрепила славу первооткрывателей закона сохранения и превращения энергии.

Майер [3] в 1841 г. утверждал, что «движение, теплота и, как мы намерены показать в дальнейшем, электричество представляют собой явления, которые могут быть сведены к одной силе, которые измеряются друг другом и переходят друг в друга по определенным законам». «Образовавшаяся теплота пропорциональна исчезнувшему движению» – это вполне определенная и ясная формулировка закона сохранения и превращения силы, т.е. энергии. Затем Майер поставил задачу уточнить понятие силы и найти соотношение между силами. В 1851 г. в работе «Замечания о механическом эквиваленте теплоты» сжато и популярно врач Майер излагает свои идеи о сохранении и превращении силы и

впервые защищает свой приоритет. Он признает, что открытие сделано им случайно по наблюдениям на Яве, но обращает внимание на то, что это – «все же моя собственность, и я не колеблюсь защищать свое право приоритета». Майер ссылается на свою статью 1842 года, цитирует ее, приводит значение механического эквивалента тепла и разъясняет свои взгляды на силу, которую он рассматривает как то, что позднее назвали энергией. Майер указывает далее, что закон сохранения энергии, «а также численное выражение его и механический эквивалент теплоты, были почти одновременно опубликованы в Германии и Англии». Он признает исследования Джоуля и тот факт, что Джоуль закон открыл самостоятельно и что ему «принадлежат многочисленные важные заслуги в деле дальнейшего обоснования и развития этого закона». Однако, Майер подчеркивает, что он не склонен уступать свое право на приоритет и, хотя он и не гонится за эффектом, это не означает отказа от прав на собственность. Это заявление было связано с травлей ученого в газетах, которые обвиняли скромного и честного ученого в мании величия. Его подвергли принудительному лечению в психической больнице. К.А.Тимирязев с негодованием писал о тех, кто преследовал Майера и искалечил его жизнь только за то, «что он был гениальным ученым в среде окружающей его жалкой посредственности». В 1850 г. он даже пытался покончить жизнь самоубийством, выбросившись из окна, и остался на всю жизнь хромым. Майер умер 20 марта 1878 г. Незадолго до смерти, в 1874 году вышло собрание его трудов по закону сохранения и превращения энергии под заглавием «Механика тепла». В 1876 году были опубликованы его последние сочинения «О торричеллиевой пустоте», «Об освобождении сил». Эксперименты Джоуля, проводимые одновременно и независимо от Майера, подвели под обобщения Майера экспериментальную основу.

Джемс Прескотт Джоуль [2,3] манчестерский пивовар, владелец большого пивоваренного завода родился 24 декабря 1818 г. Джоуль рано увлекся наукой об электрических явлениях. В своих публикациях он утверждал, что могучие силы природы неразрушимы и «во всех случаях, когда затрачивается механическая сила получается точное эквивалентное количество теплоты». Он сделал вывод, что теплота не может быть веществом. Она состоит в движении частиц тела. Джоуль не ограничился работой экспериментатора и решительно встал на точку зрения

кинетической теории теплоты и стал одним из основоположников кинетической теории газов. Майер считал Джоуля одним из открывателей закона сохранения и превращения энергии. Он упоминает о Гольцмане, который в 1848 г. вычислил механический эквивалент тепла тем же методом, что и Майер. Можно было бы назвать и ряд других имен. Все это лишний раз доказывает, что к открытию этого и других законов приходили разными путями физики, математики, инженеры, физиологи, врачи, пивовары. Но это были люди с огромным интересом к науке и жизни во всех ее проявлениях.

Также как и Майер, к закону сохранения энергии Г.Гельмгольц [3] перешел от физиологии. Практически он работал на стыке физиологии и физики. Результатом его исследований были его знаменитая «Физиологическая оптика», которая выдержала несколько изданий, и его «Учение о звуковых ощущениях как физиологическая основа акустики». Гельмгольц был профессором Кенигсбергского, Гейдельбергского и Берлинского университетов. Он даже создал физический институт, в который приезжали на работу физики всего мира, и был первым президентом физико-технического института – центра немецкой метрологии. Умер Гельмгольц 8 сентября 1894 г. в Берлине. Но вернемся в двадцатый век.

Остановимся на ярком представителе советской теоретической физики – Александре Александровиче Фридмане [4]. Он был математиком, механиком и метеорологом. Родился Фридман в Петербурге в 17 июня 1888 года. Его отец был музыкантом и композитором. Мать, Людмила Игнатьевна Воячек, дочь чешского музыканта, давала уроки игры на рояле. Но воспитывала его тетя по отцу, Мария Александровна, после развода родителей. С матерью Александр встретился будучи уже взрослым. В роду Фридманов имя Александр было любимым. Он был третьим Александром Александровичем. Дед его, тоже Александр Александрович, был лекарем из кантонистов (так назывались сироты, обучавшиеся в специализированных военных поселениях). Он служил в лейб-гвардии Преображенском полку и жил в здании Зимнего дворца. Фридман закончил Вторую петербургскую гимназию и еще в гимназии вместе со своим другом Яковом Тамаркиным провел исследование, связанное с числами Бернулли. После окончания Санкт-Петербургского университета в 1909 г. его оставили для подготовки к профессорской деятельности профессорами В.А. Стекловым и Д.К. Бобылевым. В 1913 г.

физик и метеоролог Б.Б. Голицын предложил молодому Фридману поработать в Павловской аэрологической обсерватории. С 1913 по 1916 г. Голицын был директором Главной физической обсерватории, которая впоследствии была переименована в Главную геофизическую обсерваторию и ведала метеорологическими наблюдениями. В 1914 г. Александр Александрович был командирован в Лейпциг к В. Бьеркнесу – основателю норвежской школы динамической метеорологии – для ознакомления с методами синоптической и динамической метеорологии, что он успешно сделал. В августе 1914 г. Фридман принял участие в подготовке мероприятий для наблюдения за солнечным затмением и осенью он вступил в добровольческий авиационный отряд, который действовал на фронте. Лето и осень 1915 г. он провел в авиационном отряде, где изучал характер атмосферных вихрей. В 1918 г. Фридман получил назначение в Пермский университет в качестве профессора механики, а в 1920 г. вернулся в Петроград для чтения лекции по гидродинамике и тензорному исчислению. Именно тогда физики Крутков, Фридерикс, Бурсиан и Лукирский начали читать лекции по квантовой механике, теории относительности и другим разделам теоретической физики.

Теорией относительности Фридман овладел очень быстро. В 1922 г. он написал книгу «Мир как пространство и время», где изложил простым языком эту теорию, но без дешевой популяризации. Он нашел неточности в решении А. Эйнштейна дифференциального уравнения для кривизны пространства, которую Эйнштейн считал постоянной по времени. Фридман нашел другие решения, из которых вытекало, что кривизна пространства может изменяться периодически, а может и возрастать со временем. Сначала Эйнштейну показалось, что Фридман ошибся, однако, когда Эйнштейн понял, что он не прав в оценке работы Фридмана, он в том же журнале «*Annalen der Physik*» признал свою ошибку и проявил научную честность. Благодаря этой теории было обнаружено перемещение галактик, т.е. расширение вселенной.

Работая в Отделе теоретической метеорологии, Фридман привлекал молодых ученых, хотя сам был совсем не старым: Н.Е. Кочина, В.А. Фока, И.А. Кибеля и несколько более старшего по возрасту – Б.И. Извекова. Он не побоялся пригласить в отдел и совсем пожилого, шестидесятилетнего Л.В. Келлера, который провел в отделе крупные исследования по статистической теории турбулентности.

А.А. Фридман обладал колоссальной трудоспособностью. Был жаден до работы и умел передавать этот энтузиазм другим. Он организовал семинар по динамической метеорологии, в котором принимали участие сотрудники других отделов ГГО: все чертили карты изобар, наносили линии фронтов, следили за перемещении циклонов и антициклонов. Диапазон научных интересов Фридмана был очень широким. С самого начала научной деятельности его интересовали основные вопросы теоретической метеорологии, теоретической геофизики: объяснение существования верхней инверсии атмосферы, теория атмосферных вихрей и порывистости ветра, теория разрыва метеорологических величин, теория атмосферной турбулентности. А в начале своей научной деятельности он составил инструкцию для обработки подъемов змейковых метеорографов.

Фридман привлекал своих сотрудников для совместной работы с зарубежными учеными и работал сам. Он принимал деятельное участие в приемах немецкого физика П. Эренфеста, голландского гидромеханика И. Бюргера, итальянского исследователя Т. Леви-Чивита. Он выступал на I Международном конгрессе прикладной механики, где докладывал о совместной работе с Келлером, о работе Кочина и других сотрудников. Встречи Фридмана с другими учеными нередко выливались в совместную работу. Например, работа с Т. Гессельбергом дала положительный результат и вылилась в теорию о порядке метеорологических величин и их производных и теорию подобия. Александр Александрович был очень живым, эмоциональным и общительным человеком. Если его сотруднику удавалось получить интересный результат, то Фридман не скупился на похвалы, хотя мог и за дело побранить. Ему была свойственна самокритичность, и он часто высказывался по поводу своих недостатков, действительных и мнимых. В феврале 1925 г. Фридман стал директором Главной геофизической обсерватории и сделал бы очень много для ее развития и развития метеорологической науки, физики и гидромеханики, если бы не преждевременная смерть. В сентябре 1925 г. в возрасте 37 лет он скончался от брюшного тифа. «С ним отошла крепчайшая надежда теоретической метеорологии» – так о нем сказал директор Прусского метеорологического института профессор Фикер. О нем говорили: «Фридман имел высокую душу исследователя вечных вопросов мироздания и благородный облик жреца чистого знания».

В 1922 г. на работу в Главную физическую обсерваторию, которая в 1924 г. была переименована в Главную геофизическую обсерваторию (ГГО), к А.А. Фридману поступил Николай Евграфович Кочин [5]. В обсерватории в то время занимались изучением физики земного шара, или геофизики, и особенное внимание уделялось изучению атмосферы. Для выяснения физических законов, действующих в атмосфере, нужно было иметь большой материал наблюдений за метеорологическими величинами и уметь применять к ним более строгие методы вычислительной математики. Эта роль выпала на долю советских математиков, к которым относился и молодой Н.Е. Кочин. По распоряжению А.А. Фридмана в ГГО было организовано Математическое бюро, и он предложил Кочину заняться изучением своей книги «Опыт гидромеханики сжимаемой жидкости». Очень скоро молодой вычислитель освоил ее, и Фридман со свойственной ему экспансивностью утверждал: «Кочин знает мою книгу лучше меня! Теперь посмотрим, как он сам будет решать задачи!» Однажды, когда Николаю Евграфовичу было двенадцать лет, его сестра сказала с невольным уважением к нему: «Коля, да ты профессором будешь». А он усмехнулся и сказал: «Это конечно, профессором я буду, а вот вопрос: буду ли я ученым?» Он стал выдающимся ученым.

В ГГО Кочин занялся важнейшей задачей – построением теоретической модели циклона и антициклона, перемещающегося над земной поверхностью. Он провел обширные вычисления, построил общую модель и дал конкретные иллюстрации к теоретическим схемам. Он рассмотрел пересечение для циклона и антициклона изобарических, изотермических и изостерических поверхностей и на основании теоремы Бьеркнеса сделал вывод о том, что должно иметь место образование и разрушение вихрей. По воспоминаниям его жены, тоже математика, Пелагеи Яковлевны, задаваясь определенной траекторией центра циклона, т.е. точки минимума давления у поверхности земли, можно найти траектории отдельных частиц. Они оказываются сложными линиями, имеющими петли и точки возврата, и очень похожи по своему характеру на те траектории частиц воздуха, которые наблюдались в действительности. Для некоторых значений угловой скорости вращения оказалось возможным такое движение, которое Кочин назвал аномальным циклоном: у него минимум давления в центре, как у циклона, но с вращением по часовой стрелке, что характерно

для антициклона. Такие движения наблюдаются в действительности в смерчах и торнадо.

Известно, что если жидкость баротропна, и давление зависит только от плотности, но не зависит от температуры, то в поле силы тяжести, которая является консервативной силой, образование и разрушение вихрей невозможно. Следовательно, если вихри были в жидкости или газе, то они будут сохраняться, если же их не было, то они и не могут возникнуть.

При рассмотрении примера адиабатического движения, для которого вихревые линии не сохраняются, Кочин положительно ответил на вопрос Фридмана: могут ли вихри образовываться без притока энергии? Николай Евграфович развил общую теорию поверхностей разрыва – фронтов – в жидкостях и газах, которая вошла во все учебники по газовой динамике. Полученное Кочиним полное решение задачи об устойчивости поверхностей раздела привело к дальнейшим исследованиям и обобщениям в работах А.А. Дородницына, М.И. Юдина, Е.К. Блиновой, И.А. Кибеля. Кибель указывал, что «работа Кочина по циклогенезу не только дала исчерпывающее решение вопроса, но была революционной по своей методике: она позволила совершенно по-новому подойти к большому кругу новых вопросов, указала, как стать на путь обобщений, так далеко сейчас ушедший вперед нашу отечественную динамическую метеорологию».

Позднее Отдел теоретической метеорологии ГГО вырос в Институт теоретической метеорологии. В 1933 г. Кочин стал директором этого института после Л.В. Келлера, которому принадлежат исследования по статистической теории турбулентности и задаче обнаружения периодических колебаний в рядах метеорологических величин. В связи с переводом Академии наук в Москву Николай Евграфович покинул Ленинград (Санкт-Петербург). Во главе Института теоретической метеорологии стал И.А. Кибель, который вместе со своими сотрудниками продолжал развивать теоретическую метеорологию.

Осенью 1934 г. Кочин с женой переехал в Москву на работу в Математическом институте. Николай Евграфович начал работать в Физико-математическом институте Академии наук с 1932 года, а в 1934 году он был разделен на два. Одному из них – Математическому – было присвоено имя В.А. Стеклова. В связи с переездом в Москву от непосредственной работы в ГГО Кочин продолжал интересоваться теоретической метеорологией. В 1935-1936 годах Кочин разработал фундаментальную задачу об

общей циркуляции атмосферы, где основную роль играют увлечение атмосферы вращающейся Землей, неравномерность нагрева атмосферы и наличие турбулентной вязкости, количественный анализ которых чрезвычайно сложен. На общую циркуляцию атмосферы было перенесены методы теории пограничного слоя. На основании своих оценок Кочин упростил уравнения движения атмосферы на поверхности шара и получил возможность определить поле скоростей и давления после того, как было задано распределение температур. Последними по времени исследованиями Николая Евграфовича в области метеорологии были работы, посвященные обтеканию гор и хребтов, которые имеют важные применения в вопросах планеризма и пилотирования самолетов. Скончался Н.Е. Кочин 31 декабря 1944 г. в Москве. В 1932 г. он в соавторстве с Н.В. Розе опубликовал учебник «Введение в теоретическую гидромеханику» который впоследствии стал первым томом всемирно известного двухтомника Н.Е. Кочина, И.А. Кибеля, Н.В. Розе «Теоретическая гидромеханика». Переиздавался этот двухтомник многократно.

Николай Владимирович Розе родился 21 июля 1890 г. в Санкт-Петербурге. Окончил Санкт-Петербургский университет. В 1912-1917 гг. работал Главной физической обсерватории. Он был выдающимся гидрологом, геомагнитологом, механиком, исследователем Севера, контр-адмиралом. Работая в ГГО, он обобщил опыт климатологических наблюдений в Архангельске. В 1929 г. Розе был приглашен на заведование кафедрой аналитической механики. Преподавал теоретическую механику и физику в Военно-морской академии РККА, в Ленинградском государственном университете, в Ленинградском институте точной механики и оптики. За короткий срок Н.В. Розе опубликовал несколько прекрасных учебников. Помимо вышеуказанных в 1932-1933 гг. в составе авторского коллектива он опубликовал двухтомный труд «Теоретическая механика», учебник «Динамика твердого тела». Он занимался исследованиями Карского и Баренцева морей. В 1938 году были опубликованы «Лекции по аналитической механике». В начале 1942 года Н.В. Розе был необоснованно репрессирован по сфальсифицированному делу «Союза старой русской интеллигенции» и умер в тюрьме 12 апреля 1942 года.

Член-корреспондент Академии наук СССР Илья Афанасьевич (Эфраимович) Кибель [6, 7] был выдающимся ученым, который внес очень большой вклад в механику и геофизику. Круг

исследований этого ученого был чрезвычайно широким – здесь и теоретическая гидромеханика, и динамическая метеорология, и математические модели климата и общей циркуляции атмосферы и океана. Но главным делом его жизни стало создание принципиально новых методов прогноза погоды, основанных на решении уравнений гидродинамики и термодинамики, того, что положило начало новому направлению в метеорологической науке – численным методам прогноза погоды. В годы пробуждения интереса И.А. Кибеля к метеорологии теория и практика прогнозов погоды была еще несовершенной. Как указывал С.А. Машкович [7], не случайно академик А.Н. Крылов, возглавлявший в годы Первой мировой войны Главную физическую (ныне Геофизическую) обсерваторию, вспоминая о своих контактах с синоптиками, написал, что есть науки точные – математика, физика, астрономия, а есть ещё астрология, хиромантия, метеорология. Работы И.А. Кибеля и были направлены на превращение метеорологии в научную дисциплину, стоящую в одном ряду с точными науками, а не среди астрологии и хиромантии. И именно Илье Афанасьевичу со временем этого удалось добиться. Кибель родился 19 октября 1904 года в городе Саратове в семье врача-окулиста Афанасия (Эфроима) Моисеевича. Его мать была фельдшером, она умерла, когда сыну было десять лет, в 1913 году, отец скончался в Ленинграде в 1938 году. Брат – Моисей – был расстрелян в 1939 году. Детство и юность И.А. Кибеля прошли в г. Саратове. Закончив школу, в 1921 году И.А. Кибель поступил на физико-математический факультет Саратовского университета, который успешно окончил, защитив дипломную работу на тему «Малые колебания сплошной среды». После окончания университета в Саратове он в 1925 году переезжает в Ленинград и, по рекомендации профессора А.А. Фридмана, поступает в аспирантуру в Главную физическую обсерваторию. Здесь разрабатывались и решались фундаментальные проблемы теоретической метеорологии. Научный коллектив этого бюро был очень сильным, здесь в 1920-тые годы работали выдающиеся ученые, например, будущие академики Н.Е. Кочин, В.А. Фок, А.А. Дородницын, П.Я. Полубаринова-Кочина. В последующие годы название этого подразделения несколько раз изменялось: Институт теоретической метеорологии (ИТМ), Отдел динамической метеорологии (ОДМ). В Математическом бюро Главной физической обсерватории и начал в 1925 году работать И.А. Кибель. Быстро войдя в круг про-

водимых здесь исследований, он уже в 1929 году защищает кандидатскую диссертацию на тему «Условия динамической возможности движения сжимаемой среды с притоком энергии», а затем и докторскую (1935 г.), и становится одним из ведущих ученых в области теоретической метеорологии. А в 1934 году И.А. Кибель возглавляет ИТМ – ОДМ. Научную работу Ильи Афанасьевича сочетал с педагогической: с 1929 года читал лекции по аэрогидродинамике в Ленинградском университете, сначала в качестве доцента, а с 1932 года в качестве профессора кафедры аэромеханики. Кроме того, в отдельные годы читал лекции в Пулковском, в Политехническом и Педагогическом институтах. Свою работу по теоретической метеорологии Кибель начал с упрощения системы уравнений, с удаления слагаемых, не имеющих погодообразующего значения. И нашел решение задачи в виде довольно простых формул, позволяющих сравнительно легко рассчитать прогноз давления на сутки. Эти результаты позднее были названы методом Кибеля. Из-за начавшейся войны работы по методу Кибеля временно приостановились, но затем возобновились уже в г. Свердловске, куда была эвакуирована Главная геофизическая обсерватория (ГГО), так теперь называлась Главная физическая обсерватория. А в 1943 году Кибель вместе с группой сотрудников был переведен в г. Москву в Центральный институт прогнозов, где он создал отдел динамической метеорологии. Мероприятие это имело целью активизацию исследований по «методу Кибеля» и применению этого метода в оперативной практике. Отдел динамической метеорологии Центрального института прогнозов под руководством Кибеля и стал центром исследований по численным методам прогнозов погоды и гидродинамической теории климата и общей циркуляции атмосферы. Он был человек увлекающийся, у него появился ряд других интересных идей и задач, им и отдавалось предпочтение. В это время Кибель готовил к переизданию учебник по теоретической гидромеханике, написанный им в соавторстве с Н.Е. Кочиним и Н.В. Розе. Обоих соавторов уже не было в живых, и на Илью Афанасьевича легла вся тяжесть этой работы. Он существенно переработал и дополнил книгу, почти заново написав разделы по пограничным слоям и по газовой динамике. Книга выдержала 6 изданий и была настольной для многих учащихся и специалистов. В 1946 году в США был разработан первый компьютер «ЭНИАК». И вскоре была опубликована первая статья (1950 год) о решении прогности-

ческой задачи с использованием компьютера. Была предложена модель краткосрочного прогноза в средней тропосфере, дан метод решения задачи и приведены первые результаты расчетов на компьютере, весьма обнадеживающие. Илья Афанасьевич прекрасно это понимал и прилагал большие усилия, чтобы получить возможность работать на компьютерах. К началу 50-х годов исследования в области динамической метеорологии подготовили почву для создания современных схем прогноза полей давления, температуры и крупномасштабных вертикальных движений во всей толще атмосферы. Наиболее существенные результаты в этой области были получены в работах Н. И. Булеева, Г. И. Марчука, И. А. Кибеля и М. И. Юдина.

Именно Кибель поручил С. Л. Белоусову разработку и реализацию сравнительно простой модели для прогноза в средней тропосфере, а С.А. Машковичу – реализовать на ЭВМ БЭСМ модель краткосрочного прогноза на разных уровнях, в том числе и на уровне моря. Кибель в 1957 году решил полностью перейти на работу в Институт прикладной геофизики АН СССР, где проработал до 1961 г. В Институте прикладной геофизики и в отделе динамической метеорологии Центрального института прогнозов были получены серьезные результаты, но внедрить их в оперативную практику «по-настоящему» всё же не удавалось. Было также件нятно, что организовать оперативные расчеты прогнозов вне Гидрометслужбы нереально и нецелесообразно. И Кибель начал добиваться создания специализированного вычислительного центра, оснащенного высокопроизводительными ЭВМ. В этом существенную поддержку оказали академик Е.К. Федоров и директор вычислительного центра АН СССР академик А.А. Дородницын, помогла и Гидрометслужба. В 1961 году по постановлению правительства был создан Объединенный вычислительный метеорологический центр АН СССР и Гидрометслужбы. В этот вычислительный центр перешли из Института прикладной геофизики И.А. Кибель со своими сотрудниками, а из Центрального института прогнозов – большинство сотрудников отдела динамической метеорологии. Фактически Кибель стал научным руководителем этого вычислительного центра, хотя формально такого статуса у него не было. Илья Афанасьевич посвятил свою жизнь развитию динамической метеорологии и гидродинамических прогнозов погоды.

За время работы в отделе динамической метеорологии Центрального института прогно-

зов и в академических институтах И.А. Кибель подготовил немало высококвалифицированных специалистов. Список его учеников и сотрудников обширен: это академики Г.И. Марчук (президент АН СССР), А.С. Монин, А.С. Саркисян, А.А. Дородницын. Его деятельность обеспечила весьма высокий теоретический уровень работ по численным прогнозам погоды в СССР. Однако теоретические результаты по численным методам прогнозов всегда опережали возможности их реализации на компьютерах. И теперь впереди оказывался тот, кто располагал более мощными компьютерами.

В последние годы И.А. Кибель страдал тяжелой гипертонией. Скончался он от инсульта 5 сентября 1970 года и похоронен на Новодевичьем кладбище. Его плодотворная работа была отмечена государственными наградами: орденом Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, в 1941 г. – Сталинской премией. В 1972 г. – премией им. А.А. Фридмана.

Также значительный вклад в развитие динамической метеорологии и гидродинамических методов прогнозов погоды внесла жена И.А. Кибеля – Блинова Екатерина никитична [8] – русский учёный-геофизик, член-корреспондент АН СССР, которая предложила численный метод долгосрочного прогноза погоды путем интегрирования уравнений гидротермодинамики атмосферы. Екатерина никитична Блинова родилась 7 декабря (по старому стилю 24 ноября) в станице Каменская (ныне город Каменск-Шахтинский), в Донецком округе, в Области Войска Донского. В 1928 году окончила Северо-Кавказский университет в Ростове-на-Дону. (В настоящее время – это Ростовский государственный университет).

С 1935 по 1943 год работала в Главной геофизической обсерватории, а с 1943 по 1958 год – в Центральном институте прогнозов в Москве. С 1958 по 1961 год продолжила свою научную деятельность в Институте прикладной геофизики. В 1961 году Екатерина Никитична была принята на должность заведующего отделом в Вычислительном метеорологическом центре, где проработала до самой своей смерти.

Продолжая работы Николая Евграфовича Кочина, Блинова в 1936 году детально исследовала условия устойчивости атмосферного фронта. С 1938 года занималась изучением общей циркуляции атмосферы. Разработала полную теориюлучистого равновесия в атмосфере. Ей удалось количественно объяснить существование центров действия атмосферы. Для этого Екатерина Никитична подробно изучила волновые возмущения,

возникавшие в общем восточно-западном потоке атмосферы. Тот же метод волн она использовала для количественного анализа макропроцессов атмосферы, например, зарождения и развития циклонов и антициклонов.

В 1943 году Блинова опубликовала работу «Гидродинамическая теория волн давления, температурных волн и центров действия атмосферы», которая положила начало гидродинамическому долгосрочному прогнозу погоды. Екатерина Никитична Блинова показала способы долгосрочного прогноза погоды при помощи интегрирования уравнения вихря, предложенного Александром Александровичем Фридманом, широко применяемого в настоящее время для численного прогноза погоды и ее численного моделирования, а также для решения других задач динамики атмосферы. Это был первый практический опыт долгосрочных прогнозов погоды. Е.Н. Блинова разработала гидродинамическую теорию волн давления и центров действия атмосферы и заложила основы для численных долгосрочных прогнозов погоды. Успехи вычислительной техники, появление первых советских вычислительных машин сделали возможным применение на практике многоуровневых, более совершенных схем краткосрочного прогноза, получивших название численных прогнозов погоды. Рабочие схемы численных прогнозов основных метеорологических элементов были подготовлены и испытаны В.В. Быковым,

С.Л. Белоусовым, Ш.А. Мусаеляном, П.К. Душкиным, Е.Г. Ломоносовым и другими учеными.

Выводы

Работы А.А. Фридмана, Н.Е. Кочина, Л.В. Келлера были первыми основными работами по динамической метеорологии в бывшем Советском Союзе. Развитие их идей другими сотрудниками Фридмана содержались в двухтомном курсе «Динамическая метеорология», вышедшем в 1935, а затем 1937 гг. под редакцией Н.Е. Кочина и Б.И. Извекова. В последующих работах курс теоретической метеорологии широко разрабатывался многими советскими метеорологами. К подобного рода работам можно отнести и двухтомник «Теоретическая гидромеханика» Н.Е. Кочина, И.А. Кибеля. Н.В. Розе. В 1948 г. вышла книга В.А. Белинского «Динамическая метеорология», а в 1955 – «Основы динамической метеорологии» Л.С. Гандина, Д.Л. Лайхтмана, Л.Т. Матвеева, М.И. Юдина. В 1976 году был опубликован учебник «Динамическая метеорология» под редакцией Д.Л. Лайхтмана. Все это говорит о том, что проблема совершенствования этой теоретической науки, а также прогнозов погоды путем применения математических методов получила большое развитие и продолжает успешно развиваться и углубляться, особенно с разработкой новых методов численного моделирования.

Литература

- 1 Куликов Г.И. Динамическая метеорология: учебное пособие.– Пермь: Пермский государственный университет, 1966. – Ч.1. – 273 с.
- 2 Томпсон Ф. Анализ и предсказание погоды численными методами. – М.: Изд-во иностр.лит., 1962. – 239 с.
- 3 Кудрявцев П.С. Курс истории физики. – М.: Просвещение, 1974. – 312 с.
- 4 Фридман А. А. Воспоминания. // В кн. П.Я. Кочина. – М.: Наука, 1974. – С.50-57.
- 5 Кочин Н. Е. Воспоминания. // В кн. П.Я. Кочина. – М.: Наука, 1974. – С.57-63.
- 6 Кибель И. А. – М.: Советская энциклопедия, 1969. – 3-е изд.
- 7 Машкович С.А. И.А. Кибель. К 110-летию со дня рождения. – М.: Семь искусств, 2014. – №11.
- 8 Блинова Е. Н. – М.: Советская энциклопедия, 1969. – 3-е изд.

Бижанова А.Ж.,
Жексенбаева А.К.,
Нысанбаева А.С.

**Солтүстік Қазақстанда
атмосфералық
жауын-шашынның таралуының
климаттық ерекшеліктері**

Bizhanova A.Zh.,
Zheksenbaeva A.K.,
Nyssanbayeva A.S.

**Climatic features of distribution
of an atmospheric precipitation
in Northern Kazakhstan**

Бижанова А.Ж.,
Жексенбаева А.К.,
Нысанбаева А.С.

**Климатические
особенности распределения
атмосферных осадков в
Северном Казахстане**

Мақалада Қазақстанның Солтүстік аумағындағы атмосфералық жауын-шашынның таралуының климаттық ерекшеліктері қарастырылған. Зерттеу жұмысы барысында осы аймақта орналасқан Павлодар, Астана, Петропавл, Көкшетау, Қостанай метеорологиялық станцияларының 1973–2012 жылдар аралығындағы мәліметтері қолданылған. Зерттеу аймағы бойынша атмосфералық жауын-шашынның көпжылдық көрсеткіштері мен зерттеу мәліметтері салыстырылды, аномалиялардың уақыттық жүрісі қарастырылып, Павлодар, Петропавл және Қостанай станцияларында жауын-шашын мөлшерінің өскені (5–23 мм), ал Көкшетау мен Астана станцияларында жауын-шашынның жылдық мөлшері (16–24 мм) азайғаны тіркелген. Сонымен қатар жауын-шашынның таралуында негізгі статистикалық көрсеткіштері, яғни орташа квадраттық ауытқу 7–38,2 мм аралығында, эксцесс коэффициенті минус 1,4–3,9 аралығында, асимметрия коэффициенті күшті болып, ал вариация коэффициентінің өзгерісі 36–96 % аралығында маңызды болып таралған.

Түйін сөздер: жауын-шашын, орташа квадраттық ауытқу, вариация коэффициенті, асимметрия коэффициенті, эксцесс коэффициенті, жауын-шашын аномалиясы, тренд сызығы.

In article climatic features of distribution of an atmospheric precipitation in Northern Kazakhstan are considered. Data on an atmospheric precipitation the period from 1973 to 2012 on five meteorological stations are used (Pavlodar, Astana, Petropavl, Kokshetau, Kostanay). In work the main statistical characteristics have been calculated. Comparison of long-term data on the climatic reference book the period from 1951 to 1980 and actual data during 1973–2012 has been carried out. The time course of anomaly of an atmospheric precipitation for the warm and cold period is considered. By results of research it has been received that an atmospheric precipitation at stations Pavlodar, Kostanay and Petropavl according to actual data has a little increased (5–23 mm), and at stations Kokshetau and Astana annual values of rainfall tend reduction (16–24 mm). The asymmetry coefficient at the considered stations is estimated as big as at all stations of its value exceeds 0,5. The average quadratic deviation changes within 7–38,2 mm, and the coefficient of an excess varies from minus 1,4–3,9. Limits of change of coefficient of a variation make 36–96%.

Key words: atmospheric precipitation, standard deviation, the coefficient of variation, skewness, kurtosis coefficient, precipitation anomalies, trend line.

В статье рассмотрены климатические особенности распределения атмосферных осадков в Северном Казахстане. Использованы данные по атмосферным осадкам в период с 1973 по 2012 год по пяти метеорологическим станциям (Павлодар, Астана, Петропавл, Кокшетау, Костанай). В работе были рассчитаны основные статистические характеристики. Было проведено сравнение многолетних данных по климатическому справочнику период с 1951 по 1980 год и фактических данных за период 1973–2012 гг. Рассмотрен временной ход аномалии атмосферных осадков за теплый и холодный период. По результатам исследования было получено, что атмосферные осадки на станциях Павлодар, Костанай и Петропавл по фактическим данным несколько увеличились (5–23 мм), а на станциях Кокшетау и Астана годовые значения осадков имеют тенденцию уменьшения (16–24 мм). Коэффициент асимметрии на рассматриваемых станциях оценивается как большой, так как на всех станциях его значения превышают 0,5. Среднее квадратическое отклонение изменяется в пределах 7–38,2 мм, а коэффициент эксцесса варьирует от минус 1,4–3,9. Пределы изменения коэффициента вариации составляют 36–96%.

Ключевые слова: осадки, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса, аномалия осадков, линия тренда.

**СОЛТҮСТІК
ҚАЗАҚСТАНДА
АТМОСФЕРАЛЫҚ
ЖАУЫН-ШАШЫННЫҢ
ТАРАЛУЫНЫҢ
КЛИМАТТЫҚ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Кіріспе

Соңғы жылдары қоғамға экономикалық және әлеуметтік үлкен зиян келтіретін аса ылғалды кезеңдер, құрғақшылық, су тасқыны, қатты аяздар және т.б. сияқты аномалды табиғи құбылыстардың қайталанушылығы бүкіл әлем ғалымдарының назарын өзіне қаратты.

Атмосфералық жауын-шашындардың көпжылдық таралу режимін зерттеу ең маңызды мәселе болып саналады. Атмосфералық жауын-шашындар негізі климаттық сипаттама ретінде, оның басқа элементтері сияқты маңызды түрде кеңістіктік және уақыттық түрде өзгереді. Олардың орташа және аномалды шамаларының өзгергіштігі физика-географиялық жағдайлармен, жыл мерзімімен және атмосфера циркуляциясының ерекшеліктерімен байланысты болады. Ауа температурасы мен жауын-шашындардың көпжылдық таралу режимін зерттеу көптеген жұмыстарда қарастырылған [1-3].

Территорияда жауын-шашындардың біркелкі таралмауы және олардың өзгергіштігі республиканың физика-географиялық ерекшеліктерімен және аумағының ендік бойынша кең созылып жатуымен түсіндіріледі.

Атмосфералық жауын-шашын экономика саласына, әсіресе, ауыл шаруашылығына, құрылысқа, мұнай-газ өндірісіне әсер етеді. Жауын-шашындардың тенденцияларының өзгерісін білу – жедел жұмыстарда оптималды стратегияны таңдауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар жауын-шашындардың тапшылық және аса ылғалды қауіпті жағдайлары шығындарды азайтуға, кейбір жағдайларда пайда көруге мүмкіндік береді.

Жауын-шашындардың мөлшерін анықтау кезінде көптеген теоретикалық есептеулердің дәлдігі құрлықтың су балансы теңдеулеріне, төселме беткейдің жылу және су баланстарының байланыстарына, сушаруашылық есептеулерге, соның ішінде және де егістікті бағалауға байланысты болады. Жауын-шашындардың мөлшері туралы сенімді мәліметтер ұзақ мерзімді ауа райын құрастыруға да өте қажетті. Солтүстік Қазақстан аймағы басты егістік алқабы болғандықтан, ондағы жауын-шашынның өзгеруін қарастыру басты мәселе болып табылады.

Зерттеу ауданы

Қазақстанның Солтүстік аймағына Солтүстік Қазақстан, Ақмола, Павлодар, Қостанай облыстары кіреді. Аумақ батыстан шығысқа 1300 км, ал солтүстіктен оңтүстікке 600 км созылып жатыр. Республиканың солтүстік аймағының рельефі жазық болып келеді. Солтүстік Қазақстан аймағы дала және орманды дала зонасында жатқандықтан еліміздің басты ауылшаруашылық аймағы болып табылады. Мұнда жауын-шашындардың мөлшері орташа алғанда 280-350 мм құрап, оның 80%-ы жылы кезеңде түседі.

Атмосфералық жауын-шашынның таралуын зерттеу үшін Қазақстанның Солтүстік аймағында орналасқан 5 станция (Петропавл, Қостанай, Көкшетау, Астана және Павлодар) бойынша мәліметтер қарастырылды.

Бастапқы мәліметтер және зерттеу әдісі

Зерттеу барысында статистикалық баға беру үшін дала және орманды дала зонасында орналасқан метеорологиялық станциялардағы (Петропавл, Қостанай, Көкшетау, Астана және Павлодар) жауын-шашындардың көпжылдық бақылауларының ұзын қатарлы 1973-2012 жылдар аралығындағы мәліметтері қолданылып, метеорологияда және климатологияда қолданылатын статистикалық әдістер пайдаланылған.

Нәтижелері және талдау

А.С. Утешов [1] республиканың дала зонасында жылына орташа алғанда 250-300 мм жауын-шашын түседі деп көрсеткен. Дала зонасының ішінде жіңішке жолақпен орманды дала зонасы және Қазақтың ұсақ шоқысының солтүстік беткейлері бөлінеді. Бұл аумақтағы жылдық жауын-шашын мөлшері 300-400 мм құрайды. Жолақ шамамен солтүстіктен оңтүстікке қарай созылып жатыр және өзінің орталық бөлігімен Петропавл, Астана, Қарқаралы арқылы өтеді. Дала зонасының оңтүстігінде жауын-шашынның өсуі негізінен Қазақтың ұсақ шоқысы аймағында циклондар мен фронттардың жинақталуымен түсіндіріледі. Жауын-шашынның мөлшері мен түрінің таралуында Қазақстан маусымды сипатқа ие. Ол Артикадан келетін ауа массасының Атлант мұхиты мен Орта Азиядағы ауа массаларының әрекеттесуімен түсіндіріледі. Суық мерзімде суық және ылғалға тапшы арктикалық ауа массаларының енуі әсерінен жауын-шашын мөлшері 50-100 мм аралығында өзгереді. Ал жылы мерзімде барика-циркуляциялық жағдайлар жауын-шашынның көп түсуіне жағдай жасайды. Жылы мерзімде Қазақстанның солтүстік бөлігінде орташа алғанда 200-275 мм жауын-шашын түседі.

Зерттеу аймағы бойынша жауын-шашынның көпжылдық көрсеткіштері 1951-1980 жж. [2] мен 1973-2012 жж. аралығындағы зерттеу мәліметтерінің орташа мәндері [3] салыстырылды (1-кесте).

1-кесте – Жауын-шашынның көпжылдық көрсеткіштері мен зерттеу мәліметтерін салыстыру, мм

Станция	Бақылау мерзімі	Айлар												Суық мерзім	Жылы мерзім	Жыл
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Петропавл	1951-1980	14	11	12	21	28	54	74	56	32	30	22	16	74	295	369
	1973-2012	21	16	16	21	31	44	64	46	32	30	30	23	106	268	374
Қостанай	1951-1980	13	11	12	20	29	40	51	37	29	31	21	16	73	237	310
	1973-2012	17	14	15	23	32	39	51	38	26	29	25	24	95	238	333
Көкшетау	1951-1980	13	9	10	17	32	45	63	44	27	22	16	12	60	250	310
	1973-2012	10	9	9	17	28	41	61	40	22	20	17	12	57	229	286
Астана	1951-1980	19	14	18	20	31	41	52	41	26	27	19	18	88	238	326
	1973-2012	15	15	16	21	33	37	50	29	21	27	26	20	92	218	310
Павлодар	1951-1980	15	13	16	15	25	34	39	35	21	23	23	19	86	192	278
	1973-2012	19	15	12	16	27	33	51	30	21	25	23	21	90	203	293

1973-2012 жж. аралығындағы зерттеу мәліметтері бойынша жауын-шашынның маусымдық таралуында суық мерзімге (57-106 мм) қарағанда, жылдың жылы мерзімінде (203-268 мм) жауын-шашын көп түседі, яғни жауын-шашынның 20-28 % суық мерзімде, 72-80 % жылы мерзімде жауады.

Жауын-шашынның жылдық жүрісінде ерекшеліктер байқалады, ол жергілікті жердің климаттық ерекшеліктеріне байланысты. Қоңыржай ендіктерде бұл, әсіресе қыста дамитын циклондық құрылыммен байланысты болып келеді. Циклондар мұхит бетімен қозғала отырып, сол жерде жауын-шашынның көп мөлшерінің түсуіне әкеледі. Ал құрлық бетінде жауын-шашын аз түседі. Дегенмен, жазда құрлық үстінде конвективті бұлттар жақсы дамиды, нәтижесінде нөсерлі жауындар жауады. Қыста құрлық үстінде жоғарғы қысым аумағы орнайды. Ол өз кезегінде бұлттардың құрылуы мен жауын-шашындардың түсуіне кері әсерін тигізеді. Сондықтан, қоңыржай ендіктерде континенталды типте максимум жазда, ал минимум қыста байқалады [4].

Орташа айлық жауын-шашындар мөлшерінде көпжылдық климаттық анықтама (1951-1980 жж.) мен зерттеу мәндерінің (1973-2012 жж.) арасында айырмашылықтар байқалады және ол

айырмашылықтар суық және жылы мерзімдерде әртүрлі болып келеді.

Суық мерзімде барлық зерттеу станцияларында жауын-шашындар мөлшері өскен (4-32 мм-ге дейін). Тек Көкшетау станциясында аздап төмендегені (3 мм) анықталған. Жылдың жылы мерзімінде жауын-шашынның мөлшері Қостанайда өзгеріссіз болып, Павлодарда өскен (11 мм), ал қалған станцияларда төмендеген (20-27 мм). Жауын-шашынның айлық мәндерін зерттеу барысында, тек Павлодар станциясында жауын-шашынның жүрісі шілде айында ғана жоғарылағанын байқап, қалған станцияларда жаз айларында айтарлықтай төмендеп, жылдың қалған айларында жоғарылағанын көруге болады.

Жауын-шашынның көпжылдық мәндері (1951-1980 жж.) мен зерттеу мәндерінің (1973-2012 жж.) жылдық көрсеткіштерін салыстырсақ, Петропавл, Қостанай және Павлодарда 1-7% аралығында өсу байқалса, Көкшетау мен Астанада 3-5% аралығында төмендеу бақыланған.

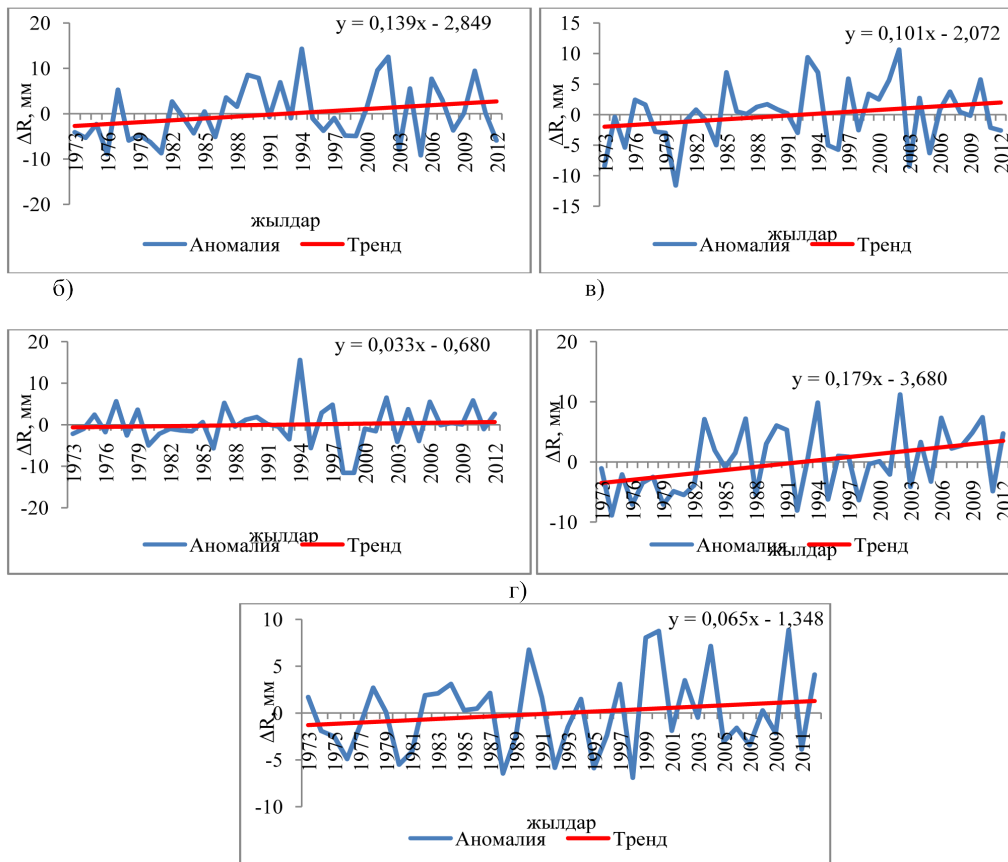
Жауын-шашындарды болжауда логикалық және теориялық тұрғыда негізделген статистикалық сипаттамалар деп аталатын сандық көрсеткіштер қолданылады [5]. Зерттеу жұмысында вариация көрсеткіші, орташа квадраттық ауытқу, асимметрия және эксцесс коэффициенттері есептелінген (2-кесте).

2-кесте – Станциялар бойынша статистикалық көрсеткіштердің таралуы (1973-2012 жж.)

Петропавл												
Параметрлер	Айлар											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
σ	12,4	9,1	10,9	13,1	19,2	23,9	38,2	20,9	17,7	16,8	14,7	14,9
As	0,5	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	1,4	0,4	0,7	0,3	0,4	0,5
Ex	-0,1	-1,4	-0,2	-0,1	1,2	-0,2	2,9	-0,4	-0,5	-0,6	-0,1	-0,9
C_v	58	56	70	62	62	54	60	45	55	57	49	64
Қостанай												
Параметрлер	Айлар											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
σ	9,8	13,6	10,1	14,2	20,9	27,7	35,4	23,7	19,5	20,7	13,0	14,2
As	0,3	1,3	0,5	0,6	0,8	1,1	0,9	0,8	0,9	1,0	0,04	0,3
Ex	-0,7	-0,5	-1,0	-0,2	0,3	0,7	-0,2	-0,1	0	0,5	-1,1	-0,7
C_v	56	96	69	61	65	73	69	62	74	71	52	61
Көкшетау												
Параметрлер	Айлар											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
σ	7,6	6,7	7,2	14,5	15,9	31,7	46,9	29,8	14,5	14,9	11,8	8,9

2-кестенің жалғасы

As	1,6	1,7	0,9	1,5	-0,1	0,8	1,5	0,8	0,8	1,5	1,2	1,0
Ex	3,9	3,9	0,3	2,5	-0,8	-0,4	1,7	-0,1	0,2	3,8	2,0	1,1
C _v	76	71	79	85	57	74	77	75	66	73	69	74
Астана												
Параметрлер	Айлар											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
σ	7,8	7,0	10,5	13,2	17,3	23,6	32,2	21,9	11,8	18,7	13,4	10,6
As	0,7	0,7	1,2	1,1	0,5	1,0	0,9	1,0	0,7	1,0	0,7	0,8
Ex	0,6	0,2	0,9	1,2	-0,2	1,5	0,5	0	0,1	0,2	-0,5	1,4
C _v	51	47	64	63	52	63	64	76	57	69	52	52
Павлодар												
Параметрлер	Айлар											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
σ	10,4	7,8	8,8	11,5	23,2	21,9	34,6	18,7	14	15,3	12,6	7,6
As	0,5	0,9	1,1	0,6	2,6	0,6	1,5	0,6	0,7	1,1	1,0	0,7
Ex	-0,3	1,1	0,4	-1	2,9	-0,8	2,5	-0,8	-0,1	1,1	0,6	1,3
C _v	54	52	70	70	87	68	68	63	68	62	55	36



1-сурет – 1973-2012 жж. суық мерзімдегі жауын-шашын аномалияларының уақыттық жүрісі:

а) Петропавл, ә) Қостанай, б) Көкшетау, в) Астана, г) Павлодар

Солтүстік Қазақстан аймағы бойынша орташа квадраттық ауытқудың мәндері 6,7-46,9 аралығында өзгерген. Максималды мәндері шілде айына 32,2 мм-ден (Астана) 46,9 мм дейін (Көкшетау) сәйкес келеді, ал минимум мәндері желтоқсан-ақпан айларына сәйкес келеді.

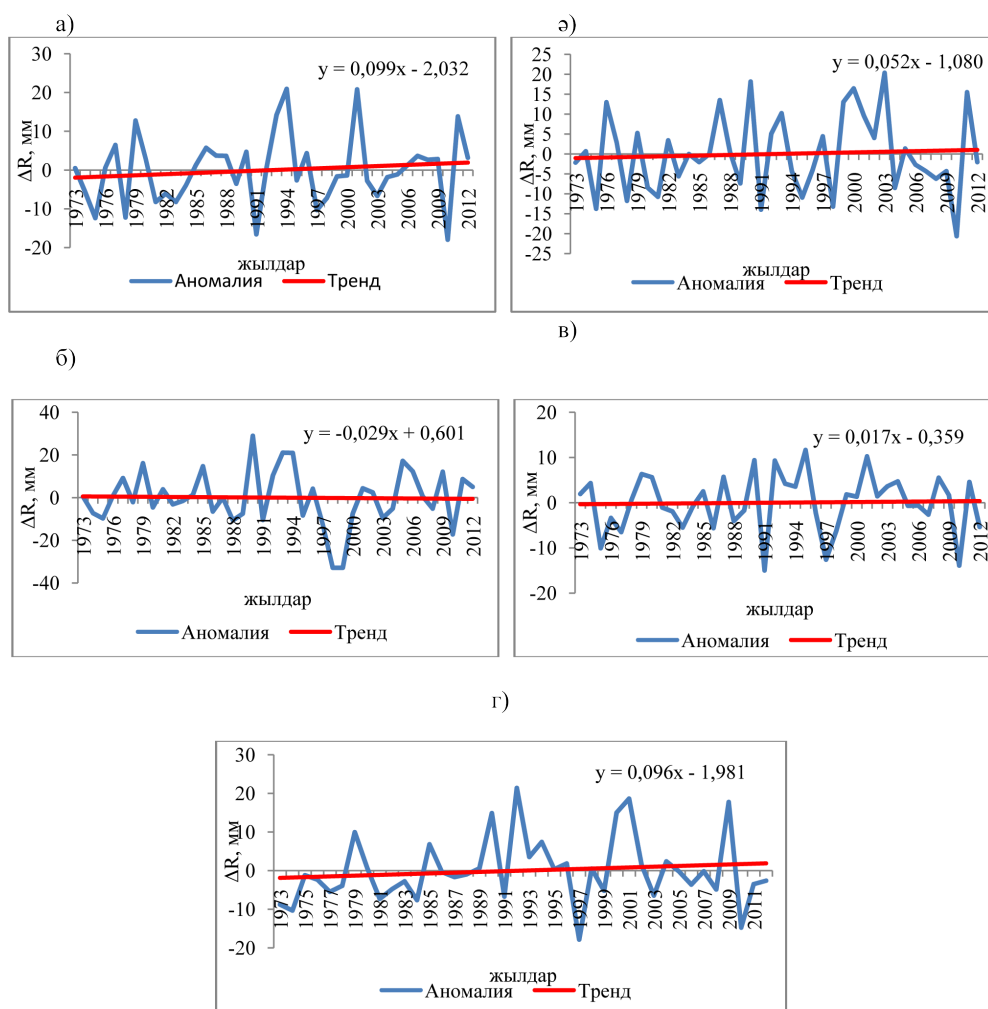
Асимметрия коэффициенті $As < 0,2$ болғанда айтарлықтай емес, $0,2 < As < 0,5$ – қалыпты, ал $As > 0,5$ болғанда күшті болып саналады. Қарастырылған станциялардың ішінде Петропавл және Қостанай станцияларында жауын-шашынның таралуы суық мерзімде қалыпты, ал қалған станцияларда күшті болып анықталған.

Зерттелген аймақтың солтүстік, батыс және шығысында орналасқан Петропавл, Қостанай және Павлодар станцияларында эксцесс коэффициенттерінің мәндері теріс таңбалы, ал Көкшетау және Астана станцияларында оң таңбалы болып байқалған. Петропавлда ми-

нус 1,4-2,9 аралығында, Қостанайда минус 1,1-0,7 аралығында, Көкшетауда минус 0,8-3,9 аралығында, Астанада минус 0,5-1,5 аралығында және Павлодарда минус 0,8-2,9 аралығында таралады. Кейбір станцияларда $E_x = 0$ байқалған. Көп жағдайда жауын-шашынның айлық мөлшерінің таралуы қалыптыға жақын болып келеді.

Вариация коэффициентінің жылдық жүрісі Петропавлда 45-70 %, Қостанайда 52-96 %, Көкшетауда 57-85 %, Астанада 47-76 % және Павлодарда 36-87 % аралығында, яғни қарастырылған барлық станцияларда маңызды болып таралған.

Қазақстанның солтүстігіндегі жауын-шашынның өзгеру тенденциясын бақылау үшін қарастырылған станциялардағы суық және жылы мезгілдер үшін аномалия мәндері бойынша тренд сызықтары тұрғызылды (1, 2-сурет).



2-сурет – 1973-2012 жж. жылы мерзімдегі жауын-шашын аномалияларының уақыттық жүрісі: а) Петропавл, ә) Қостанай, б) Көкшетау, в) Астана, г) Павлодар

Қарастырылған станциялар бойынша жауын-шашын аномалияларының суық мерзімдегі уақыттық жүрісінде барлық станциялар бойынша тренд сызығы айтарлықтай өскен. Оң аномалиялар жағдайларының саны теріс аномалиялар жағдайларының санынан басым болған. 20 ғасырдың 80-жылдарынан бастап оң таңбалы аномалиялары басым болып, өсу тенденциясы байқалған. Алайда Көкшетау станциясында жауын-шашын аномалиялары шамамен бірқалыпты өзгерген.

Жылы мерзімде жауын-шашын аномалияларының уақыттық жүрісінде оң таңбалы аномалиялардың жағдайлар саны мен теріс таңбалы аномалиялардың жағдайлар саны шамамен бірдей болған. 1985-1994 жылдар аралығында күшті таралу бақыланады, осы жылдар аралығында барлық станциялар бойынша аномалияның максимум мәндері тіркелген. 2003 жылдан бастап аномалиялардың мәндері төмендеп, алайда 2011 жылы барлық станцияларда аномалия кенеттен жоғарылаған, яғни өсу тенденциясы байқалған.

Қорытынды

Солтүстік Қазақстандағы 1973-2012 жылдар аралығында атмосфералық жауын-шашындар-

дың таралуын зерттеу барысында келесідей қорытынды шығарылды:

– көпжылдық көрсеткіштер (1951-1980 жж.) мен зерттеу мәліметтерінің жылдық жүрісін салыстыру барысында Петропавл, Қостанай станцияларында жауын-шашын мөлшері 5-23 мм-ге өскен, ал Көкшетау және Астана станцияларында сәйкесінше 24 және 16 мм-ге төмендеген; суық мерзімде барлық зерттеу станцияларында жауын-шашындар мөлшері 4-32 мм-ге өсіп, тек Көкшетау станциясында аздап 3 мм-ге төмендегені анықталған. Жылдың жылы мерзімінде жауын-шашынның мөлшері Қостанайда өзгеріссіз болып, Павлодарда 11 мм-ге өскен, ал қалған станцияларда 20-27 мм аралығында төмендеген;

– статистикалық сипаттамаларының көрсеткіштері негізінде жауын-шашындардың қалыпты таралуы байқалған;

– қарастырылған 40 жыл аралығында суық мерзімде жауын-шашын таралуының өсу тенденциясы, ал жылы мерзімде керісінше кему тенденциясы байқалған.

Алынған есептеулер мәліметтері ауа райының ұзақ және қысқа мерзімді болжамдарында, әртүрлі климаттық сипаттамаларды анықтауларда қолданылуы мүмкін.

Әдебиеттер

- 1 Утешов А.С. Климат Казахстана. – Алматы: Наука, 1992. – 368 б.
- 2 Ковынева Н.П. Закономерности изменений атмосферных осадков над отдельными районами северного полушария. // Труды КазНИИ, 1985. – 67-71 б.
- 3 Мамонтов Н.В. Статические исследования по осадкам земного шара. – М.: Гидрометеиздат, 1984. – 153 б.
- 4 Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1973. – 343 б.
- 5 Научно-прикладной справочник по климату СССР // Многолетние данные КазССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – Вып. 18. – Книга 2. – 265-266 б.
- 6 rp5.kz ғаламтор желісі.

References

- 1 Uteshov A.S. Klimat Kazahstana. – Almaty: Nauka, 1992. – 368 b.
- 2 Kovyneva N.P. Zakonomernosti izmenenij atmosferynyh osadkov nad otdel'nymi rajonami severnogo polusharija. // Trudy KazNII, 1985. – 67–71 b.
- 3 Mamontov N. V. Staticheskie issledovaniya po osadkom zemnogo shara. – M.: Gidrometeizdat, 1984. – 153 b.
- 4 Lakin G.F. Biometriya. – M.: Vysshaja shkola, 1973. – B. 37-92.
- 5 Nauchno-prikladnoj spravochnik po klimatu SSSR. //Mноголетnie dannye KazSSR. – L.: Gidrometeoizdat, 1989. – Vyp. 18. – Kniga 2. – B. 265–266.
- 6 rp5.kz ғаламтор zhelisi.

Дәулетқалиев С.Қ., Алиев А.С.

**Жайық-Каспий алабының
оңтүстік өзендерінің ең аз
ағындысының сипаттамалары**

Жайық-Каспий алабының негізгі өзендері – Жем, Ойыл, Сағыз өзендері және оның салаларының ең аз ағындысы қарастырылды. Өзендердің айлық ең аз ағындысын сипаттау үшін жаз-күз кезеңіндегі 19 бекет бойынша және қыс кезіндегі 12 бекет бойынша бақылау материалдары қолданылды. Қарастырылып отырған ауданның басты өзендерінің ағындысы, негізінен, алаптың жоғарғы, биік бөлігінде (солтүстік-батыс) қалыптасатындығы анықталды. Зерттеліп отырған өзендер алабының ең аз ағындысының мәліметтері бойынша өзен ағындысының негізгі статистикалық параметрлерін анықтау, қамтамасыздық қисығын тұрғызу және қамтамасыздығы әр түрлі ең аз су өтімдерін табу жұмыстың негізгі мақсаты. Жайық-Каспий алабы өзендерінің ең аз ағындысының көпжылдық тербелістерінің синхрондығын және корреляциялық тәуелділікті орнату мүмкіндігін есепке ала отырып, ағындыны қалпына келтіру үшін 1940-2012 жж. мерзімі таңдалынды. Сонымен қатар көптеген өзендердің ең аз ағынды шамалары қайта қалпына келтірілді. Соңғы отыз жылдық ағынды нормасын көпжылдық кезеңмен (1940-2004 жж.) салыстырғанда оның төмендеу тенденциясы анықталды.

Түйін сөздер: тәуелділік және айлық ең аз ағынды, қамтамасыздық қисығы, вариация коэффициенті, асимметрия коэффициенті, корреляция коэффициенті.

Davletgaliev S.K., Alyev A.S.

**Ural-Caspian basin in the
southern river minimum flow
characteristics**

Studied minimum flows of major rivers Zhaiyk-Caspian basin, the rivers: Gemme, Oyyl, Sagyz and their tributaries. For a description of the monthly minimum flow for the summer period selected 19 cross-sections, and for the winter period of 12 posts. It was found that the formation of the main river flow areas are risen comes top, the highest part of region. The aim of the work is to determine the minimum flow according to the statistical parameters of the studied basin runoff, curve-fitting of securities, determine the value of the minimum monthly flow of different security, the regression equation between annual runoff and the minimum, A correlation coefficient between these values. Given the long-term fluctuations in the synchronization of minimum river flow Zhaiyk-Caspian basin to establish the correlation depending on the recovery of the stock selected period 1940-2012 yy. The flow rate in the long term the last thirty years (1940-2004 yy.) In comparison showed a downward trend. Minimum river basin basic statistical parameters of the river by the construction of the safety curve, minimum stock of different water flow determined.

Key words: monthly and daily minimum flow, the correlation coefficient, the asymmetry coefficient, the variation coefficient..

Давлетғалиев С.Қ., Алиев А.С.

**Характеристики
минимального стока
южных рек Жайык-
Каспийского бассейна**

Изучены минимальный сток основных рек Жайык-Каспийского бассейна, рек: Жем, Ойыл, Сағыз и их притоков. Для описания месячного минимального стока для летнего периода выбраны 19 створов, а для зимнего периода 12 постов. Выявлено, что формирование основного стока рек рассматриваемой территории происходит в верхней, наиболее высокой ее части. Целью работы является определение по данным минимального стока, изучаемого бассейна, статистических параметров, построение кривых обеспеченностей, определение значения минимального месячного стока различной обеспеченности, уравнения регрессии между годовым и минимальным стоком, коэффициента корреляции между этими величинами. Учитывая, синхронность в многолетних колебаниях минимального стока рек Жайык-Каспийского бассейна, установлены корреляционные зависимости для восстановления минимального стока и выбран период 1940-2012 гг. По вычисленным данным минимального стока построены кривые обеспеченности и определены основные статистические параметры минимального стока. Сравнение значений минимального стока последних тридцати лет с многолетними данными (1940-2004 гг.) показывает тенденцию к снижению минимального стока.

Ключевые слова: месячный и суточный минимальный сток, кривая обеспеченности, коэффициент корреляции, коэффициент асимметрии, коэффициент вариации.

ЖАЙЫҚ-КАСПИЙ АЛАБЫНЫҢ ОҢТҮСТІК ӨЗЕНДЕРІНІҢ ЕҢ АЗ АҒЫНДЫСЫНЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫ

Кіріспе

Жайық-Каспий алабының оңтүстік өзендеріне мыналар жатады: Жем өзені, Ойыл өзені, Сағыз өзені және оның салалары.

Осы аудан өзендерінің жаздық ең аз айлық өтімдері тамыз-қыркүйек айларында болады, ал кей жылдары осы кезеңде ағын мүлде болмайды. Қысқы мерзімдегі ең аз ағынды әр түрлі өзендерде және әр түрлі аумақтарда әр түрлі жыл маусымында, бірақ көбінесе ақпан-наурыз айларында байқалады.

Қарастырылып отырған ауданның басты өзендерінің ағындысы негізінен алаптың жоғарғы, биік бөлігінде (солтүстік-батыс) қалыптасады. Бұл аудан анық сипатталған ылғал тапшылығымен ерекшеленеді. Табиғи жағдайы, қосымша суармалау жүргізсе, ауыл шаруашылығында үлкен жетістіктерге жеткізеді. Алап өзендерінің су режимінің басты фазасы – көктемгі су тасу болып табылады. Жылдық ағындының көп бөлігі, тіпті барлық көлемі осы кезеңде ағып өтеді, өзендер режимінің климаттық жағдайларымен анықталатын өзіндік қасиеттері ауданның жеке бөліктерінде жергілікті факторлардың әсерінен анық бұзылады.

Берілген жұмыста қарастырылып отырған Жайық-Каспий алабының оңтүстік өзендерінің жалпы су режимінің жүру кезеңдері мен ең аз ағынды жайында сипаттама берілген.

Қарастырылып отырған өзен алабының ең аз ағындысының мәліметтері бойынша өзен ағындысының негізгі статистикалық параметрлерін анықтау, қамтамасыздық қисығын тұрғызу және қамтамасыздығы әр түрлі ең аз су өтімдерін табу жұмыстың негізгі мақсаты болып табылады.

Нәтижелері және талдау

Өзендердің айлық ең аз ағындысын сипаттау үшін жаз-күз кезеңіндегі 19 бекет бойынша және қыс кезіндегі 12 бекет бойынша бақылау материалдары қолданылды. Алайда осы бекеттердің көпшілігі бойынша белгіленген кезеңнің қысқа уақытта бақыланған мәліметтері ғана бар [1, 2]. Сонымен қатар көптеген өзендер кідірмелі сипатқа ие және сулылықтың әр түрлі кезеңдеріне жатқызылады. Осыған байланысты көп жылдық уақытқа

ең аз ағындының мәліметтерін келтірудің қажеттілігі туындайды.

Есептеу кезеңінде, Жайық-Каспий алабы өзенінің ең аз ағындысының көп жылдық тербелістерінің синхрондығын және корреляциялық тәуелділікті орнату мүмкіндігін есепке ала отырып ағындыны қалпына келтіру үшін 1940-2012 жж. мерзімі таңдалынды.

Көпжылдық кезеңдегі бақылаулар қатарын қалпына келтіру сәйкес нормативтік құжаттарға [3] сай жүргізілді. Алайда жеке жағдайларда корреляция коэффициенті 0,70 аз болды, яғни $R/\sigma_R > 2.0$ және $k/\sigma_k > 2.0$ сақтаған кезде $r=0,52-0,64$ болды. Бұл кезде осы өзеннің тәуелділік немесе айлық ең аз ағындысының мәні қабылданды. Жеке жағдайларда осы өзеннің жылдық ағынды мәндері қабылданды (Темір – Покровское ауылы, Темір – Ленинский ауылы) (1-сурет).

Айлық ағындының статистикалық сипаттамалары: орташа су өтімі, вариация және асимметрия коэффициенті барлық өзендер бойынша есептелінген, тек айлық ағындының мөлшері нөлге тең немесе нөлге жуық болған өзендердікі ғана есептелінбеген (Сағыз және т.б. өзендер). Сонымен қатар осы өзендер бойынша ағындының түрлі қамтамасыздықтағы шамалары есептелінбеген (1-кесте).

Темір, Шегерлі, Жем, Жоғары Жем, Ойыл – Алтықарасу ауылындағы өзендердің жаздық және қыстық ең аз айлық ағындысының орташа шамасы көп ерекшеленбейді. Ащыойлы, Ойыл – Ойыл, Жем – Жарқамыс ауылы өзендерінде-

гі қыстық ағындының орташа шамасы жазғы орташа шамаға қарағанда 1,5-2 есе аз (1-кесте).

Жаздық ең аз ағындының вариация коэффициенті 0,42-ден (Шилі – Ақши ауылы) 1,50-ге дейін (Қиыл өзені – Новонадежденский ауылы) аралықта өзгереді. Жазғы мерзімнің асимметрия коэффициенті 0,30-ден (Ойыл өзені – Ойыл ауылы) 4,14-ке дейін (Қиыл өзені), қыстық ағынының асимметрия коэффициенті 0,72-ден (Жем өзені – Саға ауылы) 6,87-ге дейін (Жем өзені – Жоғары Жем ауылы) аралықта өзгереді (1-кесте).

Түрлі қамтамасыздықтағы су өтімдерін анықтаған кезде асимметрия коэффициенті теориялық қисыққа эмпирикалық мәліметтердің сәйкестік дәрежесі бойынша іріктеу әдісімен анықталған. Түрлі қамтамасыздықтағы су өтімдерінің мәндері көптеген жағдайда $C_s=2C_v$ кезден анықталған. Аналитикалық қисық және эмпирикалық мәліметтер көп мәнде ерекшеленгенде қисықтың төмен жағында эмпирикалық қамтамасыздық қисықтары қолданылған (2, 3-сурет).

1. Бақылаулар мәліметтері бойынша ағын нормасының есептелуінің дәлдігі белгілі формула бойынша бағаланды:

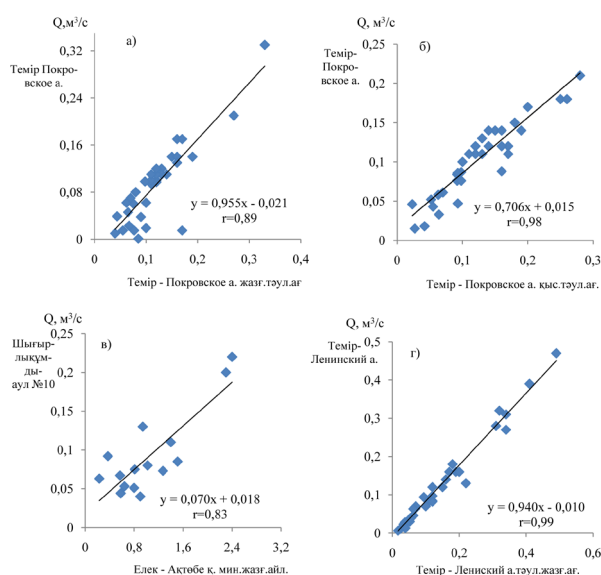
$$\sigma_Q = (\sigma_Q / \sqrt{n}) \sqrt{(1+r)(1-r)}, \quad (1)$$

мұндағы

σ_Q – жылдық ағынның шамасының орташа квадраттық ауытқуы;

n – бақылау жүргізілген жылдар саны;

r – автокорреляция коэффициенті, бұл аудан үшін $r = 0,2$ деп қабылданған.



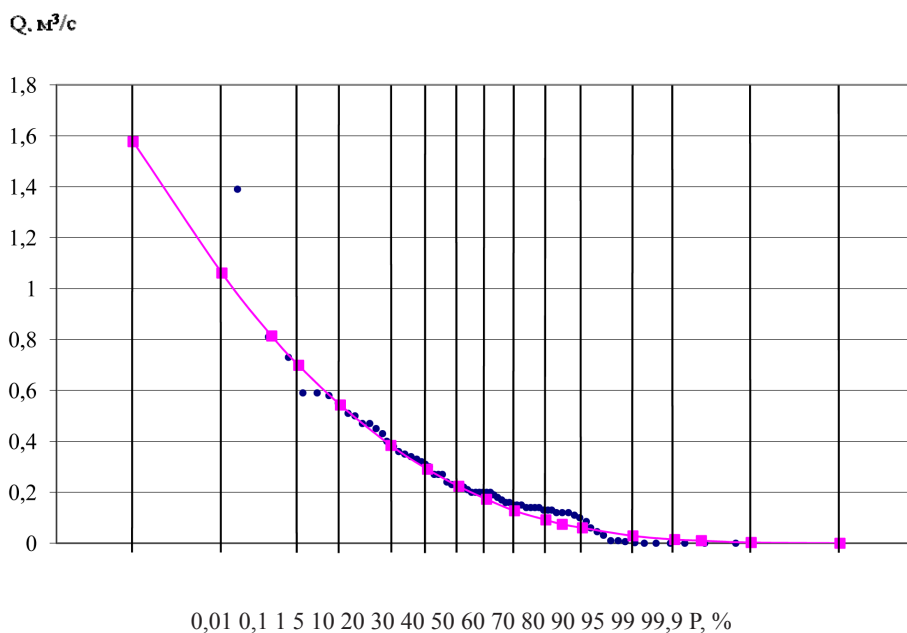
1-сурет – Жекелеген бекеттердегі ең аз ағынды шамаларының байланыс графиктері

1-кесте – 1940–2012 жж. Жайық-Каспий су шаруашылық алабының жаздық және қыстық айлық ең аз ағындысының сипаттамалары

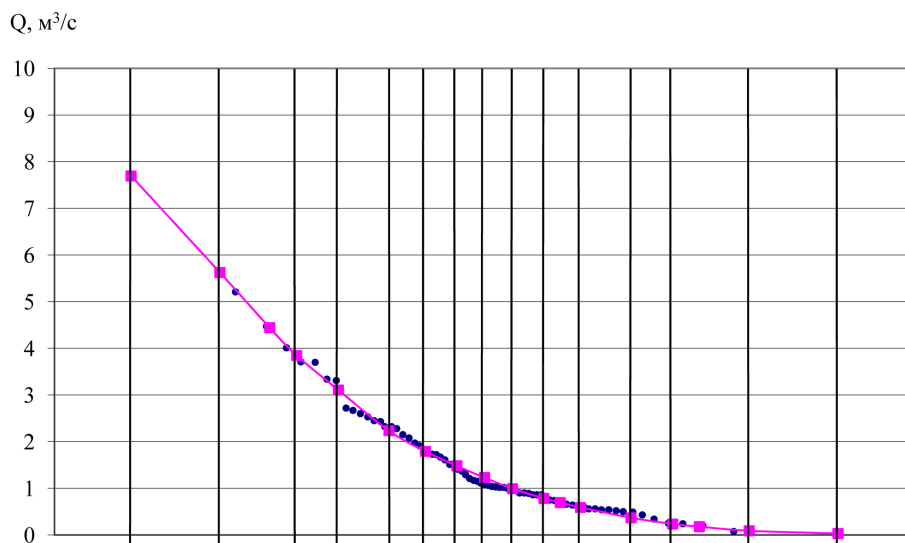
№	Өзен-бөкет	F, км ²	Бакылау кезеңі	Бакылау кезеңіндегі ең аз ағынды, м ³ /с	Q _{ср} , м ³ /с	C _v	C _s	Түрлі қамтамасыздықтағы (%) ағынды шамалары, (м ³ /с)					Ескерту
								75	80	90	95	97	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Қыыл – Но-вонадеждинский ауылы	720	1959-1962, 1964-1980	0,0	0,047	1,50	4,14	0,006	0	0	0	0	Эмпирикалық қисық
2	Щегерлы – 1 май ат. қолх	210	1958-1962, 1965-1992 1965-1992	0,0 0,0	0,025 0,028	0,64 0,80	0,49 0,89	0,015 0,014	0,012 0	0	0	0	
3	Апыйойыл(Алпе-Уил)-ур. Маймак	4900/ 300	1959-1962, 1964-1965, 1967-1985 1959-1965, 1967-1985, 1987-1991	0,010 0,0	0,046 0,028	0,78 1,04	1,69 2,92	0,020 0,006	0,016 0,004	0,009 0	0,003 0	0 0	
4	Ойыл – Алты Қарасу ауылы	7030	1952-1997 1952-1957, 1959-1997	0,10 0,0	0,24 0,27	0,96 1,26	2,28 2,68	0,075 0,004	0,058 0	0,017 0	0 0	0 0	Эмпирикалық қисық
5	Ойыл (Уил)-Талтоғай ауылы	17000	1941, 1951-1972, 1975-1980 1940-1941, 1951-1965, 1964-1972, 1975-1980	0,0 0,0	0,99 0,75	0,55 0,58	1,57 0,65	0,61 0,46	0,54 0,41	0,40 0,31	0,31 0,24	0,25 0,20	
6	Ойыл (Уил)-Ойыл ауылы	17100	1984, 1986-2012 1984, 1985-2012	0,24 0,29	1,48 0,65	0,73 0,47	0,39 1,21	0,70 0,48	0,59 0,39	0,37 0,30	0,24 0,24	0,18 0,21	
7	Бабағай – Бабағай ауылы	852	1959-1969	0,022	0,071	0,70	1,26	0,035	0,030	0,019	0,013	0,010	
8	Қызылалдысай-Шиллаша ауылы	373	1958-1991 1958-1991	0,008 0,0	0,062 0,044	0,72 1,11	1,31 1,40	0,029 0,007	0,025 0,004	0,016 0	0,010 0	0,008 0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	Жем (Эмба) – Жем евр.	481/ 155	1949-1950, 1952, 1954-1984 1949-1950, 1952, 1954-1984	0,0 0,0	0,011 0,013	0,80 1,50	0,96 6,87	0,003 0	0,002 0	0 0	0 0	0 0	
10	Жем (Эмба) – Жағабұлақ ауылы	7730	2003-2012 2003-2012	0,20 0,044	0,72 0,22	0,97 0,85	1,07 1,22	0,10 0,084	0 0,068	0 0,040	0 0,020	0 0,001	Эмпирикалық қисық
11	Жем (Эмба) – Саға бекеті	16100	2003-2012	0,48 0,84	1,31 0,71	0,71 0,62	0,77 0,72	0,68 0,38	0,58 0,34	0,30 0,24	0,14 0,17	0 0,14	
12	Жем (Эмба) – Жарқамыс ауылы	26000	1954-1984 1954-1984, 1987- 1991	0,16 0,0	1,07 0,59	0,51 0,82	1,22 1,41	0,67 0,23	0,61 0,18	0,46 0,084	0,35 0,009	0,30 0	
13	Жем (Эмба) – Жанбике ауылы	34700	1958-1965, 1967- 1968, 1971-1978, 1981-1992	0,0	0,50	1,10	1,12	0	0	0	0	0	Эмпирикалық қисық
14	Жем (Эмба) – Аралтөбе ауылы	38100	1951-1963	0,0	0,29	1,05	1,57	0,070	0,029	0	0	0	
15	Темір – Покровское ауылы	960	1969-2012 1969-2012	0,0 0,0	0,13 0,14	0,64 0,66	1,48 1,41	0,072 0,059	0,063 0,051	0,039 0,032	0,010 0,023	0 0,005	
16	Темір – Ленинский бекеті	5480 (5410)	1941, 1948-1968, 1971-1980, 1983- 1996, 2002-2012 1941, 1948-1968, 1971-1980, 1983- 1996, 2002-2012	0,010 0,010	0,21 0,19	0,78 1,06	1,46 2,44	0,089 0,050	0,074 0,036	0,046 0,017	0,027 0,008	0,021 0,004	

Ескерту: Алымында жаздық ең аз ағынды, ал бөлімінде қыстық ең аз ағынды берілген.



0,01 0,1 1 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 95 99 99,9 P, %
2-сурет – Жазғы айлық ең аз ағындының қамтамасыз қисығы
 (Ойыл өз. – Алты Қарасу ауылы)



0,01 0,1 1 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 95 99 99,9 P, %
3-сурет – Жазғы айлық ең аз ағындының қамтамасыз қисығы
 (Ойыл өз. – Ойыл ауылы)

2. Көпжылдық кезеңге келтірілген қатардың орташа мәнінің стандартты қателігін бағалау үшін С.Н.Крицкийдің және М.Ф.Менкельдің формуласы қолданылған.

$$\sigma_{QN} = \sqrt{\frac{1+r}{1-r}} \frac{\sigma_Q}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-(N-n)R^2}{N}}, \quad (2)$$

мұндағы

r – келтірілген бақылау қатары мен бірлескен бақылау кезеңінің (n) ұқсас қатарының арасындағы қатар аралық корреляция коэффициенті.

(2) формула N_3 эквивалентті кезең санын, яғни бақыланған мәліметтерге эквивалентті ақпарат көлемі ескеріліп алынған.

Гидрологикалық қатардың мәндерін сатылай қалпын келтірген кезде, яғни әр түрлі кезеңдегі регрессияның бірнеше теңдеулерін қолданған кезде эквивалентті-тәуелсіз ақпараттың көлемі әр қалпына келтірілген кезең үшін, ал ақпараттың жалпы көлемі осы ақпараттардың қосындысы ретінде есептелінеді.

3. Ағын нормасы үшін бақыланған мәліметтерге эквивалентті ақпараттың көлемі келесі формуламен анықталған

$$N_{\text{эв}} = \left[\frac{N}{1 + \frac{N-n}{n-2}(1-R^2)} \right] \quad (3)$$

(1) формула бойынша N_3 біліп, егер n -нің орнына бақылаудың нақты жылын ескеріп сәй-

кесінше N_3 қойсақ, ағын нормасын анықтаудың дәлдігін бағалауға болады. Осындай тәсілмен қарастырылып отырған аудандағы өзендердің ағынды нормасының дәлдігі анықталған.

4. Көпжылдық кезеңнің орташа мәнін есептеудің дәлдігі – зерттелініп отырған ауданның өзендерінің дәлдігі жеткілікті түрде жоғары емес, қалпына келтірілген қатар үшін ол 11-22 % құрайды, бұл нақты қатарлардың орташа дәлдігінен 2-3% жоғары [3, 4].

$$N_{\text{св}} = \left[\frac{Nn}{n + (N-n)(1-R^2)} \right] \quad (4)$$

Осылайша, Жайық өзенінің сол жақ жағалау алабының ағыны соңғы жылдардағы бақылаулар мәліметтері ескеріліп айтарлықтай нақтыланды. Сонымен қатар соңғы отыз жылдық ағынды нормасының көпжылдық кезеңмен (1940-2004 жж.) салыстырғандағы төмендеу тенденциясы анықталды. Есептеулердің нәтижелері ҚР басқа аудандары үшін алынған қорытындылармен сәйкес келеді.

2-кесте – (1940-2012 жж.) Жазғы айлық кезеңдегі статистикалық параметрлердің қателіктері

Өзен – бекет	\bar{Q} м ³ /с	C_v	σ_Q	σ_{C_v}
Ойыл өзені – Алты Қарасу ауылы	1,82	0,67	1,37	0,09
Ойыл (Уил) өзені – Талтоғай ауылы	0,98	0,48	0,48	0,14

Вариация коэффициентінің мәні 0,20-ке дейін және ауытқу 5 % болған жағдайда бақылау қатарының ұзындығы 10 жылдан 25 жылға де-

йін болса жеткілікті. Қатардың ұзақтығы кіші болған жағдайда есептеудің дәлдігін төмендетуге тура келеді.

3-кесте – Айлық ең аз ағынды параметрлері

Өзен – бекет	F, км ²	Жыл саны	Бақыланған кезең				Көпжылдық кезең (1940-2012 жж.)			
			Q , м ³ /с	C_v	σ_Q	σ_{C_v}	Q , м ³ /с	C_v	σ_Q	σ_{C_v}
Қиыл – Новонадеждинский ауылы	720	29	0,06	1,33	0,66	0,04	1,32	0,99	0,55	0,04
Щегерлы – 1 май ат. колх.	210	32	0,03	0,64	1,15	0,08	1,61	0,50	0,45	0,07
Ойыл – Алты Қарасу ауылы	7030	45	0,25	0,84	0,29	0,09	1,34	0,40	0,24	0,06

Ойыл (Уил) – Талтоғай ауылы	17000	38	0,98	0,46	0,05	0,10	0,58	0,38	0,03	0,06
Ойыл (Уил) – Ойыл ауылы	17100	20	1,40	1,40	0,09	0,11	0,02	0,57	0,001	0,09
Бабатай – Бабатай ауылы	852	31	0,08	0,71	0,07	0,11	0,14	0,37	0,01	0,06
Кызыладылсай – Шиліаша ауылы	373	34	0,06	0,72	0,06	0,08	0,03	0,46	0,002	0,07

Қорытынды

Түрлі қамтамасыздықтағы су өтімдерінің мәндері анықталған кезде ассиметрия коэффициенті теориялық қисыққа эмпирикалық мәліметтердің сәйкестік дәрежесі бойынша іріктеу әдісімен орнатылды. Түрлі қамтамасыздықтағы су өтімдері көптеген жағдайда $C_s = 2C_v$ кезден анықталған. Аналитикалық қисық және эмпирикалық мәліметтер көп мәнде ерекшеленгенде эмпирикалық қамтамасыздық қисықтары қолданылды (2, 3-сурет).

Бақыланған және қалпына келтірілген бір-қатар мәліметтерінде нөлдік шығындары болған кезде қамтамасыз қисықтары [3] мазмұндалған әдіс бойынша тұрғызылған. Түрлі қамтамасыздықтағы су өтімдерінің есептелген мәндері 1-кестеде келтірілген.

1-кестеде сонымен бірге бақыланған жаздық және қыстық айлық ең аз ағынды мәндері келтірілді. Кейбір өзендерде ең аз ағынды мәні нөлге тең немесе нөлге жуық. Бұл судың кебуімен немесе қатуымен немесе мүлде ағынның болмауымен түсіндіріледі.

Әдебиеттер

- 1 Ресурсы поверхностных вод СССР. Урало-Эмбинский район. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т. 12. – 511 с.
- 2 Ресурсы поверхностных вод СССР. Западный Казахстан, Актюбинская область. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – 514 б.
- 3 Определение основных расчетных гидрологических характеристик. – М.: Госстрой России, 2004. – 71 б.
- 4 Давлетғалиев С.К. Оценка точности параметров кривых распределения стока рек Урало-Эмбинского района. – Алматы: Гидрометеорология и экология, 2007. – 85-93 б.

References

- 1 Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Uralo-Embinski raion. – L: Gidrometeoizdat, T 12 – 1970. – 511 b.
- 2 Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Povolje izapadny Kazakhstan, vyp. 3. Aktobinski oblast. – L: Gidrometeoizdat, 1966. – 514 b.
- 3 Opredelenie osnovnykh raschetnykh gidrologicheskikh karakteristik. – M.: Gosstroj Rossii, 2004. – 71 b.
- 4 Davletgaliev.S.K. Osenka tochnosti parametrov krivykh raspredelenie stoka rek Uralo-Embinskogo raiona. Almaty. Gidrometeorologia i ekologiya. 2007. – 85-93 b.

Казакбаева Т.М.

Қазақстан Республикасы су шаруашылығы саласында су ресурстарын басқаруды оңтайландыру

Мақалада Қазақстан Республикасы су кодексіне негізделген басты заңдар жүйесі қарастырылып, соңғы жылдардағы мемлекеттік статистика жөніндегі агенттігінің мәліметтеріне сай мемлекеттік меншік есебінен су шаруашылығы салаларын қаржыландыру есептері қарастырылды. Су пайдалану мәселелеріне орай дайындалған соңғы жылдардағы бағдарламалар қарастырылды. Су шаруашылығына қатысты шығындар көлемінің артқанына қарамай, қоршаған орта жағдайының күтілетін жақсаруы байқалмайтындығы орнатылды. Су ресурстарын басқарудың қолда бар механизмдері өте төмен тиімділігімен ерекшеленеді.

Түйін сөздер: су ресурстары, су шаруашылығы, су нысандары, қаржыландыру, су пайдалану, экономикалық механизм, экономикалық бағалау, кешенді пайдалану.

Kazakbayeva T.M.

Water resources management optimization in the areas of water management of the Republic of Kazakhstan

The article considers the main legal systems based on the Water Code of the Republic and materials of Agency of Statistics of the Republic of Kazakhstan on financing water management at the expense of the state budget are studied as well. Programs on water consumption problems in recent years are analyzed. It was found that increasing the cost of water-related goals there is no expected improvement of the environment. The existing mechanism of water resources management has extremely low levels of efficiency.

Key words: water resources, water management, financing, water consumption, economic mechanism, economic evaluation, comprehensive intake.

Казакбаева Т.М.

Оптимизация управления водными ресурсами в водохозяйственных отраслях Республики Казахстан

В статье рассмотрены основные законодательные системы, основанные на водном кодексе Республики, также изучены материалы агентства по статистике Республики Казахстан по финансированию водохозяйственной деятельности за счет государственного бюджета. Проанализированы программы по проблемам водопотребления за последние годы. Установлено, что при увеличении затрат на водохозяйственные цели не происходит ожидаемого улучшения состояния окружающей среды. Существующий механизм управления водными ресурсами отличается крайне низкими показателями эффективности.

Ключевые слова: водные ресурсы, водное хозяйство, финансирование, водопотребление, экономический механизм, экономическая оценка, комплексное использование.

**ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫ СУ
ШАРУАШЫЛЫҒЫ
САЛАСЫНДА СУ
РЕСУРСТАРЫН
БАСҚАРУДЫ
ОҢТАЙЛАНДЫРУ**

Кіріспе

Су ресурстары басқа да ресурстар сияқты мемлекеттің басты өндіргіш күштерінің құрамдас бөлігі болып табылады. Су өндіріс саласында көптеген технологиялық процестерді қамтамасыз етумен қатар, адамдар өмір сүруі мен тіршілік етуінің негізгі шарттарының бірі болып табылады.

Ұзақ уақыт бойы дүниежүзілік су айналымына байланысты су ресурстарының сарқылмайтындығы туралы көзқарас қалыптасып келді. Алайда өндіріс күштерінің дамуымен, суды көп пайдаланатын өндіріс орындарының көбеюімен, су көздерінің жаппай ластануымен суды пайдаланушылар арасында суды қолдану туралы қайшылықтар орын алуда. Нәтижесінде, көптеген ірі өзендер алаптарында су ресурстарының жетіспеушілігі орын алып, қоғамда суды пайдалану мен су сапасына деген сұраныс артты. Осыдан судың шектеулі және қоғам үшін барынша құнды ресурс екендігі байқалды. Бұл мәселені шешудің басты жолы аймақтық және мемлекеттік шеңберде су ресурстарын басқарудың экономикалық механизмін әзірлеу болып табылады. Су ресурстарын басқару мәселесін зерттеу, ең алдымен, су ресурстарына байланысты заңнамалар жүйесін зерттеу және талдаудан басталуы керек.

Су ресурстарын басқарудың жаңа экономикалық механизмін зерттеуді ең алдымен мемлекеттік су ресурстарын басқару органдарының көпжылдық жұмыс деректерін, жалпы экономикалық басқарудағы кіріс пен шығысты талдаудан бастаған жөн.

Бастапқы деректер мен зерттеу әдістері

Су ресурстарын пайдаланудың экономикалық механизмнің негізі су пайдаланудағы жалпы пайдаланушылар мен су нысандары арасындағы шарттар болуы керек. Ол үлгі келесі қағидалар негізінде құрылуы ұсынылады:

- су көздеріндегі су ресурстарын экономикалық бағалау және су пайдалану шарттарының ақылы жүргізілуі;
- экономикалық жауапкершілік және тұрғындар мен халық шаруашылығын су ресурстарына қойылатын талаптарға сай сапалы сумен қамтамасыз ету, су көздерінің санитарлық-эколо-

гиялық жағдайын жақсарту және оларды ластану мен сарқылудан қорғау;

– су шаруашылығы аясындағы қызметте өзін-өзі қаржыландыру;

– су ресурстарын пайдалануды басқаруда елдің түрлі өңірлеріндегі жергілікті шарттарын есепке алу;

– су ресурстарын пайдалануды басқаруда алаптық-аймақтық басқаруға назар аудару;

– су нысандарын қолдануға байланысты шешімдер қабылдауда қоғамның араласуы мен ақпараттардың қол жетімдігі шарттарын қадағалау.

Көп жылдар бойы су ресурстарын пайдалануға байланысты төлемдер жүйесі қалыптасты. 1920-1930 жылдары салық ретіндегі су терімі белгіленген болса, 1937-1957 жылдар аралығында жер бетіне ақаба суларын жинауға қатысты айыппұлдар салынған болатын, ол айыппұлдар мемлекет бюджетіне түсіп отыратын.

Өндіріс мақсаттарына арналған су ресурстарын пайдалануға қатысты төлемдер 1982 жылы салынса, жер асты суларына қатысты төлемдер 1984 жылы салына бастады.

Қазақстан Республикасында су шаруашылығында заңнамалық қағидалар су кодексінің 3 бабы 1 тармағына сәйкес реттеледі. Қазақстан Республикасының су заңнамаларының мақсаттары халықтың және қоршаған ортаның тіршілік жағдайын сақтау мен су қорын қорғаудың, сумен жабдықтаудың және су бұрудың экологиялық қауіпсіз және экономикалық оңтайлы деңгейіне қол жеткізуді қолдауға негізделеді. Осы сияқты қағидаларға негізделі отырып, Республикада су ресурстарын пайдалану саласында маңызды заңдар қабылданған. Солардың ең бастысы 2003.07.09 қабылданған, № 481 «Қазақстан Республикасының су кодексі» болып табылады және Республикадағы барлық су пайдалану мен су ресурстарын пайдалануға байланысты заңдар осы кодекстің 4 бөлімінде қарастырылған. Сонымен қатар, бұл бөлімде мемлекеттің су саясатына байланысты бағыттары мен су ресурстарын пайдаланудың экономикалық аспектілері, су пайдаланушылар мен тұтынушылар міндеттері де айқын көрсетілген [1].

Қазақстан Республикасы су заңдарының міндеттері:

1) су қорын пайдалану және қорғау саласындағы мемлекеттік саясатты жүргізу;

2) су қатынастарын реттеу;

3) тұрақты су пайдалану және су қорын қорғауды қолдау мен дамытудың құқықтық негіздерін қамтамасыз ету;

4) су қорын пайдаланудың және қорғаудың негізгі принциптері мен бағыттарын айқындау;

5) су ресурстарын зерттеу, барлау және осы ресурстар мен су шаруашылығы құрылыстарын ұтымды және кешенді пайдалану саласындағы қатынастарды басқару.

Қазақстан Республикасының су қоры айрықша мемлекеттік меншікте болады. Су қорын иелену, пайдалану және оған билік ету құқығын Қазақстан Республикасының Үкіметі жүзеге асырады. Су нысандарына мемлекеттік меншік құқығын бұзған жеке және заңды тұлғалардың іс-әрекеттерінің күші болмайды және ол Қазақстан Республикасының заңдарында көзделген жауапкершілікке әкеп соқтырады.

Қазақстан Республикасының су заңдары мынадай принциптерге негізделеді:

1) халықтың өмірі мен қызметінің негізгі болып табылатын сулардың қажетті мөлшерімен және кепілді сапасымен бірінші кезекте қамтамасыз ету;

2) халықты бірінші кезекте ауыз судың қажетті мөлшерімен және кепілді сапасымен қамтамасыз ету;

3) халықтың суға әділ және теңдей қол жеткізуі;

4) су алуды азайтуға және судың зиянды әсерін кемітуге мүмкіндік беретін қазіргі заманғы технологияларды игеріп, кешенді және ұтымды су пайдалану;

5) су нысандарын, оларды қорғаумен қоса кешенді пайдалану;

6) арнайы су пайдаланудың ақылы жүргізілуі;

7) Қазақстан Республикасының су заңдарын бұзудан келтірілген залалды өтеу;

8) Қазақстан Республикасының су заңдарын бұзғандығы үшін жауапкершіліктің бұлтартпастығы;

9) су қорын пайдалану мен қорғау жөніндегі міндеттерді шешудің жариялылығы және оларға жұртшылықты тарту;

10) Қазақстан Республикасы су қорының жай-күйі туралы ақпараттың қолжетімділігі;

11) халықаралық нормалар мен Қазақстан Республикасы бекіткен халықаралық шарттардың негізінде трансшекаралық суларды пайдалану [2];

Жоғарыда көрсетілген негізгі су пайдалануға қатысты заңдар негізінде Республикада су шаруашылығында су пайдалануға байланысты қаржылық қатынастарды жақсарту мақсатында заң орталығы құрылған. Осы орталықтың дамуы мен өркендеуі көптеген факторларға тәуелді. Олардың ішінде аса маңыздыларына мемлекеттік қолдау мен мемлекеттік басқару шарттары жатады.

Су шаруашылығын қаржылық қамтамасыз ету қажеттілігі, су қорын сақтау және қалпына келтірумен, су нысандарын тұтыну мен эксплуатациялау, табиғи суларды антропогендік ластанудан қорғауға байланысты су қорғау іс-шараларын ұйымдастырумен анықталады. Қаржы ресурстарының қомақты үлесі арнайы мемлекеттік бағдарламаларды іске асыруға қажет. Осы мақсатта су шаруашылығын дамытуға қажетті жалпы қаржының 40%-дан астам бөлігі жұмсалады. Қаржы ресурстарының қомақты бөлігі (20%-дан көп) су нысандарының экологиялық жағдайын жақсартуға, су шаруашылығы мониторингі жүйесін дамытуға, кадастрлық және жобалау жұмыстарына жұмсалады.

Мақалада Қазақстан Республикасы Ұлттық Экономика Министрлігіне қарасты Статистика комитетінің ақпараттық жүйесі мәліметтері қолданылды. Функционалды талдау негізінде ақпараттардың сандық көрсеткіштері бағаланып, ғылыми абстракциялық тұрғыда жүйеленді.

Еліміздің су шаруашылығы саласында қаржылық қажеттіліктер артуда. Ол өз кезегінде су ресурстары саласының нашарлауынан, өнеркәсіп қорының тозуы мен ескіруінен анық байқалады. Алайда су шаруашылығының шынайы қаржыландырылуы төмендеуде.

Нәтижелері мен талдау

Қазақстан Республикасы Статистика жөніндегі комитеті Үкімет құрамына кірмейтін орталық атқарушы орган болып саналады. Сол себептен де комитет әрбір сала бойынша, жеке топтар бойынша есептер береді. Деректер әр маусым, әр жыл үшін ғаламторда комитеттің ресми сайтында жарияланады. Мақалада комитеттің алғаш жұмыс істей бастаған кезінде жарияланған мәліметтерінен бастап, зерттеу барысында жарияланған соңғы деректеріне дейін кесте түрінде жинақталып көрсетілді.

Қазақстан Республикасы Ұлттық Экономика Министрлігіне қарасты Статистика жөніндегі комитетінің (1-кесте) ресми деректеріне сай 2013 жылы қоршаған ортаны қорғауға жұмсаған шығындары 218,9 млн теңгені құрады. Шығындардың құрамында 34,0% – су көздерін ағынды сулардың ластауынан қорғауға, 30,8% – атмосфералық ауаны және климатты қорғауға, 19,5% – қалдықтардың айналымын басқаруға, 12,3% – топырақты, жерасты сулары мен жер беті суларының көздерін қорғауға және қалпына келтіруге тиесілі.

Қоршаған ортаны қорғау бойынша негізгі құралдарды күрделі жөндеуге жұмсалған шығындар 15,5 млн теңгені құрады. Күрделі жөндеуге жұмсалған шығындардың жалпы көлемінен 60,5% атмосфералық ауаны қорғау, 29,4% су қорларын қорғау және тиімді қолдану бойынша құрылыстар мен құрылғыларды жөндеуге бағытталған.

Ластайтын заттардың нормативті шығарындылары үшін талап етілген төлемақылар сомасы 49,7 млн теңгені құрады. Одан 34,2 млн теңге немесе 68,8% атмосфералық ауаны ластайтын зиянды заттар шығарындыларына, 14,3 млн теңге немесе 28,8% – қалдықтарды орналастыруға, 1,25 млн теңге немесе 2,4% су ресурстарының төгінділеріне тиесілі.

2013 жылы табиғатты қорғау заңнамаларын бұзудан болған зияндарды өтеу үшін талап қоюлар мен айыппұлдардың сомасы 31,3 млн теңгені құрады. Су шаруашылығын қаржылық қамтамасыз ету қажеттілігі су қорын сақтау мен қалпына келтірумен, су нысандарын тұтыну мен эксплуатациялау, табиғи суларды антропогендік ластанудан қорғауға байланысты су қорғау іс-шараларын ұйымдастырумен анықталады.

Қаржы ресурстарының қомақты үлесі арнаулы мемлекеттік бағдарламаларды іске асыру қажет. Осы мақсатта су шаруашылығын дамытуға қажетті жалпы қаржының 40%-дан көп бөлігі жұмсалады. Қаржы ресурстарының тағы бір бөлігі (20%-дан жоғары) су нысандарының экологиялық жағдайын жақсартуға, су шаруашылығы мониторингісін дамытуға, кадастр жұмыстарына және жобалау жұмыстарына жұмсалады.

Еліміздің су шаруашылығы саласында қаржылық қажеттіліктердің артуын су ресурстары сапасының нашарлауымен, өнеркәсіп нысандарының тозуы және ескіруімен байланысты. Соған қарамастан, су шаруашылығының шынайы қаржыландырылуы төмендеуде.

Қазақстан Республикасы Ұлттық Экономика министрлігі статистика жөніндегі комитетінің республикалық бюджет немесе қаржы қоры бойынша № 10 функционалды тобында «Ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы, балық шаруашылығы, ерекше қорғалатын аймақтар, қоршаған ортаны және жануарлар дүниесін қорғау, жер қатынастары» сияқты салалардағы бюджеттік ақпарат келтірілген. Солардың ішінде су шаруашылығын қаржыландыруға байланысты 1998-2013 жж. аралығындағы деректерді пайдаланудың нәтижесінде келесідей қорытындыларға қол жеткізілді. Жалпы

алғанда қоршаған ортаны қорғауға жұмсалған ағымдағы шығындардың жыл сайын өскендігін байқауға болады. Әрине әр саладағы өсу қарқынын елдегі экономикалық ахуал мен қаржы ортасында орын алған қоғамдық ақша айналымы өсіміне сәйкестендіруге болады. Оған ластағыш заттардың нормативті шығарындылары (төгінділері) үшін төлемақы мысал бола алады. Ол көрсеткіштердің де жыл сайын артқаны байқалады. Ол тек қана экономикалық жағдайға ғана байланысты емес, сонымен қатар, нысандардың экологиялық жағдайына да байланысты екені белгілі. Экологиялық мәселелердің белең алуы еліміздің барлық салаларына өз ықпалын тигізуде. Ал су шаруашылығы саласында негізгі нысандар тікелей мемлекет меншігінде болғандықтан, оның экономикалық және экологиялық маңызы еселеп артуда. Осыған орай қоршаған ортаны қорғау бойынша негізгі құралдарды

күрделі жөндеуден өткізуге жұмсалған шығындардың ластағыш заттар үшін төлемақыға тура пропорционал түрде өсуі заңды болып табылады. Ал 1999 жылғы осы салада күрделі жөндеу жұмыстары жүргізілгені белгілі, осыған байланысты меншіктің барлық түрлері бойынша кәсіпорындар мен мекемелердегі шығындар жалпы бюджеттік шығындардың 49,6%-ын құраған. Ол басқа жылдармен салыстырғанда аса жоғары қарқынды. Сол сияқты 2008 жылдан бері де дәл осы салада қаржылық шығындардың күрт жоғарылағанын байқауға болады. Бұл, өз кезегінде, су шаруашылығы саласына үкімет тарапынан жеткілікті дәрежеде қаржылық назар аударылғанын көрсетеді. Мысалы, меншіктің барлық түрлері бойынша кәсіпорындар мен мекемелерде 2002 жылы жұмсалған шығындар мөлшері жалпы шығындардың 50%-нан артық болса, 2003 жылы дәл сол сала бойынша осы көрсеткіш 3,6%-ға артық болған.

1-кесте – Мемлекеттік меншік есебінен су шаруашылығы салаларын қаржыландыру, млн тг [3].

Атаулары	Жылдар															
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Қоршаған ортаны қорғауға жұмсалған ағымдағы шығындар	12,7	14,2	14,8	16,6	16,7	19,5	17,5	12,6	21,9	37,7	32,3	67,4	73,7	35,3	41,7	59,3
Меншіктің барлық түрлері бойынша кәсіпорындар мен мекемелер	6,4	7,1	7,4	8,3	8,4	10,3	11,9	5,8	7,9	17,9	24,9	26,3	46,9	31	41,7	59,3
Мемлекеттік меншіктегі кәсіпорындар бойынша	1,5	1,6	1,2	1,2	1,1	1,3	1,3	0,7	0,85	2,2	2,4	18,8	4,09	4,25		
Жеке меншіктегі кәсіпорындар бойынша	4,8	5,5	6,2	7,1	7,2	7,9	4,3	6,1	13,1	17,6	5	22,3	22,7			
Қоршаған ортаны қорғау бойынша негізгі құралдарды күрделі жөндеуге жұмсалған шығындар	3,1	15,5	2,9	2,1	2,2	1,4	1,4	1,0	1,2	2,5	5,6	5,1	9,8	78,0	55,9	74,4

Меншіктің барлық түрлері бойынша кәсіпорындар мен мекемелер	1,006	4,9	1,5	1,13	1,12	1,21	0,14	0,55	0,65	1,4	2,86	2,25	5,0	41,8	55,9	74,4
Мемлекеттік меншіктегі кәсіпорындар бойынша	1,4	4,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,12	0,02	0,08	0,09	0,8	0,35	0,54	4,9		
Жеке меншіктегі кәсіпорындар бойынша	0,7	6,3	1,2	0,98	1,0	0,1	1,13	0,44	0,45	1,03	1,9	2,46	4,3	31,3		
Қоршаған ортаны қорғау бойынша негізгі өндірістік құралдардың орташа жылдық құны	52,1	94,6	58,4	154,5	160,1	82,9	81,7	85,2	92,8	112,7	19,8	202,6	194,1	239,6	118,9	85,2
Меншіктің барлық түрлері бойынша кәсіпорындар мен мекемелер	26,1	47,3	29,2	77,3	80,1	45,1	44,4	46,7	55,1	60	10,6	115,8	110,8	123,5	118,9	
Мемлекеттік меншіктегі кәсіпорындар бойынша	7,1	7,5	5,8	5,8	5,2	4,6	4,3	4,4	5,1	4,1	0,3	0,2	8,86	26,75		
Жеке меншіктегі кәсіпорындар бойынша	18,9	39,8	23,4	71,4	74,8	33,2	33,0	34,1	32,6	48,6	8,9	86,6	74,4	89,3		
Ластағыш заттардың нормативті шығындылары үшін төлемақы	0,34	0,3	0,64	0,66	0,56	0,48	0,45	0,46	0,48	0,88	0,9	1,38	2,35	2,57	1,25	1,21
Меншіктің барлық түрлері бойынша кәсіпорындар мен мекемелер	0,25	0,03	0,36	0,33	0,31	0,32	0,24	0,14	0,36	0,55	0,57	0,68	0,95	1,34	1,25	1,21
Мемлекеттік меншіктегі кәсіпорындар бойынша	0,07	0,06	0,24	0,13	0,05	0,12	0,05	0,14	0,03	0,24	0,11	0,47	0,8	0,75		
Жеке меншіктегі кәсіпорындар бойынша	0,02	0,2	0,04	0,2	0,2	0,04	0,16	0,18	0,09	0,09	0,22	0,23	0,6	0,48		

1-кестенің жалғасы

Жалпы Қазақстан Республикасы бойынша барлық шығындар	67,9	124,3	76,1	173,2	179,0	103,8	100,6	98,8	115,8	152,9	57,7	275,1	277,6	352,8	2165	2189
Табиғатты қорғау заңнамаларына сай айыппұлдар	0,34	0,3	0,64	0,66	0,56	0,48	0,45	0,46	0,48	0,88	0,9	1,38	2,35	2,57	1,25	1,21

Республика бойынша табиғатты қорғау заңнамаларына сай айыппұлдар мөлшері шығындар мөлшерімен салыстыруға да келмейтіндей аз мөлшерде. Бірақ, соңғы жылдардағы деректерге сай айыппұлдар мөлшерінің де өсу тенденциясы байқалып отыр.

Кестедегі бос орындар осы жылы белгілі саладағы шығындар туралы ақпараттың жоқ

екендігін білдіреді, яғни соңғы жылдары статистика комитеті ақпараттарды тек жалпылама түрде ғана жариялаған. Статистика жөніндегі комитетінің мәліметтерінен №10 функционалды топ үшін мемлекеттік бюджеттен бөлінетін жалпы шығындар 2013 жылғы барлық топтар мен салаларда бөлінген қаржылық шығынның тек 3,2%-ын ғана қамтыған (2-кесте).

2-кесте – Қаржыландыру бағыттары бойынша шығындар мәліметтері (2013 ж.)

№	Шығындардың жөнелтілуі	Қосындысы мың теңге	Үлесі %
1	Өсімдік шаруашылығы	21313452	12,08
2	Мал шаруашылығы	38881910	22,04
3	Орман шаруашылығы	15307640	8,68
4	Су шаруашылығы	33224461	18,83
5	Балық шаруашылығы	1032990	0,59
6	ҚР АШМ	1101200	0,62
7	Ветеринария және өсімдіктерді қорғау	44298739	25,11
8	Басқару	21265748	12,05
	Жалпы	176426140	100

Жоғарыда аталғандай жалпы қаржыландыру көрсеткіштері айтарлықтай көп емес, тіпті қазіргі таңдағы су шаруашылығы саласының маңызы мен жай-күйін, экологиялық жағдайын және келешектегі маңызын ескере, аз деуге де болады. Әрине қаржыландырудың осындай төмен жағдайында су шаруашылығы саласының даму динамикасы туралы айту қиын.

Қазақстанда топырақ дефляциясына ұшыраған 77 млн га жер телімдері, 50 млн га-дан астам

жерлер топырақ эрозиясы қаупі бар жерлер, соның ішінде 17,7 мың га егістік, ал 74,4 мың га-дан астам жерлер сортаң болып табылады. Жер көлемінің 60 %-дан астам бөлігіне шөлейттену қаупі төніп тұр. Жер телімдеріне үздіксіз жасалған техногенді әрекеттер себебінен табиғи және антропогендік теріс әрекеттердің орын алуына әкелуде. Солардың ішінде топырақ эрозиясы басты мәселелердің бірі болып отыр. Оңтүстік Қазақстанның басты су алаптарында орын

алып отырған экологиялық мәселелерге – гидрологиялық режимнің бұзылуы, өзен атырауларының азуы (деградациялануы) сияқты мәселелерді келтіруге болады. 1970 жылдан бастап Іле өзенінің атырау көлемі 3046 км²-ден 1876 км²-ге дейін кішірейіп, батпақтанған аудандар, орманды жерлер көлемі азайған [4].

Ақпараттарды талдай отырып, су пайдалану мәселесінде өзін-өзі қаржыландыруға біртіндеп дағдылану аса қажет, яғни су шаруашылығында өзін-өзі қаржыландырудан келер пайданы арттыру керек екендігі шығады. Бұл қағидалардың орындалуы мемлекеттік су шаруашылығы эксплуатациялық мекемелерін құру арқылы жүзеге асырылуы қажет. Олар, өз кезегінде мемлекет меншігіндегі су нысандары мен гидротехникалық имараттарды басқару қызметін атқаруы тиіс. Су пайдаланушылар суды эксплуатациялаушы мекемелермен суды пайдалану шарттарына қатысты келісім-шарттар жасауы керек. Сол шарт негізінде су пайдаланушылар су шаруашылығы саласын тікелей қаржыландыру мүмкіндігіне ие бола алады. Осы арқылы су нысанын тікелей қаржыландыруға қызығушылығы бар су пайдаланушылар саны мен мүмкіншіліктері артады. Себебі, олар өздері пайдаланатын нысанның су шаруашылығындағы жобалау жұмыстарына қатыса алады. Сол кезде су нысанының немесе гидротехникалық имараттың келешек жұмыс жоспары тек басшылық немесе меншік иелерінің ғана емес, сонымен қатар су пайдаланушылардың да назарында болады.

Жоғарыда аталған мәселелер бойынша ҚР су кодексінің 43 тармағы негізінде 2003 жылы 9 шілдеде алаптық одақ құру ұсынысы қолға алынып, 2004 жылы 21 сәуірде ҚР су ресурстары комитеті тарапынан «Алаптық бірлестік туралы» ережелері қабылданды. 2004-2007 жж. аралығында «Қазақстанға арналған су ресурстарын бірлесіп басқару (СРББ) мен су қорғауға қатысты ұлттық жоба» БҰҰ-ның даму бағдарламасы негізінде Қазақстан Республикасы аумағындағы негізгі су шаруашылық алаптарында 8 алаптық бірлестік құрылды [5].

Соңғы жылдары су ресурстарын басқару мәселесіне баса назар аударылып келеді. Қазақстан Республикасы Президентінің №786 Жарлығымен Қазақстанның 2014-2020 жылдарға арналған су ресурстарын басқару мемлекеттік бағдарламасы бекітілді.

Елбасының «Қазақстан-2050» стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауында ХХІ ғасырдың жаһандық он сын-қатерінің бірі –

болжамдалып отырған су тапшылығынан туындаған мемлекетіміздің су ресурстарын басқарудың жаңа саясатын тұжырымдау қажеттігі туралы айтылған. Осыған байланысты Үкіметке су саласын дамыту жөніндегі ұзақ мерзімді бағдарлама әзірлеу тапсырылды.

Мемлекеттік бағдарламаның стратегиялық мақсаты – су ресурстарын басқарудың тиімділігін арттыру арқылы Қазақстан Республикасының су қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Бұл бағдарлама Қазақстан Республикасының Стратегиялық даму жоспарының, басқа мемлекеттік бағдарламалардың, аймақтардың даму бағдарламаларының, мемлекеттік органдардың стратегиялық жоспарларының мақсат-міндеттерімен үйлестіріліп дайындалды.

Мемлекеттік бағдарлама үш негізгі бағыт бойынша іске асырылмақ: суды үнемдеу және су ресурстарының көлемін ұлғайту бойынша шараларды жүзеге асыру арқылы халықты, қоршаған ортаны және экономика салаларын су ресурстарымен кепілді түрде қамтамасыз ету; су ресурстарын басқару тиімділігін арттыру; сулы экологиялық жүйелердің сақталуын қамтамасыз ету.

Бұл Қазақстанның тәуелсіздік алғаннан бері су ресурстары жөніндегі алғашқы бағдарламалық құжаты екендігін атап өткен жөн. Бұған дейін қабылданған «Ауыз су» және «Ақ бұлақ» салалық бағдарламалары сумен қамтамасыз етудің тек бір тармағы – ауыз сумен қамсыздандыру мәселелерін қарастырған болатын.

Бағдарламаның сараптамалық бөлімінде еліміздің су қауіпсіздігі үшін негізгі сын-қауіптер белгіленіп отыр. Климаттың ғаламдық өзгеруі, көршілес елдердің трансшекаралық суларды алуын ұлғайтуы, суды ұтымсыз пайдалану (су ысырабының көрсеткіштері 50-60% жетеді) салдары түзелмей, жағдай жағымсыз сценарий бойынша өршісе, 2040 жылға қарай Қазақстандағы су ресурстарының тапшылығы жылына 12 км³-ді құрайды деген болжамдар бар.

Мемлекеттік бағдарлама су ресурстарын ұтымды пайдалануды ынталандыру механизмін іске қосады. Мысалы, ауыл шаруашылығы саласында су тұтыну мөлшерін азайту үшін өсірілетін дақылдар құрамы өзгертіліп, ауыл шаруашылығы алқаптары мен суландыру инфрақұрылымының жағдайы, қолданыстағы суару тәсілдері, ауыл шаруашылығын жүргізу практикалары зерттелмек. Сонымен қатар инфрақұрылым қалпына келтіріліп, жер өңдеу мен суарудың заманауи технологиялары енгізіледі.

Бағдарламада трансшекаралық өзендер суларының әділетті негізде бөлінуіне бағытталған шараларды іске асыру қарастырылған. Бұл шаралар қатарында келіссөздер жүргізетін топтарды күшейту, болжамдар құрастыру, келіссөздер жүргізу стратегиясын дайындау, трансшекаралық сулардың мониторингі инфрақұрылымын құру, трансшекаралық сулар бойынша келісімдерді бекіту жұмыстары бар.

Ішкі су ресурстарын реттеу су инфрақұрылымын жетілдіру және қалпына келтіру бойынша мемлекетіміз үшін маңызы зор жобаларды іске асыру жолымен жүргізіледі.

Сонымен қатар, бағдарламада су ресурстарын басқару жүйесін жетілдіру, сондай-ақ, тарифтік саясат пен су шаруашылығы саласын реттеу бойынша кешенді іс-шаралар көзделген.

Мемлекеттік бағдарлама ұсынған іс-шараларды іске асыру нәтижесінде елімізде жылына 9,5 км³ су үнемделуі күтіледі. Олардың алғашқы 2,6 км³ (немесе 2040 жылға болжамдалған су тапшылығының 21%-ы) су тарифтерін өсірмей, өзін өзі өтейтін шараларды жүргізу арқылы үнемделмек.

Қарастырылған шаралардың іске асырылуы нәтижесінде 2020 жылға қарай жалпы ішкі өнімнің бірлігіне жұмсалған су 2012 жылғы көрсеткіштермен салыстырғанда 33%-ға азаяды. Бұл қабылданған мемлекеттік бағдарламаның негізгі мақсатты индикаторларының бірі.

2014-2040 жылдар аралығындағы қаржыландырудың бағаланған есептік мөлшері 8,2 трлн. теңгені құрайды. Оның 5,4 трлн. теңгесі республикалық және жергілікті бюджеттерден бөлінсе, қалған 2,8 трлн. теңге бюджеттен тыс көздерден тартылмақ [6].

Қазіргі уақытта ҚР қоршаған орта және су ресурстары министрлігі Елбасы Жарлығына сәйкес әзірлеген мемлекеттік бағдарламаны жүзеге асыру бойынша іс-шаралар жоспары мемлекеттік органдарда келісуден өткізіліп жатыр.

Қорытынды

Осылайша 1998 жылдан бергі статистика жөніндегі комитеті мәліметтерін саралай келе су ресурстарына жұмсалған қаржы көлемінің жылдан жылға арту тенденциясы байқалды. Аталған мәселе бойынша жұмсалған шығындар да, су пайдаланушылар әрекеттеріне байланысты су шаруашылығындағы табыс көлемі де артқан. Бүгінгі күнде елдегі экологиялық ахуалдың нашарлауы себебінен айыппұлдар көлемінің артуы су нысандарының негізгі мәселелерін шешуге толық мүмкіндік бере алмайды, яғни су шаруашылығы салаларындағы басқару жүйесі тиімділігі толыққанды емес. Сонымен қатар, соңғы жылдары қолға алынған бағдарламалардың да су шаруашылығы саласында экологиялық, экономикалық мәселелерді толық шешуге мүмкіншілігі жоқ.

Сондықтан су шаруашылығы саласында тұрақты ресурстық базаны оңтайландырудың басты шешімі – су нысандарын өзін-өзі қаржыландыру, су ресурстарын ұтымды пайдалану механизмдерін жетілдіру, су ресурстарын пайдаланудың инновациялық әдістерін қолдану және су ресурстарын басқаруға қатысты әрбір мәселеге жеке-жеке тоқталу арқылы қадағалау жолдарын табу керек. Ол үшін ең алдымен елдегі су шаруашылығы алаптарында әрбір алап үшін жеке су ресурстарын тиімді пайдалану жүйесі әзірленуі тиіс. Ол жүйеде алаптың су ресурстары толық бағаланып, алап шегінде және көрші мемлекеттер аумағында қалыптасатын ағынды көлемі анықталып, стационарлы ағынды көлемі есептелуі керек. Сонымен қатар, алаптың физикалық-географиялық ерекшеліктеріне сай, келешекте үнемделетін су ресурстарын болжай отырып, су ресурстарын тиімді пайдаланудың заманауи әдістері ұсынылуы тиіс.

Әдебиеттер

- 1 № 481-2003. Қазақстан Республикасының су кодексі.
- 2 «Қазақстан Республикасының 2013-2015 жылдардағы бюджетіне қатысты заң» 2012.10.23 қабылданған №54 V, 2012.
- 3 Қазақстан Республикасы Ұлттық Экономика министрлігі статистика комитеті мәліметтері/ http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/publicationsPage
- 4 Козыбаева Ф. «Почвы Казахстана» Интернет журнал. Проблемы и пути их решения/Информационное агентство DKNEWS/Деловой Казахстан/<http://dknews.kz/pochvy-kazahstana-problemy-i-puti-ih-resheniya/>
- 5 Су ресурстарын кешенді пайдалану мен қорғаудың басты және бассейндік схемаларын және су шаруашылығы теңгерімдерін әзірлеу әрі бекіту ережесін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2004 жылғы 10 ақпандағы № 159 қаулысы.
- 6 Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2013 жылғы 30 желтоқсандағы № 1423 қаулысы.

References

- 1 № 481-2003. Kazakstan respublikasynyn su kodeksi
- 2 «Kazakstan respublikasynyn 2013-2015 zhyldardagy byudzhetine katysty zan» 2012.10.23 kabyldangan №54 v, 2012
- 3 Kazakstan respublikasy ulttyk ekonomika ministriligi statistika komiteti malimetteri/ http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalid/publicationspage
- 4 Kozybayeva F. «Pochvy Kazakstana» internet zhurnal. problemy ikh puti resheniya/informacionnoe agentstvo dknews/delovoj Kazakstan/<http://dknews.kz/pochvy-kazahstana-problemy-i-puti-ih-resheniya/>
- 5 Su resurstaryn keshendi pajdalanu men korgaudyn basty zhane bassejndik sxemalaryn zhane su sharuashylygy tengerimderin azirleu ari bekitu erezhesin bekitu turaly Kazakstan respublikasy ukimetinin 2004 zhylygy 10 akpandagy № 159 kaulysy
- 6 Kazakstan respublikasy normativtik kukyktyk aktilerinin akparattyk-kukykyk zhuiesi, Kazakstan respublikasy ukimetinin 2013 zhylygy 30 zheltogsandagy № 1423 kaulysy

Қожахмет-Яссауи С.,
Бултеков Н.У.,
Нысанбаева А.С.

Атырау облысында шаңды дауылдар кезіндегі жел режимі

Мақалада Атырау облысы территориясындағы метеостанциялардың бақылау мәліметтерін пайдалану арқылы шаңды дауылдардың пайда болуы мен кеңістіктік-уақыттық таралуындағы жел режимі қарастырылған. Шаңды дауылдардың көпжылдық ерекшеліктеріне, жел бағыттарының қайталанушылығына, шаңды дауыл байқалған күндер санына, жылдық жүрісіне және жылы, суық мерзімдер бойынша таралуына ерекше назар аударылды. Суық мерзімде, яғни ауа температурасы уақытша өзгерістерге ұшыраған кезде, аталған құбылыс аз (11%) байқалған, ал жылы мерзімде шаңды дауыл байқалған күндер саны жоғары (89%) мәнге ие болды. Аймақтағы жел режимінің жағдайы мен өзгергіштігін талдау нәтижесінде, жыл бойы шаңды дауылдардың пайда болуына әсер ететін күшті желдердің басым бөлігі оңтүстік-шығыс бағытымен соғатыны анықталды. Жылы мерзімде желдің оңтүстік бағытының, суық мерзімде желдің солтүстік бағытының қайталанушылығы ең аз дәрежеде байқалды.

Түйін сөздер: шаңды дауыл, жел, көріну қашықтығы, шаңды дауылдардың қайталанушылығы.

Kozhakhmet-Yassau S.,
Bultekov N.U.,
Nyssanbayeva A.S.

The wind regime at the dust storms in Atyrau region

The paper studies with the origin, spatial and temporal distribution of dust storms and wind regime in dust storms in the territory of Atyrau Oblast. The main attention is paid to the long-term characteristics, the number of days, the annual course of the dust storms the repeatability of wind directions, as well as the distribution of the warm and cold season. In winter, when the air temperature is experiencing temporary fluctuations, dust storms are rare (11%) and 89% of cases with dust storms occur in the warmer months. Analysis of data on the state and variability of the wind regime in the region showed that the south-east direction is the most frequent direction of strong winds with dust storm occurrences in all seasons. Rarer dust storms were observed in the northern directions during the cold half of the year, and the southern directions during the warmer half of the year.

Key words: dust storms, wind, horizontal visibility, repeatability of dust storms.

Қожахмет-Яссауи С.,
Бултеков Н.У.,
Нысанбаева А.С.

Режим ветра при пыльных бурях в Атырауской области

Рассмотрены происхождение, пространственно-временное распространение пыльных бурь по территории Атырауской области и режим ветра при пыльных бурях. Главное внимание уделено многолетним особенностям пыльных бурь, повторяемости направлений ветра, количеству дней с пыльными бурями, годовому ходу пыльных бурь, а также распределению пыльных бурь по теплому и холодному полугодью. В зимний период, когда температура воздуха испытывает временные колебания, пыльные бури проявляются редко (11%), а 89% случаев с пыльными бурями приходятся на теплое время года. Анализ данных о состояниях и изменчивости ветрового режима в регионе показал, что юго-восточное направление является наиболее частым направлением сильных ветров при возникновении пыльных бурь во все времена года. Реже всего пыльные бури наблюдались при северном направлении в холодное полугодие, и при южном направлении в теплое полугодие.

Ключевые слова: пыльные бури, ветер, горизонтальная видимость, повторяемость пыльных бурь.

АТЫРАУ ОБЛЫСЫНДА ШАҢДЫ ДАУЫЛДАР КЕЗІНДЕГІ ЖЕЛ РЕЖИМІ

Кіріспе

Шаңды дауылдар – табиғи апатты құбылыстардың бірі. Күшті жел әсерінен құм, шаң, құрғақ топырақ бөлшектерінің көп мөлшерде ауаға көтерілуінен атмосферада көріну қашықтығының азаюы құбылысын шаңды дауыл деп атайтыны белгілі. Шаңды дауылдар ауыл шаруашылығына зиян келтіреді; темір жолдар мен тас жолдарда көлік қатынасына кедергі болады; көріну қашықтығын нашарлатып, авиациялық ұшу жағдайларына кері ықпал етеді; осы құбылыс байқалатын аймақтың жергілікті халқына қолайсыздық тудырады [1-3].

Шөлде және далалы өңірлерде құм мен шаңның ауқымды мөлшерінің күшті жел арқылы тасымалдануы жиі кездесетін құбылыстардың бірі, соның салдарынан жел эрозиясы, яғни дефляция процесі байқалады [4].

Қазіргі заманда ғарыштық бақылаулар арқылы шаңның тасымалдануын, таралу аумағын, көлемін, қарқындылығын анықтауға болады [5].

Атмосфераның вертикалды бағыттағы шаңдануына байланысты шаңды дауылдардың бірнеше түрлері дамиды: шамамен 1-2 метрден (шаңды немесе құмды борасын) 6-7 километрге (шаңды дауыл) дейін ауытқиды [6].

Аймақтағы шаңды дауылдардың таралуын статистикалық зерттеудің ғылыми және тәжірибелік маңызы зор.

Зерттеу аймағы

Атырау облысы шаңды дауыл құбылысы жиі бақыланатын өңірлердің бірі болып табылады. Облыс территориясы Шығыс-Еуропа платформасының бір бөлігін алып жатқан Каспий маңы ойпатында орналасқан. Жер бедері шығу тегі бойынша плейстоцен-голоцен кезіне жатады, теңіздік ойпатты жазықтар хвалын трансгрессиясы кезінде қалыптасқан, эрозияға ұшыраған жыралы, сайлы рельефтер кездеседі. Аумақта сұр, қоңыр, батпақты-тұзды, құмды, сазды топырақ түрлері таралған. Б.П. Алисовтың жіктеуі бойынша Каспий маңының континенталдық шығыс-еуропалық шөлейт және шөлді климаттық облысына сәйкес келеді. Мұнда күн радиациясының көрсеткіші жоғары,

атмосфералық ылғалдылығы төмен болады. Жауын-шашын мен буланушылықтың айырмашылығы теріс мәнге (800 мм) ие. Климаттық жағдайлары, күн сәулесінің төселме беткейді әркелкі қыздыруынан және әртүрлі ендіктердегі атмосфера циркуляциясы әсері атмосфералық құбылыстар ретінде көрініс береді. Жоғарыда аталған факторларға қосымша мұнда желдердің жиі соғуы шаңды дауылдардың пайда болуына ықпал ететіні белгілі [7-9].

Бастапқы мәліметтер мен зерттеу әдістері

Бұл мақалада шаңды дауыл құбылысының пайда болуына әсер ететін жел режимі қарастырылады. Зерттеу барысында Қазгидромет орталығының ТМ-1 кестесінен алынған 1986-2015 жылдар аралығындағы (30 жыл) кезең үшін

Атырау облысындағы 8 станция бойынша шаңды дауыл байқалған күндер мен жел туралы мәліметтер пайдаланылған. Жел режимін қарастыруда шаңды дауыл пайда болған уақыттағы жел бағыттарының қайталанушылығы анықталған. Талдау климатология мен метеорологияда кеңінен қолданылатын статистикалық әдіспен жасалған.

Нәтижелері және талдау

Шаңды дауыл желмен тығыз байланысты болғандықтан, осы жұмыста жел бағыттарының жыл, жылы және суық мерзімдер, сонымен қатар жыл ішіндегі айлар бойынша таралуы қарастырылған. Атырау облысында 30 жыл ішінде барлығы 4953 шаңды дауыл құбылысы байқалған (1-кесте).

1-кесте – Атырау облысы бойынша шаңды дауылдардың 1986-2015 жылдар аралығындағы байқалған күндер саны

Станция	Жыл	Жылы мерзім	Суық мерзім
Атырау	594	549	45
Ганюшкин	186	155	31
Индербор	1438	1292	146
Қарабау	439	363	76
Құлсары	746	685	61
Махамбет	77	63	14
Пешной	84	52	32
Ұштаған	1389	1253	136
Атырау облысы	4953	4412	541
% бойынша	100%	89%	11%

Жыл ішінде шаңды дауыл байқалған күндер санының Индербор станциясында (1438) ең көп, ал Махамбет станциясында (77) ең аз көрсеткіштері тіркелген. Ұштаған станциясында да (1389) құбылыс жиі байқалған.

Құлсары (746), Атырау (594), Қарабау (439) станцияларында шаңды дауылдар салыстырмалы түрде орташа дәрежеде байқалған. Ганюшкин (186) және Пешной (84) станцияларында шаңды дауыл байқалған күндер аз болды.

Облыс бойынша жылы мерзімде 4412, суық мерзімде 541 шаңды дауылды жағдай орын алды, яғни шаңды дауылдар байқалған күндердің 89%-ы жылы мерзімге, 11%-ы салқын мерзімге сәйкес келеді.

Жылдың жылы мерзімінде ең көп шаңды дауылды жағдайлар Индербор (1292), Ұштаған (1253) станцияларында, ал ең сирек байқалуы Пешной (52) станциясында орын алған.

Құлсары (685), Атырау (549), Қарабау (363) станцияларында құбылыс аз байқалды, ал Ганюшкин (155), Махамбет (63) станцияларында тіпті төмен дәрежеде тіркелді.

Суық мерзімде шаңды дауылдардың жиі болуы Индербор (146) станциясында, ал ең төмен мәні Махамбет (14) станциясында байқалады.

Ұштаған (136) станциясында құбылыс жиі болды. Қарабау (76), Құлсары (61), Атырау (45), Пешной (32), Ганюшкин (31)

станцияларында шаңды дауыл байқалған күндер саны аз тіркелді.

Каспий теңізіне өте жақын орналасқандықтан, Пешной станциясында құбылыс өте сирек байқалған, ал Ұштаған, Индербор станциялары теңізден алшағырақ аудандарда орналасқандықтан, онда шаңды дауылды жағдайлар жиі байқалған.

Қорытындылай келе, ауа ылғалдылығының жоғары болуын шаңды дауылдың қалыптасуына кері әсер етуші факторлардың бірі ретінде қарастыруға болады.

Шаңды дауылдардың пайда болуы және жалғасуы белгілі-бір климаттық және метеорологиялық факторлардың сол аумаққа тән топырақ жамылғысымен өзара кеңістіктік-уақыт-

тық әрекеттесуімен түсіндіріледі. Бұл байланыс табиғат кешендеріне табиғи және антропогендік әсер етуінен де байқалады.

Күшті желдердің соғуы шаңды дауыл құбылысының пайда болуының негізгі себептерінің бірі болғандықтан, шаңды дауыл байқалған кездегі жел режимін зерттеу өте маңызды болып табылады.

Зерттеу жұмысында шаңды дауылды қалыптастыратын негізгі жел бағыттарын (жыл, жылы және суық мерзімдер бойынша) анықтау мақсаты көзделді.

Жел режимін қарастыру кезінде шаңды дауыл байқалған кездегі желдің жалпы 8 румб бағыты бойынша таралуының қайталанушылығы анықталды (2-кесте).

2-кесте – Шаңды дауыл кезіндегі жел бағыттарының қайталанушылығы (сан, %)

Облыс, станция	С	СШ	Ш	ОШ	О	ОБ	Б	СБ	Құбылыс саны
Жыл									
Атырау облысы	275/6%	608/12%	474/10%	1676/34%	225/4%	732/15%	310/6%	653/13%	4953
Атырау	5/1%	111/19%	24/4%	232/39%	7/1%	108/18%	26/4%	81/14%	594
Ганюшкин	14/8%	22/12%	24/13%	36/19%	4/2%	25/13%	34/18%	27/15%	186
Индербор	151/11%	182/13%	89/6%	479/33%	87/6%	203/14%	67/4%	180/13%	1438
Қарабау	17/4%	28/6%	38/9%	189/43%	36/8%	55/13%	23/5%	53/12%	439
Құлсары	23/3%	91/12%	111/15%	223/30%	37/5%	116/16%	33/4%	112/15%	746
Махамбет	1/1%	7/9%	5/7%	33/43%	4/5%	12/16%	4/5%	11/14%	77
Пешной	3/3%	5/6%	8/10%	49/58%	1/1%	8/10%	5/6%	5/6%	84
Ұштаған	61/4%	162/12%	175/13%	435/31%	49/4%	205/15%	118/8%	184/13%	1389
Жылы мерзім									
Атырау	5/1%	104/19%	23/4%	205/37%	7/1%	101/19%	24/4%	80/15%	549
Ганюшкин	11/7%	15/10%	19/12%	33/21%	4/3%	23/15%	28/18%	22/14%	155
Индербор	147/11%	164/13%	70/5%	423/33%	75/6%	184/14%	61/5%	168/13%	1292
Қарабау	16/4%	26/7%	31/9%	153/43%	27/7%	44/12%	18/5%	48/13%	363
Құлсары	23/3%	79/12%	88/13%	203/30%	37/5%	113/17%	32/4%	110/16%	685
Махамбет	1/2%	6/10%	3/5%	24/38%	4/5%	12/19%	3/5%	10/16%	63
Пешной	3/6%	3/6%	2/4%	32/61%	1/2%	6/11%	2/4%	3/6%	52
Ұштаған	59/5%	148/12%	162/13%	381/30%	43/3%	181/15%	101/8%	178/14%	1253
Суық мерзім									
Атырау	-	7/16%	1/2%	27/60%	-	7/16%	2/4%	1/2%	45
Ганюшкин	3/10%	7/23%	5/16%	3/10%	-	2/6%	6/19%	5/16%	31

Индербор	4/3%	18/13%	19/13%	56/38%	12/8%	19/13%	6/4%	12/8%	146
Қарабау	1/1%	2/3%	7/9%	36/47%	9/12%	11/14%	5/7%	5/7%	76
Құлсары	-	12/20%	23/38%	20/33%	-	3/4%	1/2%	2/3%	61
Махамбет	-	1/7%	2/14%	9/65%	-	-	1/7%	1/7%	14
Пешной	-	2/6%	6/19%	17/53%	-	2/6%	3/10%	2/6%	32
Ұштаған	2/1%	14/10%	13/10%	54/40%	6/4%	24/18%	17/13%	6/4%	136

Жыл ішінде шанды дауыл құбылысы байқалған кездегі жел бағытының қайталанушылығының ең жоғары мәні облыс бойынша оңтүстік-шығыс бағытына (34%) сәйкес келеді, яғни 1676 шанды дауылды құбылыс кезінде жел оңтүстік-шығыс бағытында соққаны белгілі болды.

Атырау облысында шанды дауыл кезіндегі жел бағытының қайталанушылығының жоғары мәндері оңтүстік-батыс, солтүстік-батыс, солтүстік-шығыс бағыттарына тиесілі (12-15%), ал төмен дәрежедегі қайталанушылық шығыс, солтүстік, батыс бағыттары бойынша байқалады (6-10%). Шанды дауыл кезіндегі желдің ең сирек бағыты ретінде оңтүстік бағыты (4%) анықталды.

Берілген уақыттағы жылы мерзімдегі жел бағытының ең жиі қайталанушылығы оңтүстік-шығыс (21-61%) бағытында тіркелді, оның ішінде ең жоғарғы мәні Индербор (423) станциясында, ал ең төмен мәні Махамбет (24) станциясында байқалады.

Суық мерзімде жалпы барлық станциялар бойынша 222 шанды дауылдың қалыптасуында оңтүстік-шығыс (41%) бағыты бойынша басым болған. Жел бағытының қайталанушылығының

төмен дәрежесі суық мерзімде солтүстік бағытта (2%) анықталды.

Жылдың суық мерзіміндегі шанды дауылдың қалыптасу кезіндегі жел бағытының қайталанушылығын қарастырғанда Атырау, Құлсары, Пешной, Махамбет станцияларында солтүстік бағыты мүлдем байқалмаған, сонымен қатар, Атырау, Ганюшкин, Құлсары, Пешной, Махамбет станцияларында оңтүстік бағыты тіркелмеген. Махамбет станциясында шанды дауыл құбылыс кезінде оңтүстік-батыс бағытында жел соқпаған. Суық мерзім бойынша шанды дауылдардың санының біршама төмендегенін байқауға болады, алайда төмен мәндердің ішінен Индербор станциясында (56) қайталанушылықтың жоғары дәрежесі бақыланды, мұнда да оңтүстік-шығыс бағыты (38%) басым болды.

Индербор, Қарабау, Ұштаған станцияларында жыл бойы жел бағытының қайталанушылығы әртүрлі дәрежеде барлық 8 бағыт бойынша байқалды.

Зерттеу барысында Индербор станциясында шанды дауылдардың пайда болуындағы жел бағытының қайталанушылығының айлар бойынша таралуы қарастырылды (3-кесте).

3-кесте – Жел бағыттарының шанды дауылдың пайда болуына сәйкес айлар бойынша таралуы (күндер саны, %)

Индербор метеостанциясы									
Ай	С	СШ	Ш	ОШ	О	ОБ	Б	СБ	ш.д. саны
Қаңтар	-	1/6%	5/31%	3/19%	1/6%	2/13%	1/6%	3/19%	16
Ақпан	1/4%	2/7%	3/11%	13/49%	3/11%	2/7%	2/7%	1/4%	27
Наурыз	1/2%	9/16%	6/10%	20/35%	3/5%	10/18%	2/4%	6/10%	57
Сәуір	9/5%	28/16%	21/12%	80/46%	3/2%	21/12%	5/3%	7/4%	174
Мамыр	13/8%	11/7%	8/5%	70/44%	8/5%	24/15%	11/7%	14/9%	159
Маусым	32/14%	23/10%	2/1%	64/28%	18/8%	48/21%	11/5%	30/13%	228
Шілде	44/19%	37/16%	19/8%	30/13%	7/3%	35/15%	9/4%	51/22%	232
Тамыз	35/15%	39/17%	7/3%	51/22%	16/7%	30/13%	16/7%	37/16%	231

Қыркүйек	12/7%	17/10%	9/5%	81/49%	15/9%	15/9%	5/3%	13/8%	167
Қазан	2/2%	9/9%	4/4%	47/46%	8/8%	11/11%	4/4%	16/16%	101
Қараша	2/12%	4/23%	2/12%	5/29%	2/12%	1/6%	-	1/6%	17
Желтоқсан	-	2/7%	3/10%	15/53%	3/10%	4/14%	1/3%	1/3%	29

Индербор метеостанциясында шаңды дауылды жағдайдағы жел бағыттары жылдың барлық айларында оңтүстік-шығыс бағыты (13-53%) бойынша басым болған, сәуір-тамыз айлары аралығында шаңды дауыл байқалған күндер санының (30-80 күн) ерекше жоғарылауы байқалады. Қаңтар және желтоқсан айларында солтүстік бағытында, қараша айында батыс бағытындағы жел бағыты кезінде шаңды дауыл құбылысы мүлдем тіркелмеген. Қаңтар айында шығыс бағыты, ақпан айында оңтүстік-шығыс бағыты басым, ал наурыз, сәуір, мамыр айларында оңтүстік-шығыс бағытымен қатар солтүстік-шығыс, шығыс, оңтүстік-батыс бағыттарының желдері белсенді жоғарылай бастаған. Маусым айында шаңды дауылдың қалыптасуындағы шығыс бағыты өте

аз, негізгі үлесті оңтүстік-шығыс бағыты (28%) және оңтүстік-батыс бағыты (21%) алады. Шілде айында станцияда оңтүстік (3%), батыс (4%) және шығыс (8%) бағыттарының қайталанушылығы төмен, ал солтүстік (19%) және солтүстік-батыс (22%) бағыттары бойынша неғұрлым жоғары қайталанушылығын көруге болады. Қараша, желтоқсан, қаңтар және ақпан айларында шаңды дауылдар өте сирек тіркелген, оның себебі бұл айларда төселме беткейдегі қар жамылғысы қорғаныс қызметін атқарады. Шаңды дауылдың пайда болуына әсер ететін желдердің батыс бағытының қайталанушылығы барлық айларда да төмен.

Соңғы онжылдық үшін жылдар бойынша шаңды дауылды күндердің таралуына талдау жасалды (4-кесте).

4-кесте – Атырау облысы станцияларында 2004-2014 жылдар аралығындағы шаңды дауылдар байқалған күндер саны

Станция	Жылдар											Орташа жылдық
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Атырау	37	43	18	19	28	0	0	0	0	20	16	8
Ганюшкин	0	1	1	1	0	5	5	5	4	2	1	1
Индербор	48	59	37	41	43	25	52	33	59	23	20	20
Қарабау	3	3	0	3	2	35	56	0	65	30	26	11
Құлсары	22	20	16	15	17	0	0	0	0	19	13	5
Махамбет	0	0	0	0	1	0	0	0	0	14	18	1
Пешной	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15	31	2
Ұштаған	48	38	42	41	34	54	68	56	68	71	92	28

Шаңды дауыл байқалған күндер санының уақыт бойынша таралуы тұрақсыз сипатта болып келеді. Соңғы жылдары қарастырылған метеостанциялардың барлығында шаңды дауыл байқалған күндер санының артуы байқалған.

Атырау облысы бойынша шаңды дауылдар байқалған күндердің ең аз орташа жылдық мәні 1 күн, ал ең жоғары орташа жылдық мәні 28 күн аралығында тіркелген.

Ұштаған және Индербор станцияларында шаңды дауылдар байқалған күндер берілген жылдардың барлығында да тіркелген, ал басқа станцияларда кейбір жылдары шаңды дауылдар мүлдем тіркелмеген.

Шаңды дауылдардың территория бойынша мұндай әркелкі байқалуын станциялардың физикалық-географиялық орналасу жағдайларымен түсіндіруге болады.

Қорытынды

Зерттеу жұмысында Атырау облысы бойынша шаңды дауылдардың таралуының көпжылдық ерекшеліктері берілген. Шаңды дауылдардың қалыптасуына көптеген метеорологиялық факторлар әсер етеді.

Зерттелген территорияда соңғы жылдары шаңды дауылдар байқалған күндер саны артқан. Шаңды дауыл жағдайындағы желдердің оңтүстік-шығыс бағытының қайталанушылығы жоғары болған. Индербор, Қарабау, Ұштаған станцияларында шаңды дауылдың пайда болуы

кезінде жыл бойы барлық 8 бағыт бойынша әртүрлі дәрежеде жел соғатыны анықталған.

Аймақтың жазық ішкі аудандарынан шеткі теңізге жақын бөлігіне қарай шаңды дауылдардың пайда болуы мен қайталанушылығының төмендегені анықталды.

Айлар бойынша қарастырғанда, сәуір-тамыз аралығында шаңды дауылдардың қайталанушылығы жоғары, әсіресе шілде және тамыз айларында құбылыстар ең жиі тіркелгенін байқауға болады, яғни олар негізінен күндізгі уақытта (ауа ылғалдылығы төмен және температура жоғары болған кезде) пайда болады.

Әдебиеттер

- 1 Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. – Л.: Гидрометеоздат, 1965. – 241-247 б.
- 2 Хромов С.П., Мамонтова Л.Н. Метеорологический словарь. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 568 б.
- 3 Агаркова А.П. Пыльные бури и их прогноз. – М.: Гидрометеоздат, 1981. – 105 б.
- 4 Захаров П.С. Пыльные бури. – Л.: Гидрометеоздат, 1965. – 164 б.
- 5 Григорьев А.А., Кондратьев К.Я. Пылевые бури на Земле и Марсе. – М.: Знание, 1981. – 64 б.
- 6 Ергалиев Т.Ж. Мониторинг геосферных процессов Казахской части Каспия // Вестник КазНУ, серия экологическая. – 2009. – №1 (24). – 6 б.
- 7 Вилесов Е.Н., Науменко А.А., Веселова Л.К., Аубекеров Б.Ж. Физическая география Казахстана / под общ. ред. А.А. Науменко. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 34 б.
- 8 Алисов Б.П. Климат СССР. – М.: Высшая школа, 1969. – 104 б.
- 9 Климат Казахстана / под ред. А.С. Утешева. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – 367 б.

References

- 1 Rukovodstvo po kratkosrochnym prognozam pogody. – L.: Gidrometeoizdat, 1965. – 241-247 p.
- 2 Khromov S.P., Mamontova L.N. Meteorologicheskii slovar'. – L.: Gidrometeoizdat, 1974. – 568 p.
- 3 Agarkova A.P. Dust storms and their prognosis. – M.: Gidrometeoizdat, 1981. – 105 p.
- 4 Zakharov P.S. Dust storms. – L.: Gidrometeoizdat, 1965 – 164 p.
- 5 Grigoriev A.A., Kondrat'ev K.Y. Dust storms on Earth and Mars. – M.: Znanie, 1981. – 64 p.
- 6 Ergaliev T.Zh. Monitoring geosfernyh processov Kazahstanskoj chasti Kaspija // Vestnik KazNU, serija jekologicheskaja. – 2009. – №1 (24). – 6 b.
- 7 Vilesov E.N., Naumenko A.A., Veselova L.K., Aubekеров B.Z. / pod. red. Naumenko A.A.: Physicheskaya geographiya Kazakhstana. – Almaty: Kazakh University, 2009. – 34 p.
- 8 Alisov B.P. Klimat SSSR. – M.: Vysshaya shkola, 1969. – 104 p.
- 9 Klimat Kazakhstana / pod. red. Utesheva A.S. – L.: Gidrometeoizdat, 1959. – 367 p.

Мадибеков А.С., Жәди А.Ә.

**Атмосфералық
жауын-шашындар
құрамындағы ауыр металдар**

Мақалада Қызылорда, Жамбыл және Оңтүстік Қазақстан аумағындағы жауын-шашынның ауыр металдармен ластану зерттеулерінің нәтижелері келтірілген. Осы аймақтарда орналасқан 6 метеорологиялық станциялардың мәліметтері қолданылған. Алматы қаласы гидрометеорологиялық мониторинг орталығының химия-аналитикалық зертханасы бөлімінен 2004 және 2009 жылдар аралығындағы орташаланған мәндері алынған. Зерттеу жұмысы барысында негізгі статистикалық әдістер қолданылды. Жауын-шашынның кеңістік және уақыттық негізгі сипаттамаларының өзгеруі заңдылықтары зерттеліп, атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамы анықталды. Аталған үш аймақ бойынша жауын-шашынның ластану дәрежесі бағаланды. Жұмыстардың орындалу барысында ластану деңгейі ең жоғары аудандар Шымкент және Қазығұрт станциялары болып табылды. Қарастырылған ауыр металдардың қатарынан секіті мүмкіндік концентрациясынан кадмий ғана асады. Жауын-шашынның сапасын талдау барысында ластайтын заттардың қосымша әсер ету көздері қарастырылды.

Түйін сөздер: жауын-шашын, ауыр металдар, ластаушы заттар, мыс, қорғасын, мышьяк, кадмий.

Madibekov A.S., Zhadi A.O.

**The content of heavy metals in
precipitation**

In the article given the results of the research of heavy metal pollution of rain in Kyzylorda, Zhambyl and South Kazakhstan regions. The six meteorological stations of these regions has been used. There are obtained the average values of meteorological monitoring of chemical analytical laboratory of the Center of Almaty department between 2004 and 2009. During the research the basic statistical methods have been used. The changing rulers of space and time characteristics of the rainfall patterns were explored, the chemical composition of atmospheric precipitation was determined. The level of pollution of rain evaluated in these three regions. During the execution of the work, areas with the highest levels of pollution were Shymkent and Kazygurt stations. Only the number of concentration of heavy metals cadmium had provided. During the analysis of the quality of rainfall considered the impact of additional sources of pollutants.

Key words: rain, heavy metals, pollutants, copper, lead, arsenic.

Мадибеков А.С., Жәди А.Ә.

**Содержание тяжелых металлов
в атмосферных осадках**

В статье приводятся данные о загрязнении атмосферных осадков тяжелыми металлами в Южно-Казахстанской области. Используются данные шести метеорологических станций. Исследования проводились на основе данных химико-аналитической лабораторий за период 2004-2009 годы, выполнены общепринятыми статистическими методами. Выявлены основные закономерности пространственно-временного распределения основных характеристик химического состава атмосферных осадков. Определены районы наиболее подверженные загрязнению (МС Шымкент, МС Казығұрт). Установлено, что имеет место превышения ПДК по тяжелым металлам, в частности по кадмию. В ходе исследования рассмотрены возможные источники загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: атмосферные осадки, тяжелые металлы, загрязняющие вещества, свинец, мышьяк, медь, кадмий.

АТМОСФЕРАЛЫҚ ЖАУЫН-ШАШЫНДАР ҚҰРАМЫНДАҒЫ АУЫР МЕТАЛДАР

Кіріспе

Жауын-шашын көптеген табиғи процестерде үлкен рөл атқарады. Ол атмосфера ауасынан түсетін аэрозольді ластаушы заттардың (ЛЗ) эффективті жинақтауышы болып табылады. Жергілікті бақылаулар кезінде және атмосфераға тасталыну есептеулері деректерімен байқауға алынбаған ластағыш заттар жауын-шашында бақылануы мүмкін. Жауын-шашынның сапасы, жер беті атмосфера ауасының әр түрлі ластаушы көздерінің әсерін жарыққа көрсетеді.

Жауын-шашынның сапасын талдау алынған аймақ бойынша ластайтын заттардың кеңістікте таралуын қадағалауға және қоршаған ортаның күйіне нақты өнеркәсіптік кәсіпорындары мен тағы да басқа нысандардың әсер ету аймақтарын анықтауға мүмкіндік береді. Жауын-шашынның химиялық құрамын зерттеу нәтижелері елеулі қашықтықтарға зиянды қосындылардың тасымалдануы туралы ақпарат бере алады.

Зерттеу ауданы

Оңтүстік Қазақстан территориясы қоңыржай белдеудің орта және оңтүстік ендіктерінде орналасқан. Географиялық орнына қарай шөлейт және шөл зоналары қалыптасқан. Атмосфералық жауын-шашындағы ауыр металдарды зерттеу барысында Оңтүстік Қазақстан территориясында орналасқан 6 метеорологиялық станциялар (Шымкент, Бурно-Октябрьское, Тараз, Арал, Қазығұрт, Төлеби) таңдалып алынды.

Бастапқы мәлімет және зерттеу әдісі

Берілген жұмыста Алматы қаласы гидрометеорологиялық мониторинг орталығының химия-аналитикалық зертханасы бөлімінің зертханалық зерттеулер нәтижелері пайдаланылған. Жауын-шашынның кеңістік және уақыттық негізгі сипаттамаларының өзгеруі заңдылықтары зерттеліп, атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамы анықталды, сонымен қатар 2004-2009 жылдар аралығы кезеңіндегі аталған үш аймақ бойынша жауын-шашынның ластану дәрежесі

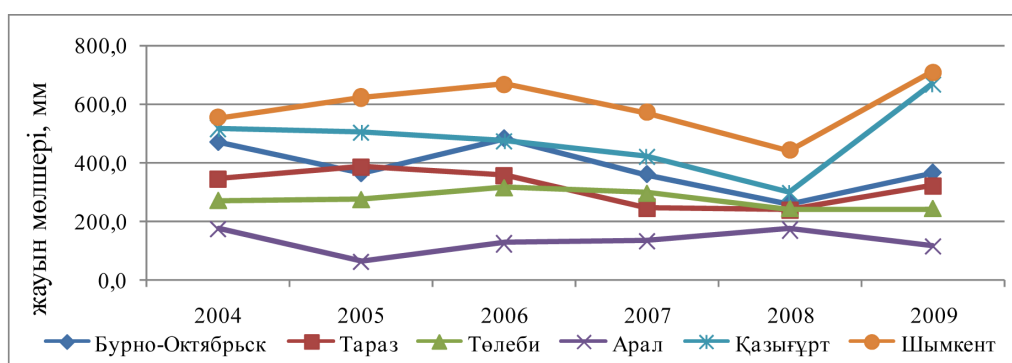
бағаланды. Зерттеу жұмысы барысында метеорологияда кеңінен қолданылатын статистикалық әдістер қолданылды

Нәтижелері және талдау

Қарастырылып отырған аумақ үшін ауыр металдардың кез келген ортада шоғырлануы мен таралуы және де жауын-шашынның мониторингін зерттеу үлкен қызығушылық тудырады. Осы аумақтардағы табиғи ортаның ауыр металдармен

ластануының негізгі өнеркәсіптік көздері болып қара және түсті металлургия кәсіпорындары, жанармай электрстанциялары және қазандықтар, мұнай өндіретін және өңдейтін кәсіпорындар, автокөлік және т.б. табылады.

Жауын-шашын. Зерттеу аумағындағы жауын-шашындардың мөлшерінің жыларалық тербелісі көрсетілген (1-сурет). Қарастырылған аймақта жауын-шашындардың жылдық қосындысының мөлшері 61,7 мм-ден және 708,3 мм-ге дейінгі аралықта өзгереді.



1-сурет – Жауын-шашынның жыларалық тербілісі, мм (2004-2009 жж.)

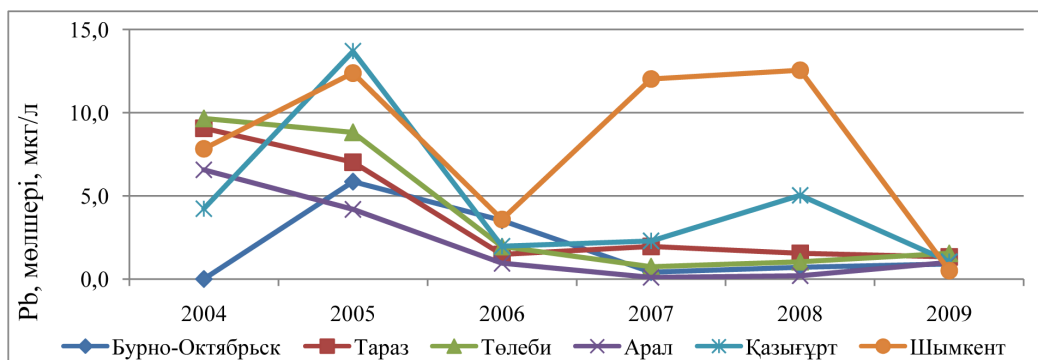
Бесжылдық бойынша көрсетілген станциялардағы жауын-шашынның жылдық мәндері берілген. Жауын-шашынның максимумы Шымкент станциясында 2009 жылы 708,3 мм мәнде байқалған. Минимум мәндері Арал станциясында 61,7 мм байқалған. Бұл осы аймақтардың географиялық ерекшеліктерімен түсіндіріледі. Жауын-шашын әр жылы әркелкі таралған.

Жауын-шашындағы микроэлементтердің мөлшері өте ауқымды диапазонда ауытқиды және ол ең алдымен антропогендік факторға тәуелді болады. Қызылорда, Жамбыл және Оңтүстік Қазақстан аумағы үшін ауыр металдардың кез келген ортада шоғырлануы мен таралуын, әсіресе жауын-шашынның мониторингісі негізінде зерттеу үлкен қызығушылық тудырады.

Металдар көптеген өнеркәсіптік, энергетикалық және автокөлік тасталымдарымен атмосферада шоғырланады және қоршаған ортаға осы тасталымдардың техногендік әсер етудің индикаторы болып табылады [1]. Қоршаған ортаның әр түрлі құрамдас бөліктеріндегі металдардың таралуы ластану көздерін және олардың әсер ету аймағын белгілейді [2].

Ауа атмосферасы құрамындағы металдардың шоғырлануын орташа тәуліктік концентрацияларымен анықтайды. Ауа сынамасын алу және оны қалалардың химиялық элементтерінің кең спектрінде талдау қиын жұмыстардың бірі болғандықтан, әдеттегідей металдар атмосфера ауасында қадағаланбайды. Одан басқа, күрделі өнеркәсіптік-қоныстық құрылыстарымен ірі қалалар жағдайындағы тұрақты бекеттердің шектеулі саны бүкіл территориядағы ластаушы заттардың кеңістікте таралу туралы дәйекті ақпаратты алуға рұқсат бермейді [3].

Қорғасын. Жауын-шашын құрамында қорғасынның ең көп шоғырлануы МС Қазығұртта 13,7 мкг/л 2005 жылы және МС Шымкентте 12,6 мкг/л 2008 жылы (2007 жылы 12,03 мкг/л), ал минималды мәндері МС Аралда – 0,1-02 мкг/л, 2007-2008 жылдары анықталған. Бұл осы аймақта қорғасынның аз мөлшері кәсіпорындардың болмауымен түсіндіріледі. Қорғасынның шекті мүмкіндік концентрациялары 30 мкг/л тең, метеостанциялардың көрсеткіштері бойынша бұл шектен аспаған (2-сурет).



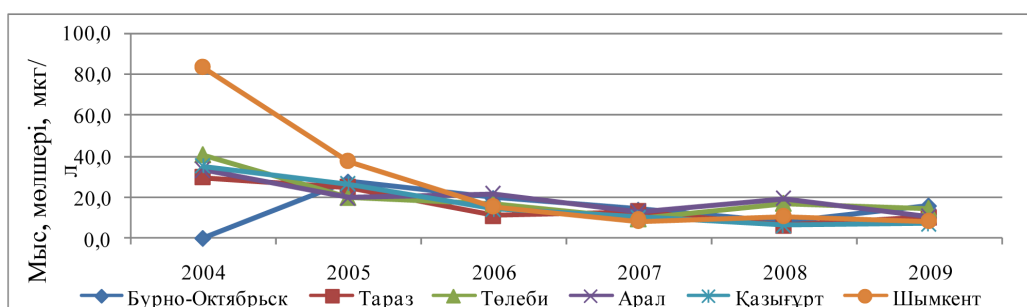
2-сурет – Қорғасынның жыларалық тербелісі, мкг/л (2004-2009 жж.)

Жауын-шашындағы қорғасынның шоғырлануының максимумдары полиметалл кендерін қарқынды өндірудің және олардың қайта өңдеуі аудандарының үстінде бақыланғанын көруге болады. Бұл ретте атмосфераға кеніштер аудандарынан шығатын шаң үлкен мөлшерде түседі. Сонымен қатар, балқу кезіндегі пайда болатын технологиялық газдар атмосфераға күкірт диоксиді мен шаңнан атмосфераға тасталынады, олар өз кезегінде мыс, қорғасын, мышьяк және т.б. ауыр металдардан тұрады.

Шымкент пен Қазығұрт үстіндегі қорғасынмен ластануының жергілікті ерекшеліктермен байланысты екенін байқауға болады. Жалпы айтқанда қорғасынның жүрісінде, әсіресе Шым-

кент қаласына сәйкес жылдан жылға өте үлкен мөлшерде ауытқиды, яғни соңғы жылдары қорғасынның мөлшері бірнеше рет азайғанын көре аламыз.

Мыс. Металлургиялық өнеркәсіп кеніште-рінің өндірулерімен ауаға түседі. Ол қатты заттардың тасталымдарында негізінде қосынды түрінде, көбінесе мыс оксиді ретінде болады. Жалпы алғанда, зерттеу аймағының орташа жылдық мыс концентрациялары мкг/л-ден (МС Тараз) 6,2 мкг/л (МС Шымкент) 83,4 арасында ауытқиды (3-сурет). Жауын-шашындағы мыс концентрациясының жоғары көрсеткіштері МС Шымкентте (83,4 мкг/л), Төле би (40,47 мкг/л), Қазығұртта (35,2 мкг/л) байқалған болатын (3-сурет).



3-сурет – Мыстың жыларалық тербелісі, мкг/л (2004-2009 жж.)

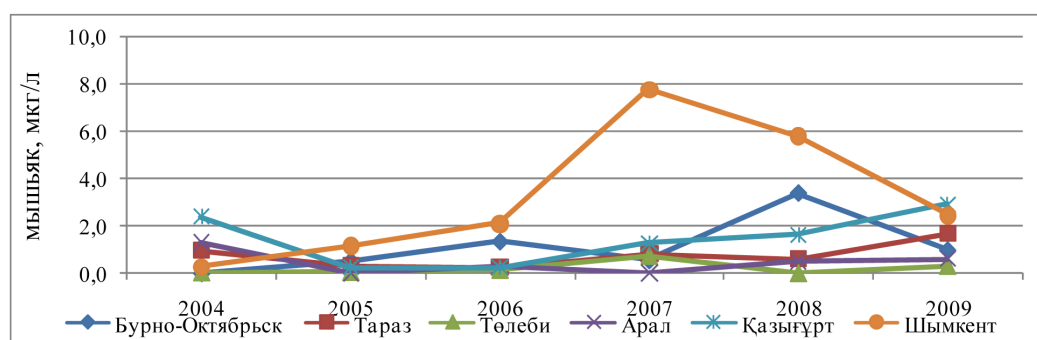
Мыстың жоғары концентрациялары қорғасынға қарағанда ондай жергілікті мәнге ие емес. Біз қарастырып жатқан аумақтың көп бөлігінде ол әдеттегіден жыл өткен сайын төмендеген. Осы жерде оның максимум мәндері Шымкент және Қазығұрт – Төлеби үстінде екені байқалды. Мүмкін мұндай айырмашылықтар мыстың атмосфераға металлургиялық ком-

бинаттардан ғана емес, сонымен қатар үлкен аумақ бойына шашылған кеніштерден түсетіндігімен айқындалады, қорғасынға қарағанда мыс атмосферада ұзағырақ тұрады. Шымкент қаласындағы мыстың жоғары шоғырлануы жақын орналасқан ПҚ «Оңтполиметалл» сияқты өнеркәсіп орталықтарының антропогенді әсерінен туындауы мүмкін, сонымен қатар

қорғасын өндіріп өндейтін кәсіпорындар (Шымкент). Мыстың минималды мәндері МС Тараз (6,2мкг/л), Арал (10,6 мкг/л), Бурно-Октябрьск (7,6мкг/л) екені белгілі болды. Барлық метеорологиялық станциялардың мәліметтері бойынша жылдан жылға мыстың мөлшері азайып келеді, ол жоғарыдағы суретте өте жақсы келтірілген.

Мышьяк. Негізгі антропогендік көздері өнеркәсіптік жұмыстарымен байланысты (металлдарды өңдеу, күкірт пен фосфорды өңдеудегі химиялық заводтар, көмірдің жануы, геотермалды электрстанциялар) және құрамында мышьяк бар пестицидтерді қолдану кезінде, әсіресе жеміс-жидек бақтарында. Мышьяқтың қоршаған ортаға түсуінің бірден бір көзі болып тау-кен байыту комбинаттары мен металлургиялық кәсіпорындардың қалдықтары, жуғыш заттар мен мұнай жағу табылады. Мышьяқтың

топырақтағы әрекеттесуі оның келіп түсуіне тура пропорционал болса, темір мен алюминийдің құрамы мен уақытына кері пропорционал болып келеді. Бұл элементтің улағыштық қасиеті оның топырақтағы ерітінді күйіндегі бар болуымен анықталады. Мышьяк минералды көздерден, мышьяк шығарып алатын жерлерден (мышьякті теміртас, аурипигмент), сонымен қатар полиметалды, мыс-кобальтті және вольфрамды типтерінің тотығу аумақтарынан және де көмірді жаққанда ауаға түседі. Мышьяқтың кейбір мөлшері топырақтан, сонымен бірге өсімдіктер мен жануарлар организмдерінің шіруі нәтижесінде пайда болады. Мышьяк қауіптілігі бойынша 2 кластыларға, яғни өте жоғары қауіпті заттарға жатады, оның ШМК 50 мкг/л тең [4]. Мышьяк мөлшері келесі суретте келтірілген (4-сурет).

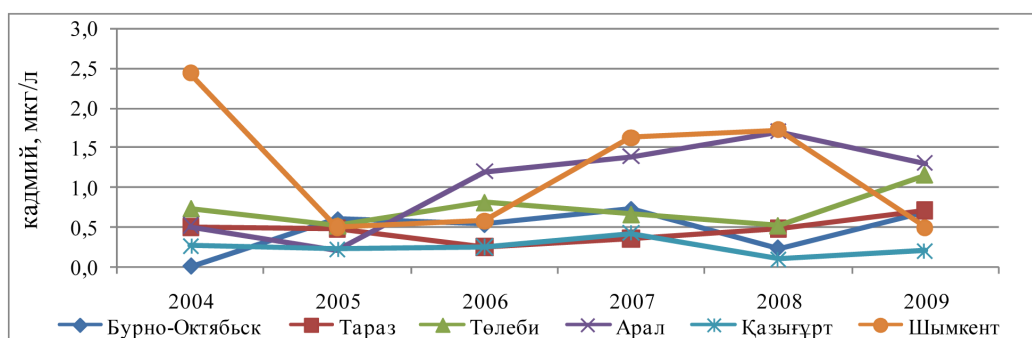


4-сурет – Мышьяқтың жыларалық тербелісі, мкг/л (2004-2009 жж.)

Атмосфералық жауын-шашынның құрамындағы мышьяқтың мөлшері басқа микроэлементтерге қарағанда жылдан жылға жоғарылағанын көруге болады. Мышьяқтың ең жоғары концентрациялары Шымкент қаласында, 2007 жылы 7,7 мкг/л дейін байқалған. Топырақ пен таулы жыныстардан түсу мүмкіндігіне қарамастан оның негізгі шығуы – Шымкент қаласындағы полиметаллды кендерді өңдеудегі кәсіпорындардың тасталымдары болып табылады, осындай жоғары концентрациялары өнеркәсіптік орындардың әсерімен түсіндіріледі. Аралда (0-0,3 мкг/л). МС Төле-биде мышьяқтың минималды мәні байқалды (0-0,05 мкг/л).

Кадмий. Кадмий өзінің физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты элементі техника мен өнеркәсіпте өте кең қолданысқа ие болды (әсіресе, ХХ ғасырдың 50-ші жылдарынан бастап). Оның негізгі қолданылу жерлері болып: кара металдардың үстіне анти-

коррозиялық кабат жағу үшін (кадмирлеу д.а.), әсіресе олардың теңіз суымен әрекеттескенде, сонымен бірге никель-кадмийлі электрлік аккумуляторларды жасауда табылады. Кадмий атомды реакторлардың өзек-баяулатқыштарында қолданылады, кадмийдің кейбір қосындылары жартылай өткізгіштік қасиеттерге ие және т.б. Кадмий көп уақыт бойы бояғыш (пигменттердің) және пластмассаны өндіру кезіндегі (негізінен полихлорвинилдің) стабилизатор ретінде пайдаланылды, бірақ қазіргі уақытта оның улағыштық қасиетінен осы мақсатта көп қолданыла бермейді. Кадмий металлургия кәсіпорындарының тасталымдар құрамында, химиялық кәсіпорындар қатарында (күкірт қышқылын өндіру), қорғасынды-цинктік заводтарда және т.б. кездеседі. Адам денсаулығына және тірі организмдеріне өте қауіпті элемент болып табылады. Келесі суретте кадмийдің жылдар бойынша таралуы келтірілген (5-сурет).



5-сурет – Кадмийдің жыларалық тербелісі, мкг/л (2004-2009 жж.)

Кадмийдің жоғары концентрация облыстары Шымкентте орналасқан, яғни қорғасын концентрациясымен ұқсас болып келеді. Кадмийдің шекті мүмкіндік концентрациялары 1 мкг/л, сонымен Шымкент қаласында бірнеше есе ШМК мөлшерінен жоғары болғанын байқаймыз, яғни 2004 жылы 2,5 есе, 2008 жылы – 1,8 есе. Осындай жоғары концентрацияларға тағы Арал метеорологиялық станциясында байқалған, яғни 2006 жылдан бастап 2009 жылға дейін, кадмийдің концентрациялары ШМК-дан асып келеді. Бұл көрсеткіш жалпы атмосфера ластануын көрсете отырып, жалпы экологиялық жағдайды сипаттауға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Зерттеу аймағы бойынша жауын-шашын құрамында ауыр металдардың шоғырлануын зерттеудегі алынған бесжылдық деректер негізінде келесі анықталды: жұмыстардың орындалу ба-

рысында ластану деңгейі ең жоғары аудандар Шымкент және Қазығұрт станциялары болып табылды. Осы аудандарда қорғасын, кадмий және мышьяқтың көп шоғырлануының себебі жергілікті өнеркәсіп ошақтары болуы мүмкін. Жоғары шоғырланудың облыстары біркелкі емес. Оңтүстік Қазақстан аумақтары бойынша антропогендік әрекеттердің әр түрлі ықпал етулеріне байланысты жауын-шашындағы ластанушы заттардың (As, Cd, Cu, және т.б.) жинақталуы да әрқелкі екені көрсетілді. Урбандалған аймақтарда олардың жиналуы фондыққа қарағанда бірнеше есе жоғары болып келеді.

Қарастырылған ауыр металдардың қатарынан шекті мүмкіндік концентрациясынан кадмий ғана асады. Басқа ауыр металдардың концентрациялық өзгерісі және мөлшері айтарлықтай емес. Кадмий өте қауіпті метал болғандықтан және зерттелген ауданда жоғары концентрациясы байқалғанына қарай жекелей зерттеуді қажет етеді.

Әдебиеттер

- 1 Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеоздат, 1985. – 123 б.
- 2 Ревич Б.А., Саэт Ю.Е., Смирнова Р.С., Сорокина Е.П. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 78 б.
- 3 Буштуева К.А., Парцеф Д.П., Беккер А.А., Ревич Б.А. Выбор зон наблюдений в крупных промышленных городах для выявления влияния атмосферных загрязнений на здоровье населения // Гигиена и Санитария. – 1964. – № 1. – С. 4-6 б.
- 4 Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1987. – 718 б.

References

- 1 Vasilenko V.N., Nazarov I.M., Fridman Sh.D. Monitoring zagryazneniya snezhnogo pokrova. – L.: Gidrometeoizdat, 1985. – 123 b.
- 2 Revich B.A., Saet Yu.E., Smirnova R.S., Sorokina E.P. Metodicheskie rekomendatsii po geohimicheskoi otsenke zagryazneniya territorii gorodov himicheskimi elementami. – M.: IMGRE, 1982. – 78 b.
- 3 Bushtuyeva K.A., Partsef D.P., Bekker A.A., Revich B.A. Vybory zon nablyudeniya v krupnyh promyshlennyyh gorodakh dlya vyiyavleniya atmosferynyh zagryazneniy na zdorove naseleniya // Gigienai Sanitariya. – 1964. – № 1. – S. 4-6b.
- 4 Glinka N.L. Obshaiya himiya. – L.: Himiya, 1987. – 718 b.

Mussina A.K., Zhanabayeva Zh.A.

GIS-technology in the management of mudflow risk

This article considers the possibility of using GIS technology in the management of mudflow risks. It is proposed to creating a single electronic database with spatial referenced in real terrain. Among the dangerous exogenous processes occurring in the mountain and foothill regions of Kazakhstan, mudflows are among the most catastrophic on the territorial distribution, the formation frequency, the scale of the caused damage. Threatened of mudflows are plenty of settlements and cities, as well as significant areas of valuable lands and economic facilities of south-eastern and eastern Kazakhstan. The effectiveness of management measures to reducing and preventing the devastating effects of mudflows on social, techno and ecosphere of the region is highly dependent on decision making on time. To make justified and effective decisions in managing mudflows risks, modern specialist should be able to receive, collect, preserve and process data, presenting the results in the form of visual documents by via computers and communications equipment. The main objective of the creation of such databases to help less experienced users to finding existing description solutions of any problems in a subject fields.

Key words: GIS, dangerous phenomenon, mudflows, mudflow risks, risk managements, decision-making.

Мусина А.К., Жанабаева Ж.А.

Сел қаупін ауыздықтауда ГАЖ-технологияларын қолдану

Аталған мақалада сел қаупін ауыздықтауда ГАЖ-технологияларын қолдану мүмкіндігі қарастырылған. Шынайы аумақта кеңістікті байлам анықталған мәліметтердің бірыңғай электрондық базасын құру ұсынылады. Қазақстанның таулы және тауалды аудандарында көрініс беретін апатты экзогенді процестер арасында сел тасқындары таралуы, қайталанғыштығы және оның көрініс беру нәтижесінде туындайтын зиянды салдары жөнінен айтарлықтай апатты құбылыстар санатына жатады. Қазақстанның шығыс, оңтүстік-шығысындағы елді-мекендер мен қалаларға, сондай-ақ егістік алқаптар мен шаруашылық нысандарға төніп тұр. Сел тасқындары арқылы келтірілетін шығын көлемі әдеуір болғандықтан, олардан қорғануды талап етеді. Сел тасқындарының аумаққа тигізетін апатты әсерін төмендету және алдын алу жөніндегі ауыздықтау шараларының тиімділігі шешімдердің уақытылы қабылдануына тікелей тәуелді. Сел қаупін ауыздықтаудағы негізделген және тиімді шешімдерді қабылдау үшін қазіргі заманғы мамандар компьютер және байланыс құралдарының көмегімен ақпараттарды қабылдап, жинақтап, сақтап және өңдеп және нәтижелерді көрнекі құжаттар ретінде көрсете алуы керек. Мұндай мәліметтер базасын құрудың басты мақсаты – тәжірибесі аз мамандарға төтенше жағдайлардың алдын алуды, уақытылы әрі жылдам шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: ГАЖ, қауіпті құбылыстар, сел тасқыны, сел қаупі, сел қаупін ауыздықтау, шешімдер қабылдау.

Мусина А.К., Жанабаева Ж.А.

ГИС-технологии в управлении селевыми рисками

В данной статье рассматривается возможность применения ГИС-технологий в управлении селевыми рисками. Предлагается создание единого электронного банка данных с пространственной привязкой в реальной местности. Среди опасных экзогенных процессов, происходящих в горных и предгорных районах Казахстана, селевые потоки относятся к наиболее катастрофическим по территориальному распространению, частоте формирования, масштабам наносимых ущербов. Под угрозой селевых потоков находится большое количество населенных пунктов и городов, а также значительные площади ценных земельных угодий и хозяйственные объекты Юго-Восточного и Восточного Казахстана. Ущерб, наносимый селями, требует защиты от них. Эффективность управленческих мероприятий по снижению и предотвращению разрушительных воздействий селей в большой степени зависит от своевременного принятия решений. Для принятия обоснованных и эффективных решений в управлении селевыми рисками современный специалист должен уметь с помощью компьютеров и средств связи получать, накапливать, хранить и обрабатывать данные, представляя результат в виде наглядных документов. Главная цель создания таких баз – помочь менее опытным людям найти существующее описание способа решения какой-либо проблемы предметной области.

Ключевые слова: ГИС, опасные явления, селевые потоки, селевой риск, управление рисками, принятие решений.

GIS-TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT OF MUDFLOW RISK

1. Introduction

Geographic information systems and technologies are increasing application in human life. Range of solvable tasks by using GIS tools is extremely wide. Scientists estimate that 85 % of information facing by human in their lives has a territorial binding. Therefore, to enumerate all the GIS application areas are simply impossible. These systems can be applied virtually in any field of labor activities of human. GIS are effective in all areas, which are carried out accounting and control of the territory and objects on it. GIS is more actively included of our lives, scope of activities and business.

What is happening in the world large-scale build-up and diversified the introduction of geographic information resources is largely due to the need to improve information systems for decision-making at the state level.

Large-scale build-up and multi-pronged implementation of geo-information resources are happening in the worldwide is largely associated with the need to improving information systems to providing decision-making at the state level. Interdepartmental information interaction and analytical support decision-making can be ensured by using such systems based on modern methods of spatial analysis, simulation of emergency situations and predict their consequences.

2. Discussion

Among the dangerous exogenous processes occurring in the mountain and foothill regions of Kazakhstan, mudflows are among the most catastrophic on the territorial distribution, the formation frequency, the scale of the caused damage. Threatened of mudflows are plenty of settlements and cities, as well as significant areas of valuable lands and economic facilities of south-eastern and eastern Kazakhstan.

The damage caused by mudflows, requires protection from them. The growth of the negative effects of mudflows caused by the mudflows phenomena activation and strengthening the economic development of the territories, among the priority tasks put forward is the creation and implementation of management systems of mudflow risk. The developments effectiveness of management measures

to reducing and preventing the devastating effects of mudflows on social, techno and ecosphere of the region is highly dependent on the degree of its scientific validity. The quality of the latter is determined by the knowledge levels about the formation conditions, mechanisms appearance of mudflows and their parameters, composition of recipient and characteristics of the mudflows impact. The knowledge required for managing mudflow risk, based on collected, analyzed and systematized data of information. From the completeness, accuracy and detail of background information in a heavily depends on the correctness of determining of the spheres and activity directions on protection from mudflows.

One of the common forms of data systematization for mudflows risk management system is the “Passport of mudflow basins”. The Geography Institute of the MES by the order of SI “KazSeleZash-shita” was developed the structure of the “Passport of mudflow basins” and was compiled the “Passport of Kishi Almaty River’s mudflow basin” [1, 2].

The creation purpose of the Passport was information provision of management mudflow risks; data systematization, it was carried out in accordance with the main directions of risks management.

Designed passport in that time has satisfied all the demands that were delivered by it. But they were not perfect. The main disadvantage of this Passport can be assumed, that the Passports structure and composi-

tion while working with it does not allow fast access to the information, and use it as a visual material, to add, to re-saving and to processing data [3].

3. Methods

The authors of this article in aim to eliminate these disadvantages and drawing on the experiences of foreign countries, had attempted to describe the methodologically efficient and correct actions that need to be carried out in the emergency organizations.

Risk management – a multi-stage process, which aims to reduce or compensate damage for the facility upon the occurrence of adverse events. It is important to understand that minimize the damage and risk reduction – are not adequate concepts [4]. Reducing the risk that is to say the mudflow risk means either a reduction of possible damage during the passage of mudflows or a decline in the probability of genesis of mudflows.

Mudflows risk – is the danger of negative effects of mudflow phenomenon. Mudflows risk is determined by the product of the probability of occurrence of mudflow phenomena and the damage caused by them. Determination of the mudflows’ negative impact is an integral and essential part of mudflows risk management [5].

The main stages process of mudflows risk management includes the following steps (1 Figure) [6].

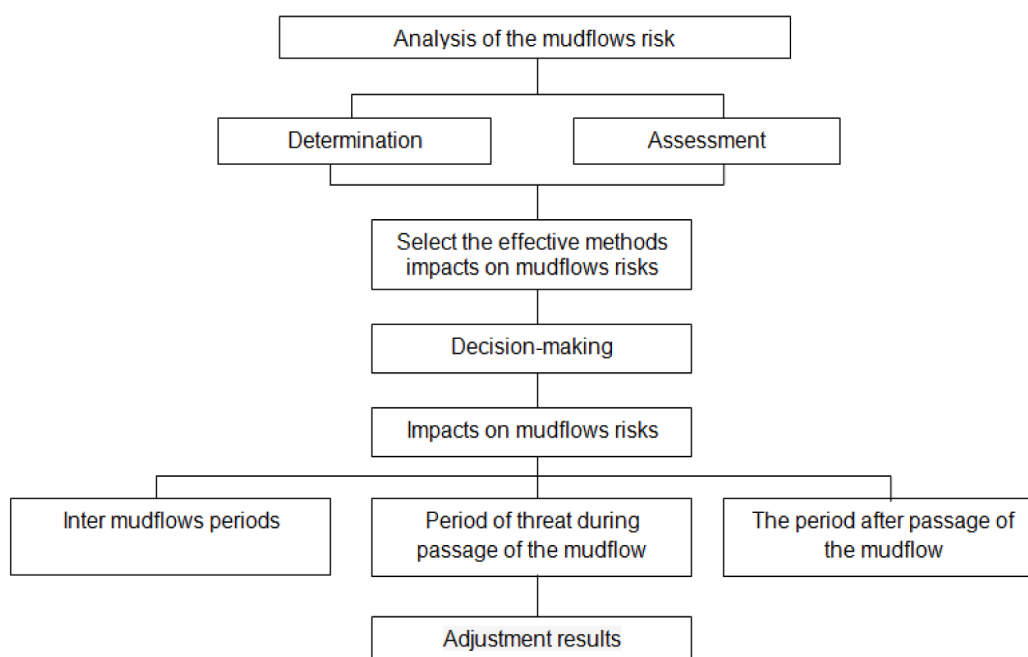


Figure 1 – The general scheme of the process of mudflows risk management

Analysis of the mudflows risk – the first stage, purpose to obtaining the necessary information about the structure, properties of mudflows. To make adequate decisions on the subsequent stages, the collected information should be sufficient. Analysis of the mudflows risk consists of identifying the of mudflows risks and to assess degree of the mudflows risks.

In identifying risks (qualitative component) are determined all the risks, inherent to the mudflows. To identifying the centers of origin of mudflow phenomenon, monitoring of their condition and the extent of mudflow risk in real time, must be consistent implementation of the following activities: interpretation of aerial photos and satellite images controlled territory with a view to select mudflows objects; aero visual surveillance of mudflows objects and their dynamics; ground surveys of the most dangerous objects in the case of aggravation of the situation; cartography mudflow hearths; drafting the passport of mudflows objects; observation of mudflow forming factors and the passage of mud floods.

To identify zones of the negative impact of mudflows are necessary to consistently carry out the following works: identify mudflows risk areas; construct maps of zones of negative impact of mudflows; create Passports of sites the devastating effects of mudflows based on analysis of retrospective data and the calculation of the maximum possible characteristics of mudflows. The degree of mudflows risk is considered as a combination of frequency and probability and consequences of mudflows. In other words, the concept of risk always consists of two elements: the frequency of mudflows formation (repeatability) and the effects of mudflows that is the application concepts risk allows to transfer the danger into the category of measured values. Using the available information, science-based forecasts of assessment of mudflows risk is help to reliably assess the risk. The effectiveness of mudflows risk assessment depends on many factors. In the first place the correctness of the chosen method, the accuracy of its calculations, as well as the level of technological equipment in the practical application of methods, it means: the presence of the database, the duration and spatial and temporal coverage of observations of mudflows, implementation means of environment monitoring.

Databases for managing mudflow risk must be contain accordingly interpreted and structured, meaningful and sufficient information to develop management solutions: information passed mudflows, conditions of their formation

and flow characteristics, and the recipients in the impact areas of mudflows and inflicted damage. In addition, important to solve organizational issues: the involvement of qualified and competent specialists involved in risk assessment, selection of an analysis object, financing, concerted action by all stakeholders. Forecasts based on the analysis of environmental factors with the modeling prospects of development situations can have a high efficiency.

Evaluation – this is a quantitative description of the identified mudflows risks. In assessing the mudflows risks are carried out directed and systematic works on the determining of recipients and origin of the mudflow risk, as a result is it determines the degree of debris flow risk areas. The risk degree depends on the economic criteria for assessing the direct and indirect losses [7]. Identification and assessment of mudflows risk are closely linked between themselves, and it is not always possible to divide them into independent parts of the general process. Furthermore, the analysis is often in two opposite directions – on the evaluation to the identification and vice versa. At the first case, there are already (fixed) losses and need to identify the causes. At the second case identified risks and the possible consequences based on the of system analysis. Evaluation of mudflows risk is carried out in order to select the best optimal method of controlling them [8].

Then, occurs the step of selecting the method of exposure to the risk in order to minimize the possible damage in the future. Each type of risk allows several traditional methods to reducing them. Therefore there is the problem of assessing the comparative effectiveness of methods to influence the risk of selecting the best of them. The comparison may be based on various criteria, including economic. After selecting the optimal methods to influence to the mudflows risk it is possible to form an overall strategy of management of the entire risk complex. This is the stage of decision-making. Decision-making should be done with the applying of evidence-based methods. There are a lot of decision-making techniques. The most commonly used mathematical procedures for decision-making are linear programming, simulation models, network models, queuing theory, decision tree, game theory, and others.

The effectiveness and implementation of developed solutions depends on the amount and quality of information resources. Scenario analysis is widely advertised as the methodology of construction systems of security management. Scenario analysis includes the steps of determining the objectives

of formation scenarios, the determination of the scenario characteristics, scenario analysis, scenario optimization, transformation of the scenario in the program and plans.

Mudflows phenomenon characterized by a discrete appearance and short duration of passage, risk management is carried out in the periods between mudflows phenomenon, the threat of their occurrence and transmission, post mudflows.

Managing mudflows risks, carried out during the period of the threat and passing the mudflows, and post mudflows and inter mudflows periods are significantly different. Managing mudflows risk in the inter mudflows period includes preventive measures, which should be aimed at reducing the probability of appearance mudflows, impacts of mudflows, damage caused by mudflows.

Accordingly, specified areas there are various control actions.

Reducing the probability of appearance mudflows is possible due to the control action on mudflow formation factors – to avoid exceeding their critical values for the occurrence of mudflows.

Because the mudflows occur resulted from imbalance of the system “water – loosely detrital material at a certain slope”, control actions should be directed at the reduction or stabilization of a particular component of the system.

The final stages of the mudflow risk management are the control and correction of the implementation results of the chosen strategy, with considering new information. Control is to provide information about the nature of mudflows, as well as the loss occurred and the measures taken to minimize them. It can be expressed in the new circumstances changing the level of risk, monitoring the efficiency of work systems ensuring security, etc.

Analysis of the occurred mudflow phenomena should be conducted in order to obtain new knowledge about the nature of the phenomenon and characteristics, draw the moral from actions of the existing mudflow risk management system to identify the necessity and ways to improving it.

The mudflows causes, mudflows characteristics, works of mudflows protection facilities, works of warning systems, systems of emergency response and disaster, the characteristics of the negative effects of the mudflows and their current and long-term consequences should be analyzed. In accordance with the above, correction mudflow risk management systems should be implemented.

Once every few years should be a revision of data about the effectiveness of risk management measures taking into account the information about

occurred of loss during this period.

The described algorithm of actions requires highly qualified experienced specialists who understand the nature of mudflows. The Emergency Situations sphere should not depend on the separate personalities in this field should work coordinated system. The economic crisis, which began with the middle of 80's twentieth century and lasted until the late 90's as well as the collapse of the USSR led to the cessation of work aimed at studying of the mudflows phenomenon [9]. The sharply reduction in appropriations for study was an additional blow to the development of mudflows science. The collapse of the Soviet Union mudflow community was divided by national borders. The mudflow committee stops working. Training specialists and transfer the experiences are overlooked. On present day, we have experienced highly qualified staff, but there is no the younger generation, who could continue to work at the same level.

If taken account the suddenness of the appearance of this phenomenon, the immediate response in decision-making is required. To solve these problems is proposed the creation of an electronic database, which has a spatial reference to the real surface. With this data bank be possible to make up for the lost generations of continuity in emergency situations.

It is possible to piece out of the subtlety continuity generations in the Emergency Situations field.

Conclusion

At the present stage the fundamental and applied researches are not conducted without the computerization and automation of information-reference systems.

Information about emergency situations, in particular the mudflow phenomenon has an important role in various sectors of the economy of the dangerous of mudflow areas. Economic efficiency correctly and timely use the information about mudflow phenomenon will be in demand with the development of the national economy.

Creation and development of computer and information technologies in the mudflows field researches is difficult and requires a plenty of time and money. Despite of all these difficulties in the neighboring and foreign countries is held a series of fundamental researches.

Many organizations and institutions of these countries in their daily activities apply GIS-technology to solve security problems. Through the GIS-technologies are predicted particularly

hazardous phenomenon such as forest fires, floods, earthquakes, storms and mudflows. As well as are identifying potential the degree of hazards and on this basis are accepting decisions on the provision of assistance to victims. It is also possible to estimate the volume of forces and means for the prevention of emergency situations, to plan the most optimal route to the disaster site, calculate the possible damages to the environment and human, and losses in different sectors of the economy.

Geoinformation system about mudflows should include the following: firstly need to create a large-scale base map of mudflow hazardous areas of the country, on this map should draw a boundaries of hazardous mudflow basins and mudflow hearths in each of them. Each designation mudflow hearth should give the user information not only on spatial data, as well as information on morphometric (the absolute height of the mudflow hearth, square, length, width, bias) parameters, information about mudflows were generated at this hearth or else crossed the mudflow hearth, information on the economic, social objects near the mudflow

hearth, and possible critical and mudflows forming parameters in the hearth. In the case of equipping it by GIS sensors or hydrometeorological data the importance and usefulness will only increase. To enlarge informativeness of the GIS data in the additional layers should be displaying a degree of mudflow risks and the level of mudflow hazard.

To make justified and effective decisions in managing mudflows risks, modern specialist should be able to receive, collect, preserve and process data, presenting the results in the form of visual documents by via computers and communications equipment. The main objective of the creation of such databases to help less experienced users to finding existing description solutions of any problems in a subject fields.

It should be noted that information about the mudflows phenomenon integrated into a single electronic database using GIS technology should be accessible, simple and understandable for the user. This electronic database with geo-spatial referenced in real terrain will be in demand in the departmental emergency organizations of various ranks.

References

- 1 Report: Develop the structure and composition passport mudflow basin. Kishi Almaty as a model for the certification of mudflow basins mountainous areas of Kazakhstan (Contract №188). 2008.
- 2 Medeu A.R., Kirenskaya T.L. Certification mudflows as an information basis of risk management mudflows in Kazakhstan, 2011. Questions of Geography and Geoecology. – №2. – P. 31-36.
- 3 Moldakhmetov M.M. Makhmudova L.K. Mussina A.K. (2013). The importance of the development of the geoinformation system of mudflow problems / Materials of IV international scientific-practical conference «Actual problems of fire safety, prevention and liquidation of emergency situations». Kokshetau. – P. 75-78
- 4 Khokhlov N.V. Risk Management: Textbook. Manual for schools. – M.: UNITY-DANA, 2001.
- 5 Report: Safety Assessment of RK mudflow hazard territories. Section «Develop a methodical risk assessment based on the effects of debris phenomena (for example, the Trans-Ili Alatau)». – Almaty, 2002. – 239 P.
- 6 Moldakhmetov M.M., Mussina A.K. Organization process of the mudflows risk management // KazNU Bulletin, 2010. Geography Series. №.1 – P. 90-95.
- 7 Medeuov A.R., Nurlanov M.T. Mudflow's seismically active areas of Kazakhstan (Management Issues). – Almaty, 1996. Kazhy-kaganat. 204 P.
- 8 Medeu A.R., Kirenskaya T.L. Debris risks and their evaluation methods. / Proceedings of the International Symposium “Geological risk: assessment and reduction”. Tashkent, 2003. – P. 14-17.
- 9 Chernomorets S.S. International Conference “Mudslides: disasters Risk, Forecast, Protection” // Bulletin of MGU. – 2009. Geography Series. – №4. – P. 72-73.

Литературы

- 1 Отчет о научно-исследовательской работе по теме: Разработать структуру и составить Паспорт селеопасного бассейна р. Киши Алматы как модельного объекта для паспортизации селевых бассейнов горных районов Казахстана (Договор №188 от 18.07.2008 г.)
- 2 Медеу А.Р., Киренская Т.Л. Паспортизация селевых бассейнов как информационная основа управления селевыми рисками // Вопросы географии и геоэкологии, 2011, № 2, с. 31-36.
- 3 Молдахметов М.М., Махмудова Л.К., Мусина А.К. Сел мәселелеріне қатысты геоақпараттық жүйе құрудың маңызы жайында // Материалы IV международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». 17 октября 2013 г. Кокшетау.
- 4 Хохлов Н.В. Управление риском: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 239 с.

- 5 Отчет по теме: Оценка безопасности селеугражаемых территорий РК. Раздел «Разработать методические основы оценки риска воздействия селевых явлений (на примере Зайлийского Алатау)». – Алматы, 2002.
- 6 Молдахметов М.М., Мусина А.К. Сел қаупін ауыздықтау мәселесі жайында // Вестник КазНУ. Серия географическая. Алматы. 2010, №.1 – б. 90-95.
- 7 Медеуов А.Р., Нурланов М.Т. Селевые явления сейсмоактивных территорий Казахстана (Проблемы управления). – Алматы: Қаржы-қаражат, 1996. -204 с.
- 8 Медеу А.Р., Киренская Т.Л. Селевые риски и методы их оценки. // Материалы Международного симпозиума «Геологический риск: оценка и уменьшение». – Ташкент, 2003. – С. 14-17.
- 9 Черноморец С.С. Международная конференция «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита» // Вестник МГУ. Сер.5. География. – 2009. – №4. – С. 72-73.

Оракова Г.О., Мусралинова Г.Т.

Туманы на территории юго-востока Казахстана

Рассмотрены основные характеристики и пространственная структура числа дней с туманом на территории юго-востока Казахстана. Материалом для исследования послужили данные метеорологических ежемесячников за период с 1986 по 2010 г. по 5 станциям юго-востока Казахстана (Айдарлы, Аксенгер, Ассы, Алматы (ОГМС) и Каменское плато). Как показал анализ распределения среднего числа туманов за год по территории юго-востока Казахстана, что оно крайне неравномерно и зависит от многих причин. В районах с пересеченным рельефом в распределении туманов отмечается большая пятнистость. К числу таких районов и относится юго-восток Казахстана.

Ключевые слова: туман, основные характеристики: число дней с туманом за каждый месяц и год, повторяемость тумана.

Orakova G.O., Musralinova G.T.

Fogs in the territory of the southeast of Kazakhstan

The general properties and space structure of the number of days with fog in the south-east of Kazakhstan have been considered. Material for the research was data of the meteorological monthly publications over period from 1986 to 2010 by 5 stations in the south-east of Kazakhstan (Aidarly, Aksenger, Assy, Almaty (unified hydrometeorological station) and Kamenskoye Plateau). According to the analysis the distribution of an average number of fog per year in the south-east of Kazakhstan is highly skewed and depends on many reasons. In areas with the crossed relief in distribution of fogs big spottiness is noted. The south-east of Kazakhstan is one of such areas.

Key words: fog; general properties: the number of days with fog per year and month, fog frequency.

Оракова Г.О., Мусралинова Г.Т.

Қазақстанның оңтүстік-шығыс ауданындағы тұмандар

Қазақстанның оңтүстік-шығыс ауданындағы тұмандардың негізгі сипаттамалары мен тұман болған күндер санының кеңістіктік құрылымы қарастырылған. Зерттеу материалы болып метеорологиялық күнделіктерден 1986 – 2010 жж. аралығында оңтүстік-шығыс Қазақстанның 5 станциясы (Айдарлы, Аксенгір, Ассы, Алматы (ОГМС) және Каменское плато) бойынша алынған мәліметтер табылады. Қазақстанның оңтүстік-шығыс ауданы бойынша тұманның орташа санының таралуының талдауы көрсеткендей ол біркелкі емес және көптеген себептерден бағынышты болады. Жер бедері күрделі аудандарда тұманның таралуы әркелкі. Сондай ауданның бірі болып Қазақстанның оңтүстік-шығысы табылады.

Түйін сөздер: тұман; негізгі сипаттамалары: әр ай және жылға тұман болған күндер саны, тұманның қайталанушылығы.

**ТУМАНЫ НА
ТЕРРИТОРИИ
ЮГО-ВОСТОКА
КАЗАХСТАНА****Введение**

Ресурсный подход к изучению климата позволяет учитывать климатические факторы при функционировании многих отраслей народного хозяйства. В частности, к основным специализированным показателям климатических ресурсов для автомобильного, авиа и железнодорожного транспорта относят число дней с метелями и туманами [1].

Туман является одним из наиболее опасных атмосферных явлений для всех видов транспорта. Наличие туманов снижает мощность электростанций, работающих на солнечной энергии, а увлажнение туманами конструкций ведет к их коррозии, утечкам и пробоям в электро- и радиоаппаратуре и т.п. [2].

Туман представляет собой помутнение приземного слоя воздуха из-за наличия в нем взвешенных капель воды, ледяных кристаллов или их смеси, при котором в воздухе ощущается сырость, а горизонтальная видимость становится менее 1 км. Поскольку явление тумана теснейшим образом связано с температурным, влажностным и ветровым режимами территории, то, естественно, режим туманов также претерпел существенные изменения [3].

В зависимости от синоптических условий образования выделяют два типа туманов: внутримассовые и фронтальные. В зависимости от основных физических процессов образования туманы делят на три основных класса: туманы охлаждения, туманы испарения, туманы от сгорания топлива. Большое число различных типов тумана можно свести к трем основным видам: радиационные, возникающие в результате местного выхолаживания воздуха в ночные часы, адвективные, представляющие собой результат переноса воздуха с определенными значениями температуры и влажности из одних областей в другие, смешанные или адвективно-радиационные. Остальные виды туманов, по существу, являются частными случаями основных. Таковы, например, различные разновидности радиационных туманов, характер которых, главным образом, зависит от степени охлаждения и значений влажности воздуха [4].

Наиболее часто радиационные туманы возникают в ночное время, перед восходом солнца, при малооблачной погоде,

слабом ветре и повышенной влажности воздуха. К радиационным туманам относятся также туманы вымораживания. Радиационные туманы чаще возникают в низких местах (котловина, долина, низина) или на болотах и на местности обычно лежат пятнами. Адвективно-радиационные и адвективные туманы связаны с адвекцией теплого и влажного воздуха, особенно в холодное время года.

Распределение туманов по территории Казахстана имеет сложный характер. Это объясняется разнообразием физико-географических условий и особенностями атмосферной циркуляции.

В районах с пересеченным рельефом в распределении туманов отмечается большая пятнистость. К числу таких районов относятся Карагандинская, Актюбинская и Восточно-Казахстанская области, а также все горные районы юга и юго-востока Казахстана.

Исходные данные и методы исследования

Материалом для исследования послужили данные за период с 1986 г. по 2010 г. по 5 станциям юго-востока республики.

Основными климатическими характеристиками туманов является число дней с туманом

за каждый месяц, сезон и год, среднее и наибольшее число дней с туманом, вероятность различного числа дней с туманом для отдельных месяцев. Также были рассчитаны суммы дней с туманом за период и были построены графики годового хода для каждой станции

Результаты и обсуждение

Анализ распределения среднего числа туманов за год по территории юго-востока Казахстана показывает, что оно крайне неравномерно и зависит от многих причин: синоптических условий, свойств подстилающей поверхности, близости водоемов и населенных пунктов, рельефа, экспозиции склонов.

С увеличением высоты местности условия для туманообразования становятся более благоприятными. Это хорошо прослеживается по данным горных станций, расположенных на различных высотах северного склона Заилийского Алатау [5]. Максимальное число туманов наблюдается на станциях Каменское плато и Аксенгер, где ежегодно отмечается 47 – 110 и 21 – 53 соответственно дней с туманом (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение среднего числа дней с туманом

Годы	Станции и их высота над уровнем моря				
	Ассы, 2216 м	Каменское плато, 1317 м	Алматы, ОГМС, 847 м	Аксенгер, 643 м	Айдарлы, 498 м
1986	2	78	27	32	11
1987	4	110	39	31	20
1988	5	95	44	41	19
1989	4	78	29	39	28
1990	5	92	33	40	19
1991	1	73	30	31	13
1992	4	94	28	39	22
1993	0	106	47	49	30
1994	14	77	32	37	27
1995	5	56	16	22	10
1996	8	71	23	28	22
1997	3	49	17	30	12
1998	1	75	42	53	25
1999	2	66	21	28	21

Продолжение таблицы 1

2000	0	72	31	30	17
2001	1	85	27	26	6
2002	3	83	33	22	7
2003	6	74	27	31	8
2004	7	61	39	38	12
2005	2	51	29	31	8
2006	0	50	22	21	7
2007	0	59	32	50	24
2008	0	47	28	41	15
2009	0	61	32	36	20
2010	0	56	37	38	9
Всего	77	1819	765	864	412

Наибольшее число туманов наблюдалось в 1987 и 1993 гг. (110 и 106 дней с туманом за год), 1988 и 1990 гг. – туман наблюдался 95 и 92 дня соответственно. За рассматриваемый период 1986 – 2010 гг. на этой станции минимальное число дней с туманом было в 1997, 2005, 2006 и 2008 годах.

На станции Аксенгер наибольшее число дней с туманом отмечается в 1993, 1998 и 2007 годах и было равно 49, 53 и 50 дней соответственно. А минимальное число дней с туманом было в 1995, 2002 и 2006 гг. и составило 22 – 21 день с туманом соответственно.

В Алматы за рассматриваемый период число дней с туманом колеблется от 16 (в 1995 г.) до 47 (в 1993 г.). В Айдарлы число дней с туманом убывает и изменяется от 6 дней (2001 г.) до 30 дней (1993 г.). Самое наименьшее число дней с туманами наблюдается на станции Ассы и колеблется от 1 до 14 дней в году. Минимальное число дней с туманом отмечалось в 1991, 1998 и 2001 годах, туман наблюдался 1 день в ноябре и январе соответственно. Наибольшее число дней с туманом (14 дней) было отмечено в 1994 г. – феврале, марте, ноябре и декабре.

Станция Ассы, хоть и имеет наивысшую высоту над уровнем моря, но так как она расположена в пустынно-равнинном районе Илийской впадины, в долине, окаймленной горами, туманообразование уменьшается.

Годовой ход числа дней с туманом на большинстве станций характеризуется наибольшим их количеством в холодное полугодие и наимень-

шим – летом. Этот тип годового хода можно назвать пустынным, так как отсутствие летних туманов обусловлено здесь длительным, очень сухим периодом и высокими температурами подстилающей поверхности. Отклонения от названного типа годового хода числа дней с туманом имеют место лишь в отдельных горных районах, в котловинах Алтая. Своеобразный годовой ход числа дней с туманом, когда наибольшего развития они достигают весной и осенью, можно наблюдать на наветренных склонах высокогорной зоны и горных долинах и котловинах.

Для примера приведем распределение числа дней с туманом на станции Каменское плато (рис.1) за 1987 г., когда наблюдалось наибольшее число дней с туманом – 110.

Здесь туманы наибольшего развития достигают весной и осенью.

Также были рассчитаны суммы дней с туманом за период с 1986 по 2010 г. Распределение сумм аналогично распределению среднего числа дней с туманом. Наибольшие суммы дней с туманом наблюдаются на станциях Каменское плато (1819), Аксенгер (864), Алматы, ОГМС (765). А наименьшая сумма наблюдается на станции Ассы (77 дней).

Изучение динамики изменения числа дней с туманом показало, что в последние годы (по отношению к периоду 1986–2010 гг.) среднее число дней с туманом в год на территории юго-востока Казахстана уменьшилось. На рис. 2 приведена динамика для станции Каменское плато.

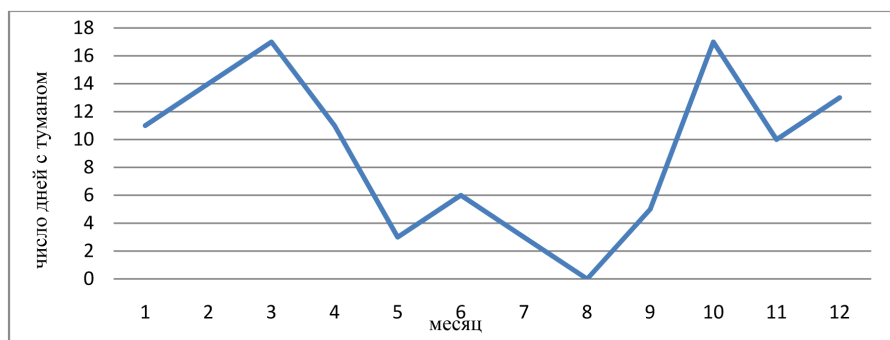


Рисунок 1 – Распределение числа дней с туманом на станции Каменское плато за 1987 г.

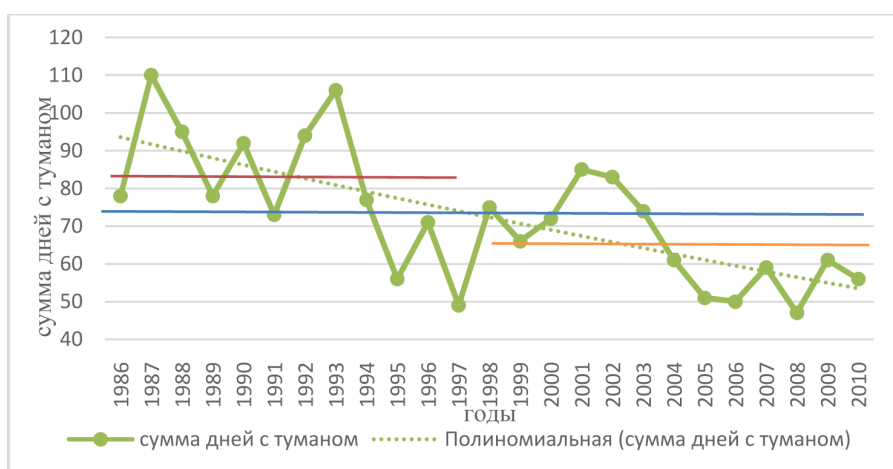


Рисунок 2 – Динамика числа дней с туманом за год. Каменское плато (1986 – 2010 гг.)

Как видно из рис. 2, среднее число с туманом в год за период 1986 – 1997 гг. составляло 81,5, а в 1998 – 2010 гг. – 64,6 дня. Особенно это заметно

для станции Ассы, где среднее число с туманом за период 1986 – 1997 гг. составляло 4,6 дня, а с 1998 по 2010 г. уменьшилось и было 1,7 дня (рис. 3).

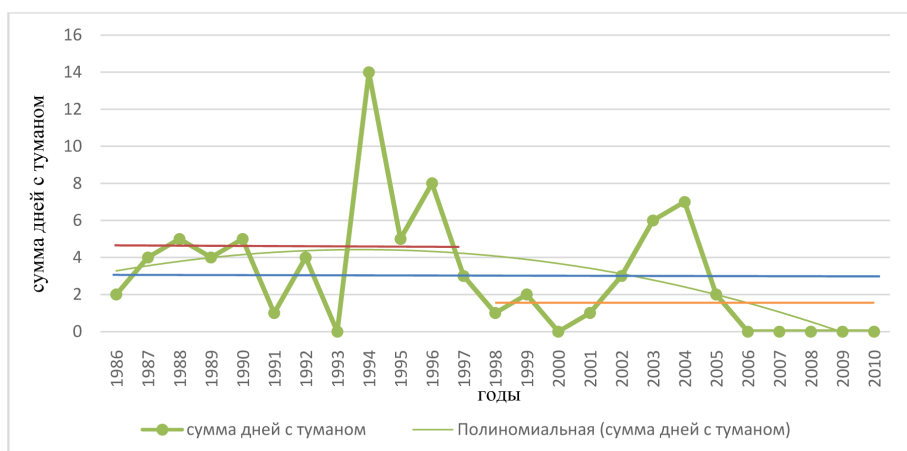


Рисунок 3 – Динамика числа дней с туманом за год. Ассы (1986 – 2010 гг.)

Анализ динамики числа дней с туманом за год на других станциях рассматриваемой территории показал, что тенденция к уменьшению обнаруживается не на всех станциях. Небольшой рост числа дней с туманом, особенно в последние 4 года, отмечается на станциях Айдарлы, Аксенгер и Алматы, ОГМС.

Анализ повторяемости числа дней с туманом по месяцам показывает, что наибольшая повторяемость туманов наблюдается в декабре – январе на станциях Айдарлы, Аксенгер и Алматы, ОГМС. Повторяемость числа дней с туманом в эти месяцы равна 20 – 28%. А на станциях Каменское плато и Ассы наибольшая повторяемость числа дней с туманом отмечается в марте, ноябре и декабре, колеблется от 13 до 24%. В отдельные годы на станции Каменское плато наибольшая повторяемость отмечалась в октябре, например в 1987, 2000 годы. На всех станциях повторяемость тумана чуть меньше наибольшей повторяемости наблюдается и в феврале, ноябре. В Айдарлы и Аксенгере в июне и июле туман не образовывается,

а в августе туман был 1 – 2 дня, в 1999, 2001 и 2008 гг. соответственно. На станциях Алматы и Ассы туманообразование не отмечается в июле и августе соответственно. Лишь на станции Каменское плато повторяемость числа дней с туманом летом составляет 1-2%, в среднем 1-3 дня за месяц был туман.

Продолжительность туманов также различная. Средняя годовая продолжительность туманов в нагорных станциях наибольшая, так, на станции Аксенгер она колеблется от 117 до 305 часов, а на станции Каменское плато – от 279 до 1004 часов.

На станции Айдарлы продолжительность туманов также разнообразна и за год может меняться от 51 до 306 часов. В Алматы минимальная продолжительность тумана за год была равна 17 часам и это наблюдалось в 1997 г. Самая наименьшая продолжительность тумана отмечается на станции Ассы и колеблется она от 1 до 37 часов. На рис. 4. приведена средняя годовая продолжительность тумана на станции Каменское плато.

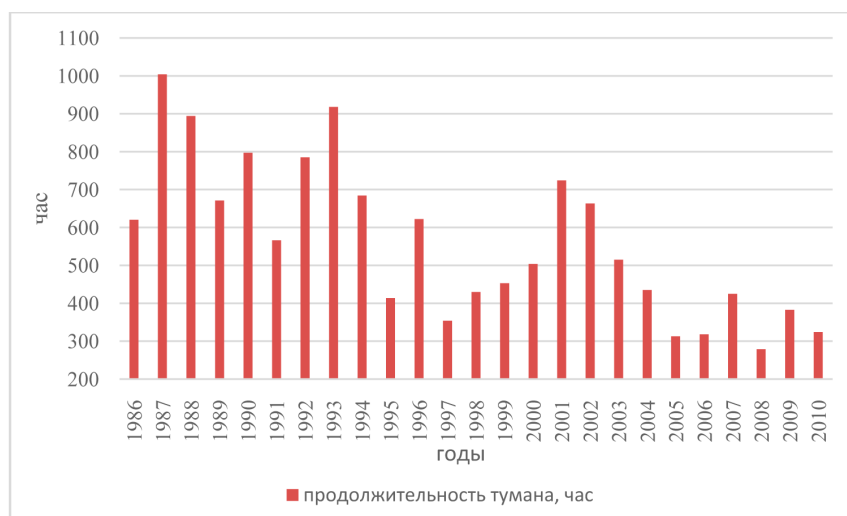


Рисунок 4 – Средняя годовая продолжительность туманов, час

Продолжительность туманов в отдельные годы изменяется в значительных пределах. Зимой чаще всего отмечаются наиболее устойчивые по продолжительности влажные туманы. Также можно отметить, что продолжительность тумана за последние годы уменьшилась (рис. 4).

Выводы

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее среднее число дней с туманами зафиксировано на станциях Каменское плато (47 – 110 дней) и Аксенгер (21 – 53 дней).

2. Небольшое среднее число дней с туманами отмечается на станциях Айдарлы (16 – 47 дней) и на станции Ассы (1 – 14 дней).

3. Наибольшее число дней наблюдается на станциях Каменское плато (1819), Аксенгер (864), Алматы, ОГМС (765). Наименьшее – наблюдается на станции Ассы (77).

4. Тенденция к уменьшению числа туманов отмечается не повсеместно. Небольшой рост числа дней с туманом, особенно в последние 4 года, отмечается на станциях Айдарлы, Аксенгер и Алматы, ОГМС. А на станциях Каменское плато и Ассы наблюдается уменьшение числа туманов за год.

5. Наибольшая повторяемость туманов наблюдается в декабре – январе на станциях

Айдарлы, Аксенгер и Алматы, ОГМС. А на станциях Каменское плато и Ассы наибольшая повторяемость числа дней с туманом отмечается в марте, ноябре и декабре.

6. Наибольшая средняя годовая продолжительность туманов отмечается на горных станциях, так на станции Аксенгер она колеблется от 117 до 305 часов, а на станции Каменское плато – от 279 до 1004 часов.

Литература

- 1 Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации / под ред. Н.В. Кобышевой и К.Ш. Хайруллина. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. – 320 с.
- 2 Бёер В. Техническая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 292 с.
- 3 Практикум по синоптической метеорологии / под ред. В.И. Воробьева. – СПб.: изд. РГГМУ, 2006. – 303 с.
- 4 Справочник по климату СССР. Облачность и атмосферные явления. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – Вып. 18. – Ч. 5. – 280 с.
- 5 Утешев А.С. Климат Казахстана. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 363 с.

References

- 1 Jenciklopedija klimaticeskikh resursov Rossijskoj Federacii / Pod red. N.V. Kobyshevoj i K.Sh. Hajrullina. – SPb.: Gidrometeoizdat, 2005. – 320 s.
- 2 Bjoer V. Tehniceskaja meteorologija. – L.: Gidrometeoizdat, 1966. – 292 s.
- 3 Praktikum po sinoptičeskoj meteorologii. /Pod red. V.I.Vorob'eva. – SPb.: izd. RGGMU, 2006. – 303 s.
- 4 Spravochnik po klimatu SSSR. Oblachnost' i atmosferynye javlenija. – L.: Gidrometeoizdat. – 1969.- Vyp. 18. – Ch. 5. – 280 s.
- 5 Uteshev A.S. Klimat Kazahstana. – L.: Gidrometeoizdat, 1959. – 363 s.

Пахридинова Ф.Б.,
Әбдіразақ А.К.,
Нысанбаева А.С.

Оңтүстік Қазақстан облысын биоклиматтық бағалау

Адамның денсаулығы мен тіршілік етуіне жайлы жағдайларды қамтамасыз ететін метеорологиялық құраушы биоклимат болып табылады. Сол себептен мақалада биоклиматтық жағдайларды талдаудың негізінде Оңтүстік Қазақстан облысы территориясының жайлылығы бағаланды. Биоклиматтық параметрлерді анықтау үшін бастапқы деректер ретінде ОҚО территориясында орналасқан метеорологиялық станциялардың мәліметтері алынды.

Биоклиматтық жайлылықтың интегралды көрсеткішіне жылы мерзім үшін: эффективті температура (ЭТ), эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ), биологиялық активті температура (БАТ), нормальді эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ), радиациялық эквивалентті-эффективті температура (РЭЭТ), ал суық мерзім үшін Бодман бойынша қаталдық индексі, Хайруллин мен Адаменко бойынша келтірілген температура қарастырылды. Алынған нәтижелер бойынша, Оңтүстік Қазақстан территориясында адамның өмір сүруі, тіршілік етуі үшін жайсыз жағдайлар анықталмаған, ең жайлы ай қазан айы болып табылған.

Түйін сөздер: биоклимат, эффективті температура (ЭТ), эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ), биологиялық активті температура (БАТ), нормальді эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ), радиациялық эквивалентті-эффективті температура (РЭЭТ).

Pakhrydynova.F.B.,
Abdirazak A.K.,
Nyssanbayeva A.S.

Bioclimatic assessment of South Kazakhstan Oblast

Bioclimate is the meteorological component that providing comfortable existence of man and his health. Thus, the article assesses the comfort of the territory of South Kazakhstan Oblast on the basis of the analysis of bioclimatic conditions. The input data for the determination of bioclimatic parameters were the observations at meteorological stations located on the territory of South Kazakhstan Oblast .

The integral index of bioclimatic comfort includes indicators such as: effective temperature (ET), equivalent-effective temperature (EET), the biologically active point (BAP), a normal equivalent-effective temperature (NEET), radiation equivalent-effective temperature (REET) for the warm period and an index of severity of Bodman and reduced temperature of Khairullin-Adamenko for cold period. Was found that during the years of uncomfortable conditions for human life in the territory of the South Kazakhstan Oblast is not observed and comfortable month is October.

Key words: bioclimate, the effective temperature (ET), equivalent – effective temperature (EET), the biologically active point (BAP), a normal equivalent – effective temperature (NEET), radiation equivalent – effective temperature (REET).

Пахридинова Ф.Б.,
Абдразақ А.К.,
Нысанбаева А.С.

Биоклиматическая оценка Южно-Казахстанской области

Метеорологическим компонентом, обеспечивающим комфортное существование человека и его здоровье, является биоклимат. Именно поэтому в статье проводится оценка комфортности территории Южно-Казахстанской области на основе анализа биоклиматических условий. Исходными данными для определения биоклиматических параметров послужили данные наблюдений на метеорологических станциях, расположенных на территории ЮКО.

Как интегральные показатели биоклиматической комфортности для теплого периода были рассчитаны: эффективная температура (ЭТ), эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), биологически активная температура (БАТ), нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ), радиационная эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ); для холодного периода рассмотрены также индекс суровости Бодмана и приведенная температура Хайруллина, Адаменко. Получено, что в течение года дискомфортных условий для жизнедеятельности человека на территории Южно-Казахстанской области не наблюдается, комфортным месяцем является октябрь.

Ключевые слова: биоклимат, эффективная температура (ЭТ), эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), биологически активная температура (БАТ), нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ), радиационная эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ).

**ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН
ОБЛЫСЫН
БИОКЛИМАТТЫҚ
БАҒАЛАУ****Кіріспе**

Биоклиматология – биология мен климатологияның бір тарауы және ол тірі организмдерге климаттың әсерін зерттейді. Кейде ол биометеорология терминінің синонимі ретінде қолданылады. Биометеорология – атмосферадағы физикалық және химиялық процестердің бір-бірімен байланысын, олардың адамға, өсімдікке, жануарға әсер етуін зерттейтін ғылым. Биоклиматологиялық және биометеорологиялық зерттеулерде қиындықтар көп. Олар организмге әсер ететін, бірақ әлі толық зерттеле қоймаған Күннің белсенділігі, Жердің магнитті зонасы, тағы да басқа әр алуан климаттық, ауа-райылық, микроклиматтық жағдайлармен анықталады. Биометеорологияда адамның денсаулығы мен жұмысқа қабілеттілігіне әсерін тигізетін ауа-райының мерзімді (маусымдық, тәуліктік) және мерзімді емес (эпизодты бақыланатын) өзгерулері қарастырылады.

Биоклимат тақырыбына әлемде және Ресейде көптеген еңбектер арналған [1-10]. Ал біздің елде бұл тақырып аз зерттелген [11].

Зерттеу аймағы

Оңтүстік Қазақстан облысы – Республиканың оңтүстігіндегі әкімшілік-аумақтық бөлік. Аумағы 117,3 мың км². Шығысында – Жамбыл, солтүстігінде – Қарағанды, батысында – Қызылорда облыстарымен, оңтүстігінде – Өзбекстанмен шекаралас жатыр. Жер бедері негізінен жазық (орташа биіктігі – 200-500 м). Солтүстігінде тасты-сазды Бетпақдала шөлінің оңтүстік-батысы, Ащыкөл ойысы, Тоғызкентау жоны, Шу өзенінің төменгі ағысы және Мойынқұм құмды алқабының батыс бөлігі орналасқан. Облыстың орталық бөлігін Қаратау жотасы солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай екіге бөлініп жатыр. Облыстың климаты континенттік. Қысы қысқа, жұмсақ, қар жамылғысы жұқа, тұрақсыз. Қаңтар айының жылдық орташа температурасы солтүстігінде – 7 – 9 °С, оңтүстігінде – 2 – 4 °С. Жазы ұзақ, ыстық, қуаң және аңызқты. Шілде айының жылдық орташа температурасы 25 – 29 °С. Шөлді аймағында жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 100-150 мм, тау алдында 300-500 мм, биік таулы бөлігінде 800 мм.

Бастапқы мәліметтері мен зерттеу әдістері

Климат анықтамалығы және күнделікті ауа-райы сайты гр5 мәліметтері қолданылды. Биоклиматтық индекстерді есептеу арқылы биоклиматтық бағалау әдісі пайдаланылды.

Нәтижелері мен талдау

Биоклиматтық бағалау – адам ағзасына жайлы және жайсыз жағдай тудыратын климаттық факторлардың жиынтығын анықтау. Метеорологиялық жағдайлардың өзгеруінің бейімделу механизміне әсерін анықтай отырып, өмір сүру ортасы нашарлаған жағдайда адам денсаулығын сақтау мәселесін шешуге болады. Климаттық комфорттылық және оның мәні – адам денсаулығын және өмір сүру жағдайларын сақтауды және кешенді ғылыми-зерттеудің

қажеттілігін анықтайды. Биоклиматтық көрсеткіштер жылдың жылы және салқын мерзімдерінде бөлек анықталады (1, 2-кесте).

Жылы мерзімнің биоклиматтық жағдайлары. Жылы мерзімнің биоклиматтық жағдайларын бағалау үшін зерттеулер нәтижесі [1-12] бойынша келесі биоклиматтық көрсеткіштер анықталады:

1) қозғалмайтын ауадағы эффективті температура – (ЭТ), °С;

2) эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ) – жел әсерін ескеретін жылу сезімталдық көрсеткіш, °С;

3) биологиялық активті температура – БАТ, °С;

4) нормалды эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ) – киінген адам үшін жел әсерін ескеретін жылу сезімталдық температура, °С;

5) радиациялық-эквивалентті-эффективті температура – (РЭЭТ), °С.

1-кесте – Жылы мерзімнің биоклиматтық көрсеткіштері

Жылулық әсер сипаттамасы	Биоклиматтық көрсеткіштер мәні					Сипаттамасы
	ЭТ °С	ЭЭТ °С	БАТ °С	НЭЭТ °С	РЭЭТ °С	
Өте комфортсыз	0-6	6>, 30<	6>	0>	<17	Күшті тітіркендіргіш әсер етеді, суық жағдай
Комфортсыз	6-12, 20-26	20-24	24<	0-6, 24-32	32<	Айтарлықтай тітіркендіргіш әсер етеді, қолайсыз жағдай
Субкомфортты	12-16	6-12	20-24, 6-10	6-18	27-32, 17-21	Әлсіз тітіркендіргіш әсер етеді, қолайлыға жақын жағдай
Комфортты	16-20	12-20	10-20	18-24	21-27	Қолайлы жайлылық

1. Жайлылық деңгейін анықтау мақсатында эффективті температура есептелді. Эффективті температура – адам ағзасының жылуды және суықты сезіну сипаттамасы болып табылады [1-5].

$$ЭТ=t-0,4(t-10)(1-f/100), \quad (1)$$

мұндағы

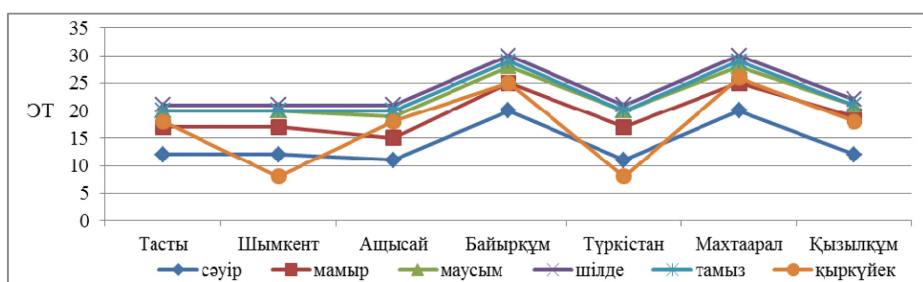
f – ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, % ;

t – ауа температурасы, °С;

Оңтүстік Қазақстан облысы территориясы үшін ЭТ көпжылдық орташа мәні жылы мезгіл-

де 7 – 30°С аралығында өзгеретіндігі анықталған (1-сурет).

Жоғарыда келтірілген станциялардың барлығында өте комфортсыз және комфортсыз жағдайлары байқалмаған. Климаттың субкомфорт жағдайы Шымкент, Қызылқұм және Түркістан станцияларында, Ащы-сайда мамыр мен қыркүйек айларында, ал Тасты станциясында қыркүйек айында байқалған. Түркістан, Қызылқұм және Шымкент станцияларында мамыр мен қыркүйек айларында, Ащысай станциясында маусым мен тамыз айларында байқалған. Ал Тасты станциясында мамыр айында комфортты жағдай тіркелген.



1-сурет – Жылы мерзім үшін эффективті температураның жүрісі

2. *Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ)* – күрделі физикалық жұмыс жасамаған, киінген адамның жылусезімталдығын сипаттайтын көрсеткіш. Оны анықтау үшін – ауа температурасы, жел жылдамдығы, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы қолданылады [1-5].

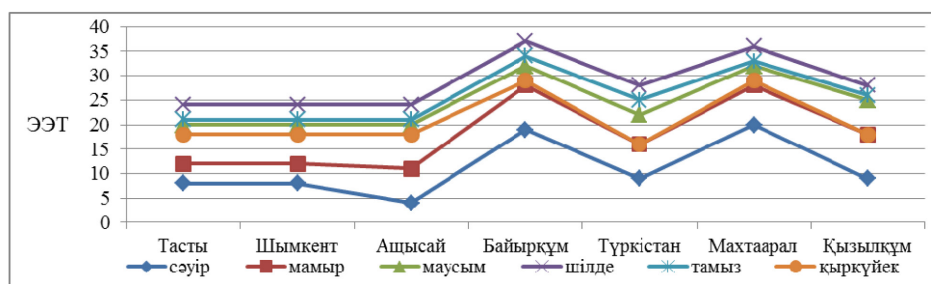
$$\text{ЭЭТ} = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014f + 1/(1.76 + 1.4v^{0.75})} - 0.029t(1 - f/100), \quad (2)$$

мұндағы

- t – ауа температурасы, °C;
- f – салыстырмалы ылғалдылық, %;
- v – жел жылдамдығы.

Оңтүстік Қазақстан облысы территориясы үшін ЭЭТ индексінің көпжылдық орташа мәні жылдың жылы кезеңінде 4 – 37 °C аралығында өзгерген (2-сурет).

Жылы мерзімде күшті тітіркендіргіш әсер ететін суық жағдай ешбір станцияларда байқалмаған. Климаттың комфортсыз жағдайы Байыркұм мен Махтаарал станцияларында мамыр айында, ал қалған станцияларда маусым, шілде және тамыз айларында тіркелген. Субкомфортты жағдай Түркістан, Қызылқұм мен Шымкент станцияларында сәуір айында байқалған. Комфортты жағдай Байыркұм мен Махтаарал станцияларында сәуір айында, ал қалған станцияларда мамыр мен қыркүйек айларында байқалған.



2-сурет – Жылы мерзім үшін эквивалентті-эффективті температура жүрісі

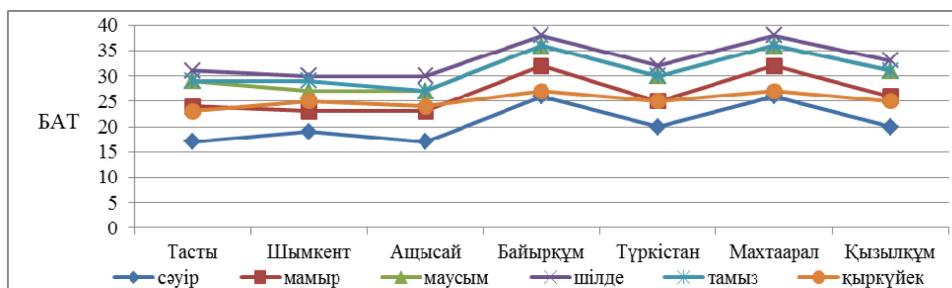
3. *Биологиялық активті температура (БАТ)* – ауа температурасы, ылғалдылығы, жел жылдамдығы, жиынтық радиация, төселме беткейдің ұзын толқынды радиациясының қатынасымен анықталады. Оны келесі формуламен анықтаймыз [3-6].

$$\text{БАТ} = 0,8 \text{ НЭЭТ} + 9^\circ\text{C}. \quad (3)$$

мұндағы

НЭЭТ – нормалды эквивалентті-эффективті температура.

БАТ индексінің орташа көпжылдық мәні жылы мерзімде облыс аумағы бойынша 18 – 38 °C аралығында өзгерген (3-сурет).



3-сурет – Жылы мерзім үшін биологиялық активті температура жүрісі

Күшті тітіркендіргіш әсерге ие суық жағдай еш бір станцияларда тіркелмеген. Жылдың жылы мерзіміне анықталған биологиялық активті температураның айтарлықтай тітіркендіргіш әсер ететін қолайсыз жағдайы Қызылқұм станциясында сәуір айында, Ащысай мен Шымкент станцияларында мамыр айында байқалады. Ал Тасты және Ащысай станцияларында қыркүйек айында болған. Еш бір станцияда субкомфортты жағдай тіркелмеген. Климаттық комфортты жағдай Тасты, Ащысай, Түркістан мен Шымкент станцияларында сәуір айында тіркелген.

4. *Нормалды эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ)* – киім киінген адамның жел

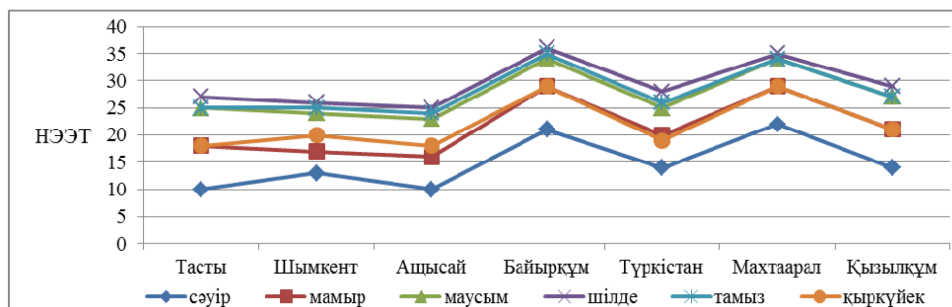
әсерін ескере отырып жылуды сезіну қасиетін бағалайды. Оны анықтау үшін келесі формула қолданылады [1-7]:

$$НЭЭТ=0,8ЭЭТ+7^{\circ}C, \quad (4)$$

мұндағы

ЭЭТ – эквивалентті-эффективті температура.

Жүргізілген есептеу нәтижелері бойынша жылы кезеңде НЭЭТ көрсеткішінің орташа көпжылдық мәні Оңтүстік Қазақстан облысы территориясында 10 – 37 °С аралығында өзгерген (4-сурет).



4-сурет – Жылы мерзім үшін нормалды эквивалентті-эффективті температураның жүрісі

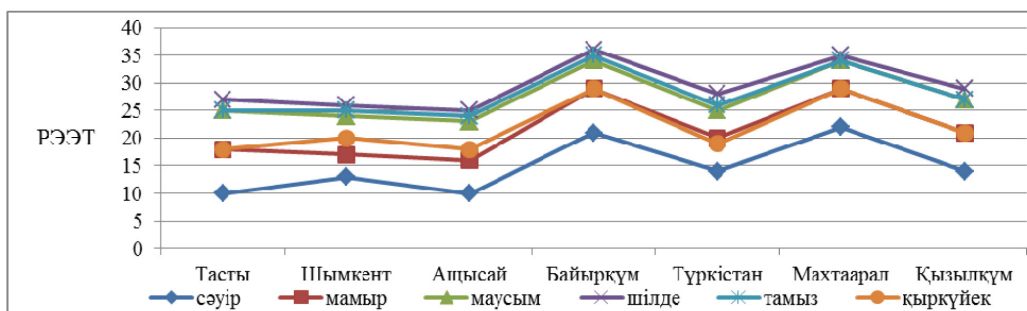
Өте комфортсыз және комфортсыз жағдайлар келтірілген станцияларда анықталмаған. Субкомфортты жағдай Тасты, Ащысай, Түркістан, Қызылқұм мен Шымкент станцияларында сәуір айында, ал Ащысай станциясында мамыр айында да келтірілген. Климаттың комфортты жағдайы Ащысай, Байыркүм мен Махтаарал станцияларынан басқа станцияларда мамыр айында, ал Ащысай мен Шымкент станцияларында маусым айында тіркелген. Байыркүм мен Махтаарал станцияларынан басқа станцияларда қыркүйек айында тіркелген.

5. *Радиациялық эквивалентті-эффективті температура (РЭЭТ)* – ауа температурасы, ауа ылғалдылығы, жел жылдамдығы, күн радиациясымен энергетикалық жарықтануы факторларының кешенді әсерінен адамның жылулық сезімталдығын сипаттайтын көрсеткіш. РЭЭТ келесі формуламен анықталады [1,7-8]:

$$РЭЭТ=НЭЭТ+6,2^{\circ}C, \quad (5)$$

мұндағы

НЭЭТ – нормалды эквивалентті-эффективті температура.



5-сурет – Жылы мерзім үшін радиациялық эквивалентті-эффективті температураның жүрісі

Нәтижелер көрсеткендей, облыс аумағында РЭЭТ индексінің орташа көпжылдық мәні 10 – 37 °С аралығында болған (5-сурет).

Өте комфортсыз жағдай сәуір айында Тасты, Шымкент, Түркістан, Махтаарал және Қызылқұм станцияларында анықталған. Айтарлықтай тітіркендіргіш әсер ететін қолайсыз жағдай Байыркүм мен Ащысай станцияларында маусым, шілде және тамыз айларында байқалған. Ащысай станциясынан басқа станциялар үшін сәуір айы субкомфортты болып табылады. Қызылқұм станциясында мамыр айында, сондай-ақ, Байыркүм мен Махтаарал станцияларында маусым айында байқалған. Тасты, Шымкент және Ащысай станцияларында шілде айы субкомфортты болып табылады. Байыркүм мен Махтаарал станцияларынан басқа станцияларда тамыз айы және Қызылқұм станциясында қыркүйек айы субкомфортты болып табылған. Тасты, Ащысай, Түркістан мен Шымкент станцияларында сәуір

мен қыркүйек айларында комфортты жағдай байқалған.

Суық мерзімнің биоклиматтық жағдайлары.

Суық мерзімнің биоклиматтық жағдайларын бағалау үшін зерттеулер нәтижесі [1-12] бойынша келесі биоклиматтық көрсеткіштер анықталады:

1) қозғалмайтын ауадағы эффективті температура – (ЭТ), °С;

2) эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ) – жел әсерін ескеретін жылу сезімталдық көрсеткіш, °С;

3) нормалды эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ) – киінген адам үшін жел әсерін ескеретін жылу сезімталдық температура, °С;

4) биологиялық активті температура – БАТ, °С;

5) Бодман бойынша қаталдық индексі – (S);

6) Хайруллин, Адаменко бойынша келтірілген температура – (t келт.).

2-кесте – Суық мерзімнің биоклиматтық көрсеткіштері

Жылулық әсер сипаттамасы	Биоклиматтық көрсеткіштер мәні						Сипаттамасы
	ЭТ, °С	ЭЭТ, °С	БАТ, °С	НЭЭТ, °С	S	t _{келт.}	
Өте комфортсыз	(-12)-(-6)	-18<	(-5)-(-10)	<0	4<	(-28)-(-32)	Күшті тітіркендіргіш әсер етеді, суық және ыстық жағдай
Комфортсыз	(-6)-0	(-12)-(-18)	(-5)-0	0-5	3-4	(-16)-(-28)	Айтарлықтай тітіркендіргіш әсер етеді, қолайсыз жағдай
Субкомфортты	0-6	(-6)-(-12)	0-12	5-10	2-3	0-(-16)	Әлсіз тітіркендіргіш әсер етеді, қолайлыға жақын жағдай
Комфортты	6-12	6-(-6)	12-24	10-15	1-2	0-10	Қолайлы жайлылық

1. *Эффективті температура (ЭТ)* – жартылай киімді адам денесінің суықты неме-

се ыстықты сезу сипаттамасы. Ол келесі формуламен анықталады [1-5]:

$$ЭТ=t-0,4(t-10)(1-f/100), \quad (6)$$

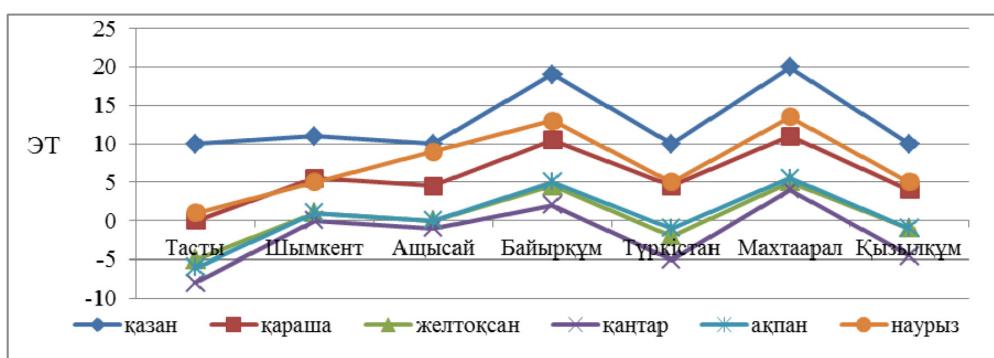
мұндағы

f – ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, %;
t – ауа температурасы, °C.

Оңтүстік Қазақстан облысы территориясы үшін ЭТ көпжылдық орташа мәні суық мерзімде –8+20 °C аралығында өзгеретіндігі анықталған (6-сурет).

Айтарлықтай тітіркендіргішке ие жағдай Тасты станциясында қаңтар және ақпан айларында байқалған. Комфортсыз жағдай Түркістан, Ащысай, Қызылқұм және Махтаарал

станцияларында желтоқсан және ақпан айларында тіркелген. Әлсіз тітіркендіргіш әсері бар қолайлыға жақын жағдай Тасты, Ащысай, Түркістан мен Қызылқұм станциясында наурыз бен қараша айларында, сондай-ақ Ащысай, Шымкент, Байыркұм мен Махтаарал станцияларында желтоқсан айында байқалған. Махтааралда ақпан айында және Шымкентте наурыз айында байқалған. Байыркұм мен Махтаарал станцияларынан басқа станцияларда қазан айы комфортты болып табылады. Ал Байыркұм мен Махтаарал станцияларында қараша айы комфортты.



6-сурет – Суық мерзім үшін эффективті температураның жүрісі

2. *Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ)* – күрделі физикалық жұмыс жасамаған, киінген адамның жылусезімталдығын сипаттайтын көрсеткіш. Оны анықтау үшін – ауа температурасы, жел жылдамдығы, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы қолданылады. Оны анықтауда келесі формуланы қолданамыз [1-5]:

$$ЭЭТ = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014f + 1/(1.76 + 1.4v^{0.75})} - 0.029t (1 - f/100), \quad (7)$$

мұндағы

t – ауа температурасы, °C;
f – салыстырмалы ылғалдылық, %;
v – жел жылдамдығы.

Облыс территориясы үшін суық мерзімде ЭЭТ көпжылдық орташа мәні –25+20 °C аралығында өзгерген (7-сурет).

Өте комфортсыз жағдай Тасты станциясында қаңтар және ақпан айларында байқалған. Айтарлықтай тітіркендіргіш әсері бар, қолайсыз жағдай Қызылқұм станциясында қаңтар мен ақпан айларында тіркелген. Субкомфортты жағдай Ащы-

сай мен Шымкент станцияларында қаңтарда, Ащысай, Шымкент және Қызылқұм станцияларында ақпан мен желтоқсанда, ал Тасты станцияларында қараша айларында анықталған. Климаттың комфортты жағдайы Тастыда – қазан айында, Ащысайда наурыз, қазан мен қараша айларында, Түркістанда қаңтар, ақпан, наурыз, қараша мен желтоқсан айларында, Қызылқұм мен Шымкентте наурыз бен қараша айларында, Байыркұмда ақпан, қараша мен желтоқсан айларында, Махтаарал станциясында қаңтар, ақпан мен желтоқсан айларында комфортты жағдай тіркелген.

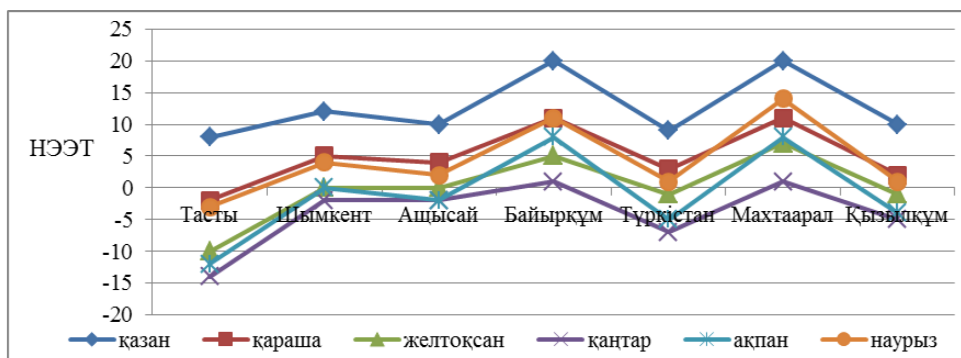
3. *Нормалды эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ)* – жел әсерін ескере отырып, киім киінген адамның жылуды сезіну қасиетін бағалайды. Оны анықтауда келесі формула қолданылады [1-7]:

$$НЭЭТ=0,8ЭЭТ+7 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (8)$$

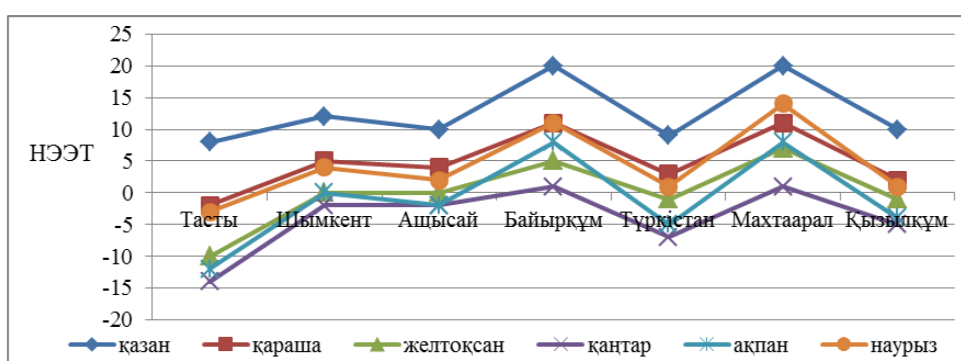
мұндағы

ЭЭТ – эквивалентті-эффективті температура.

НЭЭТ индексінің көпжылдық орташа мәні облыс таумағында суық мерзімде –14+20 °C аралығында өзгерген (7-сурет).



7-сурет – Суық мерзім үшін эквивалентті-эффективті температураның жүрісі



8-сурет – Суық мерзімде нормалды эквивалентті-эффективті температураның жүрісі

Күшті тітіркендіргіш әсері байқалатын, суық және ыстық жағдай Тасты, Шымкент, Ащысай, Түркістан және Қызылқұм станцияларында қаңтар, ақпан және желтоқсан айларында, ал Тасты станциясында қараша айында тіркелген. Комфортсыз жағдай Ащысай, Түркістан, Қызылқұм мен Шымкент станцияларында наурыз бен қараша айларында, Байыркүм мен Шымкент станцияларында желтоқсан айында анықталған. Субкомфортты жағдай Махтааралда ақпан мен желтоқсан айларында, Тастыда қазанда, Шымкентте қарашада тіркелген. Климаттың комфортты жағдайы Байыркүм мен Махтааралда наурыз бен қараша айларында, Ащысай, Түркістан, Қызылқұм мен Шымкентте қазан айында байқалған.

4. Биологиялық активті температура (БАТ) – ауа температурасы, ылғалдылығы, жел жылдамдығы, жиынтық радиация, төселме беткейдің ұзын толқынды радиациясының қатынасымен анықталады. Оны анықтауда келесі формула қолданылады [3-6]:

$$БАТ=0,8 НЭЭТ+9^{\circ}C, \quad (9)$$

мұндағы

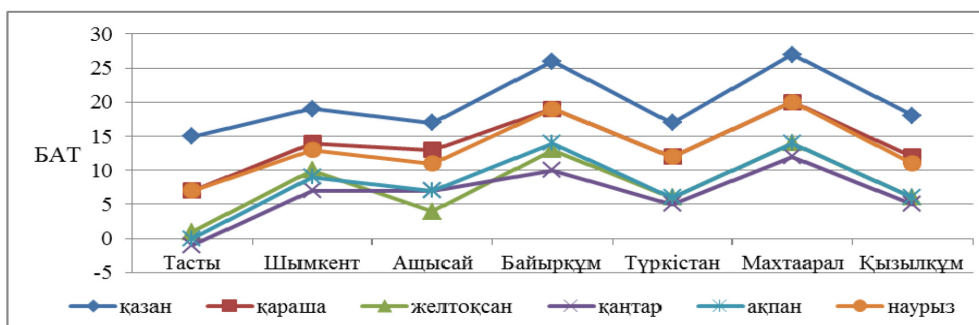
НЭЭТ – нормалды эквивалентті-эффективті температура.

Жүргізілген есептеу нәтижелері бойынша Оңтүстік Қазақстан облысы территориясында суық кезеңде НЭЭТ көрсеткішінің орташа көпжылдық мәні $-1+27^{\circ}C$ аралығында өзгерген (9-сурет).

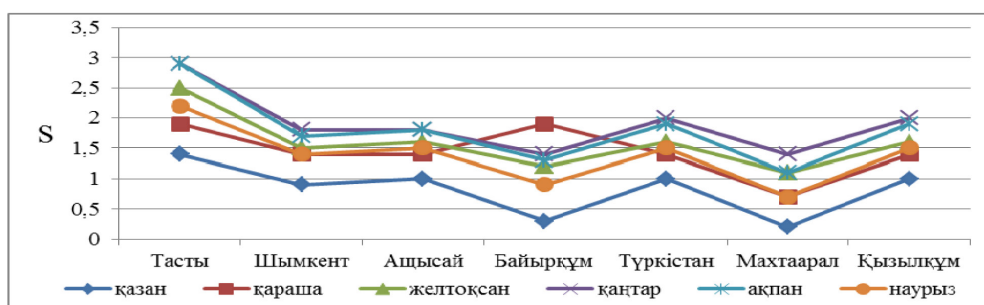
Өте комфортсыз жағдай ешбір станцияларда байқалмаған. Ал айтарлықтай тітіркендіргіш әсері бар, қолайсыз жағдай Тасты станциясында қаңтар мен ақпан айларында байқалған. Мақтарал мен Байыркүм станцияларынан басқа станцияларда қазан айы комфортты болып табылады. Ащысай, Түркістан, Қызылқұм, Шымкент пен Байыркүм станцияларында наурыз айы комфортты болып саналады.

5. Бодман бойынша қаталдық индексі (S) – тек суық мезгілге ғана анықталады. Ол – қыстың қаталдығын сипаттайды. Ол келесі формуламен анықталады [9-12]:

$$S=(1-0,04t)(1+0,27v), \quad (10)$$



9-сурет – Суық мерзімдегі биологиялық активті температураның жүрісі



10-сурет – Бодман бойынша қаталдық индексінің жүрісі

мұндағы

S – қаталдық индексі, балл;

t – ауа температурасы, °C;

v – жел жылдамдығы, м/с.

Бодман қаталдық индексінің көпжылдық орташа мәні облыс аумағында 0,2 – 2,2 мәндері аралығында өзгерген (10-сурет).

Бодман бойынша қаталдық индексі барлық станцияларда бірдей таралған. Өте комфортсыз жағдай ешбір станцияда анықталмаған. Айтарлықтай тітіркендіргіш әсері бар қолайсыз жағдай бірде бір станцияда тіркелмеген. Субкомфортты жағдай Тасты станциясында қаңтар, ақпан, наурыз және желтоқсан айларында тіркелгені анықталған. Климаттың комфортты жағдайы Ащысай, Түркістан, Қызылқұм мен Шымкентте ақпан, наурыз қараша мен желтоқсан айлары комфортты деп тіркелген. Қаңтар айында Тасты мен Түркістан станциясынан басқа станцияларда, қазан айында Қызылқұм мен Шымкент станцияларынан басқа станцияларда комфортты жағдай анықталған.

6. Суық мезгілде адамның жылулық жағдайын есептеу үшін *К.Ш. Хайруллин және В.Н. Адаменко бойынша келтірілген температура* ($t_{келт.}$) бағаланады. Ол – температура

нақты мәні мен желді жағдай үйлесімділігінде адамның жылу жоғалтуын сипаттайды. Ол келесі формуламен есептеледі [8-12]:

$$t_{келт.} = t - 1.8\sqrt{V}, \quad (11)$$

мұндағы

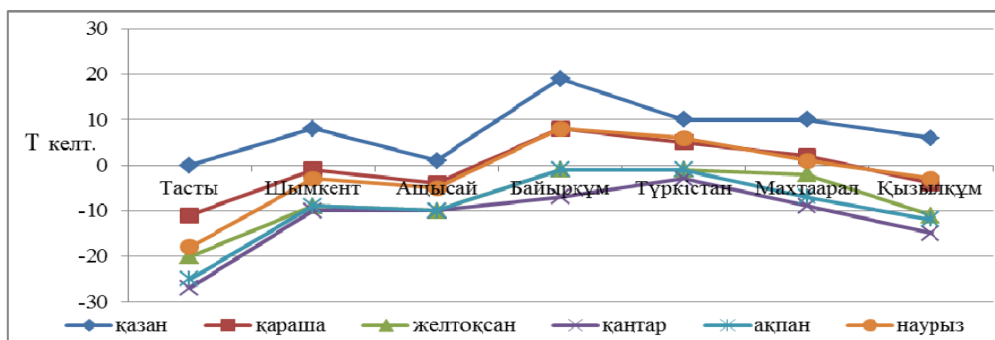
$t_{келт.}$ – келтірілген температура;

t – нақты температура;

v – жел жылдамдығы.

Жүргізілген есептеу нәтижелері бойынша келтірілген температура көрсеткішінің орташа көпжылдық мәні Оңтүстік Қазақстан облысы территориясында – 27+19 °C аралығында өзгерген (11-сурет).

Күшті тітіркендіргіш әсер ететін суық және ыстық жағдай Тасты станциясында қаңтар мен ақпан айларында тіркелген. Комфортсыз жағдай Қызылқұм станциясында қаңтарда, Тасты станциясында наурызда байқалған. Ащысай, Шымкент, Қызылқұм станцияларында наурыз бен қараша айларында субкомфортты жағдай байқалған. Байыркүм мен Мақтааралда наурыз, қазан, қараша айларында комфортты жағдай орныққан. Қазан айларында барлық станцияларда комфортты жағдай анықталған.



11-сурет – К.Ш. Хайруллин және В.Н. Адаменко бойынша келтірілген температураның жүрісі

Қорытынды

Оңтүстік Қазақстан облысы бойынша биоклиматтық көрсеткіштер анықталды. Олардың жиынтығы есептелінді. Сол бойынша әр айда климаттық жайлылық көрсеткіштерінің аймақтар бойынша таралуы бағаланды. Нәтижелері

бойынша Оңтүстік Қазақстан облысында өте комфортсыз жағдай байқалмаған. Жыл бойынша субкомфортты жағдай басым болып келеді. Комфортты жағдай негізінен қазан айында болады. Басқа станциялармен салыстырғанда, Тасты, Ащысай, Түркістан және Шымкент станциялары біршама қолайлы деп бағаланды.

Әдебиеттер

- 1 Астапенко П.Д. Вопросы о погоде. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 38-45 б.
- 2 Головина Е.Г., Русанов В.И. Некоторые вопросы биометеорологии. – СПб.: 1993. – 4-9 б.
- 3 Бокша В.Г. Справочник по климатотерапии. – Киев: Здоровья, 1980. – 118-119 б.
- 4 Борисенков Е.П. Климат и деятельность человека. – М.: Наука, 1982. – 99-102 б.
- 5 Сухова М.Г., Русанов В.И. Методика оценки ландшафтов для жизнедеятельности человека. – Иркутск, 1998. – 70-75 б.
- 6 Колокотрони К.О., Калмыкова И.Н. Оценка биоклиматических условий на территории Приволжского федерального округа с использованием ГИС технологии. – М.: Издательство Московского Университета, 2003. – 5-26 б.
- 7 Исаева М.В., Переведенцев Ю.П. Особенности биоклиматических условий Приволжского федерального округа. – Казанский государственный университет, 2004. – 4-24 б.
- 8 Хайруллин К.Ш., Карпенко В.Н. Биоклиматическое районирование СССР за холодный сезон // Прикладная климатология. – Л.: Гидрометеиздат, 1997. – 129-132 б.
- 9 Айзенштат Б.А. Тепловой баланс и микроклимат основных ландшафтов Средней Азии и некоторые вопросы биоклиматологии: Автореф. дис. д-ра геогр. наук. – М., 1969. – 134-135 б.
- 10 Будыко М.И. О физических закономерностях биоклиматологии человека // Тр. Всесоюзного научного метеорологического совещания. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 12-17 б.
- 11 Нысанбаева А.С., Әбдіразақ А.К. Тараз қаласының биоклиматтық жағдайларын бағалау // Вестник КазНУ Серия Географическая №1 (40). – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 36-44 б.
- 12 Кандрор И.С., Демина Д.М., Ратнер Е.М. Физиологические принципы санитарно-климатического районирования территории СССР. – М.: Медицина, 1974. – 140-144 б.
- 13 Данишевский Г.М. Акклиматизация человека на Севере. – М., 1955. – 44-49 б.

References

- 1 Astapenko P.D. Voprosy o pogode. – L.: Gidrometeoizdat, 1986. – 38-45 b.
- 2 Golovina E.G., Rusanov V.I. Nekotorye voprosy biometeorologii. – SPb.: 1993. – 4-9 b.
- 3 Boksha V.G. Spravochnik po klimatoterapii. – Kiev: Zdorov'ja, 1980. – 118-119 b.
- 4 Borisenkov E.P. Klimat i dejatel'nost' cheloveka. – M.: Nauka, 1982. – 99-102 b.
- 5 Suhova M.G., Rusanov V.I. Metodika ocenki landshaftov dlja zhiznedejatel'nosti cheloveka. – Irkutsk, 1998. – 70-75 b.
- 6 Kolokotroni K.O., Kalmykova I.N. Ocenka bioklimaticheskikh uslovij na territorii Privolzhskogo federal'nogo okruga s ispol'zovaniem GIS tehnologii. – M.: Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, 2003. – 5-26 b.
- 7 Isaeva M.V., Perevedencev Ju.P. Osobennosti bioklimaticheskikh uslovij Privolzhskogo federal'nogo okruga. – Kazanskij gosudarstvennyj universitet, 2004. – 4-24 b.

- 8 Hajrullin K.Sh., Karpenko V.N. Bioklimaticheskie regionirovanie SSSR za holodnyj sezon // Prikladnaja klimatologija. – L.: Gidrometeoizdat, 1997. – 129-132 b.
- 9 Ajzenshtat B.A. Teplovoj balans i mikroklimat osnovnyh landshaftov Srednej Azii i nekotorye voprosy bioklimatologii: Avtoref. dis. d-ra geogr. nauk. – M., 1969. – 134-135 b.
- 10 Budyko M.I. O fizicheskix zakonernostjax bioklimatologii cheloveka // Tr. Vsesozjuznogo nauchnogo meteorologicheskogo soveshhanija. – L.: Gidrometeoizdat, 1962. – 12-17 b.
- 11 Nysanbaeva A.S., Әбдіразақ А.К. Taraz қаласының биоклиматтық зhardajларын баралау // Vestnik KazNU Serija Geograficheskaja №1 (40). – Almaty: Қазақ университети, 2015. – 36-44 b.
- 12 Kandror I.S., Demina D.M., Ratner E.M. Fiziologicheskie principy sanitarno-klimaticheskogo rajonirovanija territorii SSSR. – M.: Medicina, 1974. – 140-144 b.
- 13 Danishevskij G.M. Akklimatizacija cheloveka na Severe. – M., 1955. – 44-49 b.

3-бөлім
ГЕОДЕЗИЯ ЖӘНЕ КАРТОГРАФИЯ

Раздел 3
ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

Section 3
GEODESY AND CARTOGRAPHY

Асылбекова А.А.,
Киккарина А.С.

**Арақашықтан зерделеу
мәліметтерін қолдану
арқылы топографиялық
карталарды жаңарту**

Бүгінгі күні арақашықтан зерделеу мәліметтері көптеген салада кең қолданысқа ие. Ал картографиялауда жаңарту үрдістерінің заманауи әрі тиімді әдісі болып келеді. Қазақстан Республикасының зор территориясын картографиялауда бұл таптырмас тәсіл. Сондықтан, ел аумағының карталарын жаңартудың негізгі көзі – аэрофототүсіріс және оның негізінде алынған ортофотоплан мен топографиялық пландар. Себебі, ортофотопландар жердің бетін барынша жоғары дәлдікпен, бұрмалаусыз бейнелейді. Нәтижесінде, сандық аэрофототүсіріс арқылы түсірілген территория туралы жаңартылған мәліметтерді алуға болады. Пландар талабына сай 1:500-1:5 000 аралығында жасалуы мүмкін және олардың мақсаты – мазмұны қабылданған координаттар, биіктік жүйесінде және қолданыстағы шартты белгілер арқылы жер аумағының қазіргі қалпына сай келтіру.

Түйін сөздер: аэрофототүсіріс, картография, фотограмметрия, ортофотоплан, арақашықтықтан зерделеу.

Asylbekova A.A.,
Kikkarina A.S.

**Updating topographic maps
using Remote Sensing**

Today, remote sensing is a modern and profitable way of map updating. It's an indispensable method for mapping the vast territory of the Republic of Kazakhstan. Therefore, the main source it's aerial photography and received on its basis orthophoto and topographical plans. Because orthophotos depict the earth's surface without distortion and in high-resolution. As a result, one can get updated material on the territory captured by the digital aerial photography. The plans can be built within a scale of 1: 500-1: 5000, as well as their goal is to bring the contents of mapping territories in accordance with the coordinates, altitude system and conventional signs adopted to nowadays.

Key words: aerial photography, cartography, photogrammetry, orthophoto, remote sensing.

Асылбекова А.А.,
Киккарина А.С.

**Обновление топографических
карт с применением
материалов дистанционного
зондирования Земли**

На сегодняшний день материалы дистанционного зондирования Земли находят применение во многих отраслях, в том числе и картографии. Это незаменимый способ картографирования огромной территории Республики Казахстан. Поэтому главный источник обновления – это аэрофотосъемка и полученные на ее основе ортофотопланы и топографические планы. Потому что ортофотопланы изображают земную поверхность без искажений и в высоком разрешении. В итоге можно получить обновленные данные полученные методом аэросъемки. Планы могут быть построены в масштабе 1:500-1:5000, а их цель – привести содержание данных территории в соответствие с координатами, высотной системой и условными знаками, принятыми на сегодняшний день.

Ключевые слова: аэрофотосъемка, картография, фотограмметрия, ортофотоплан, дистанционное зондирование земли.

**АРАҚАШЫҚТАН
ЗЕРДЕЛЕУ
МӘЛІМЕТТЕРІН
ҚОЛДАНУ
АРҚЫЛЫ
ТОПОГРАФИЯЛЫҚ
КАРТАЛАРДЫ
ЖАҢАРТУ**

Кіріспе

Қазіргі таңда топографиялық өндірістің даму деңгейінде, соның ішінде ірі масштабты карта құрастыруда аэро- және ғарыштық түсірістер ерекше орынға ие. Қазақстан Республикасының зор территориясын картографиялауды ұшу аппараттарынан алынған суреттер мен деректерсіз елестету қиынға түседі. Сондықтан, ел аумағындағы жерлердің карталарын жаңартудың негізгі әдісі болып аэрофототүсіріс және оның негізінде алынған ортофотоплан мен топографиялық пландар болып келеді. Нәтижесінде, сандық аэрофототүсіріс арқылы түсірілген территорияның кез келген жерін картографиялап, жаңартылған мәліметтерді алуға болады. Пландар қойылған талабына сай 1:500-1:5 000 масштабқа дейінгі аралықта жасалуы мүмкін және оларды құрастырудың мақсаты – мазмұны қабылданған координаттар мен биіктік жүйесінде және қолданыстағы шартты белгілер арқылы жер аумағының қазіргі қалпына сай келтіру.

Зерттеу нысаны

Жұмыстың зерттеу нысаны ретінде Шарын өзені бассейні алынды. Аэрофототопографиялық түсіріс материалдары бойынша ортофотопландарды құрастырудың сандық фотограмметриялық технологиясын зерттеу және оның негізінде топопланды құрастыру берілген аймаққа қарастырылды.

Зерттеу негізінде ортофотоплан және карта жаңарту мен құрастыру технологиясының көмегімен картографиялық агенттіктердің Қазақстан территориясының ірі масштабты карталар мен пландарын аэрофототүсіріс көмегімен сапалы түрде жаңарту мүмкіндігі туды.

Шарын өзені – Алматы облысының Райымбек пен Ұйғыр аудандарынан ағатын Іле өзенінің сол жақ саласы. Бастаулары теріскей және Күнгей Алатауларындағы мұздықтарда және Кетпен (Ұзынқара) жотасының оңтүстік беткейлерінде жатыр. Жоғары ағысы Шалкөде деп аталады, бастауын Кетпен жотасынан 3000 м биіктікте Бұрмансай бұлағынан алады. Далалық бөктерлі тауаралық жазыққа түскеннен кейін борпылдақ үйінділерде жоғалып, ортаңғы ағысында (саз арасында)

пайда болып Кеден деп аталады. Сол жақ тармағы Қарқара өзені құйғаннан кейін, су ағыны Шарын деп аталып, осыдан бастап ұзындығы 225 км болады. Ал жалпы ұзындығы 427 км, су жиналатын алабы 7720 км². Өзен ұзындығы 30-40 м, тереңдігі 2-3 м [1].

Шарын өзенінің бассейнінің геоморфологиялық ерекшеліктеріне байланысты бір-бірінен өзгешеленетін 3 түрге бөліп қарастыруға болады: Құлықтау тауы (абсолюттік биіктігі 2755 м-ге дейін), Торайғыр жотасы (абсолюттік биіктігі 2471 м-ге дейін) және олардың арасында орналасқан Жалаңаш ойпаты, теңіз деңгейі бойымен батыстан шығысқа қарай 1500 м-ден 900 м-ге дейін өзгереді [2].

Шарын өзені бассейнінің климаты анық байқалатын континенталділігімен ерекшеленеді. Бұл материктің ішінде салыстырмалы төмен ендікте орналасқан Тянь-Шань тауларына және басты ылғал көзі – Атлант мұхитының алыс орналасқанына тікелей байланысты болып келеді. Жоталардың биік, жер бедерінің күрделі, әрі мүжіліп келуі температура мен ылғалдылық деңгейіне орасан зор айырмашылықтар әкеледі. Жақын жатқан шөлді аймақтардың әсері тауалды және аласатаулы ландшафт климатына көп ықпал етеді. Орташа таулы, әсіресе, биік таулы ландшафттар температураның төмендеуі мен буланудың азайып, сәйкесінше, жауын-шашынның көбеюінен жақсы ылғалданған болып келеді. Шарын өзенінің бассейнінің өңірі Іле өзені бассейнінің басқа аудандарына қарағанда құрғағырақ болып келеді. Күнге Алатау мен Теріскей Алатауының шығыс ендік тау тарамдарында жақсы байқалатын экспозициялық айырмашылықтар тау жоталарының барьерлік рөлінен күшейе түседі, себебі солтүстік беткейлері азырақ инсоляцияға ғана ұшырамай, сонымен қатар, жақсы түрде ылғанданған болады [3].

Зерттеу әдістемесі

Топографиялық карталарды жаңарту кезеңінен өткізген кезде, оның векторлық қабаты ғана жаңартылмай, басқа да атрибутивті деректер, геобайланған қосымша мәліметтер де енгізіледі. Қазіргі сандық карталардың 3D модельдерін, яғни үш өлшемді бейнелерін құрастырып, оларды өңдей алады.

ArcGIS 3D визуалдау үшін екі ортаны ұсынады – ArcGlobe және ArcScene, олар 3D кеңістікте 3D немесе 2D деректерін көрсетіп, сараптауға, сонымен қатар, анимация жасауға мүмкіндік береді.

ArcGlobe ArcGIS 3D Analyst-тың Қосымша модулінің қосымша модулінің бөлімі болып табылады. Бұл қосымша өте үлкен деректер жинағымен жұмыс істеуге арналған және растрлық және векторлық деректердің бейнелеуін орындауға мүмкіндік береді. Ол ғаламдық бейнелеудің жүйесіне негізделген, онда беттерге ұйымдастырылған барлық деректер ғаламдық CUBE проекциясына проекцияланады және егжей-тегжейленудің ауыспалы деңгейінде (level of detail – LOD) бейнеледі. Өнімділікті жоғарылату үшін деректерді кэштау қолданылады, сол кезде деректердің құрылымдалуы мен көшірілуі LOD-тың бөлек беттеріне жүргізіліп жатады. Векторлық деректер толығымен растрланады да сәйкестендірілген LOD-пен бейнеленеді, сол арқылы тез бейнелеу мен бағдарлау қамтамасыз етіледі.

ArcScene 3D суреттерді көруге арналған құрал болып табылады және 3D векторлық пен растрлық деректермен жұмыс істеп, бағдарлау үшін қолдануға келетін мүмкіндіктерді тудыруға сай келеді. OpenGL технологиясына негізделген ArcScene күрделі үшөлшемді сызықтық символдар мен құрылымдардың салынуын, сонымен қатар, TIN-нің бетін құрастырып, оны көрсетуді қолдайды. Барлық деректер жадыға сақталып, тез бағдарлауды, панорамалау және масштабтың өзгеруін қамтамасыз етеді.

ArcScene құжаттағы барлық деректерді бірінші қабат негізіне проекциялайды. Жалпақ проекцияны қолдана отырып, ArcScene кеңістіктік деректердің аздаған жинағымен жұмыс істеуге арналған және берілген ауданды зерттеуге қолданылады.

ArcScene анализ үшін өте жақсы бейімделген. ArcScene 3D Analyst панелі құралдарын, сонымен қатар, TIN (Triangulated Irregular Network) беттерін толығымен қолдайды. ArcScene жер деңгейінен төмен орналасқан объектілерді (құдықтар, шахталар) 3D-да жақсы бейнелейді.

Біздің зерттеуге ыңғайлысы болып ArcScene таңдалды. Себебі, ArcScene-нің бір ерекшелігі – стереосуреттерді қолдауы. Стереосуреттер 3D бейнелеудің шындығын жоғарылатуға мүмкіндік береді.

ArcScene деректердің көптеген қабаттарын 3D ортада қатар қолдануға мүмкіндік береді. 3D кеңістіктік деректерді орналастыру үшін бұл бағдарламалық қосымша объектінің геометриясынан алынған биіктігін, атрибутын, қабаттың ерекшеліктері немесе берілген 3D беткейінің деректерін қолданады. 3D бейнесінің әрбір қабатын бөлек өңдеуге болады. Өртүрлі кеңістіктік байланған деректер қайта проекциялануы

мүмкін немесе салыстырмалы алынған координаттарды қолдану арқылы бейнеленуі мүмкін. ArcScene геоөңдеу айналасына толығымен біріктілген, ол өз кезегінде көптеген аналитикалық құралдар мен функцияларды қолдануға мүмкіндік береді [4].

Нәтижелері және талдау

Аэротүсіріс материалдарын қолдану қазіргі таңда аймақ пен жер бедерінің сандық үлгісін жасау және топографиялық карталар мен пландарды жаңарту және жасап шығару үшін ең қолайлы және экономикалық тұрғыдан тиімді. Келесі кезең аэротүсіріс деректерін фотограмметриялық өңдеу болып келеді. Шарын өзені бассейнінің 1:5 000 масштабтағы топопланын жаңарту мақсатымен ортофотоплан (түсіріс ауқымдылығы 6,5 см) жасап шығару қарастырылған болатын. Шарын өзені бассейнінің аэрофототүсіріс деректерін өңдеу келесі кезекте орындалды:

– бастапқы деректерді алу: аэрофототүсірістер, түсіріс центрінің координаталар файлы,

бұрылыстар бұрыштарының деректері (альфа, омега, каппа), Жер арақашықтықтан зерделеу Департаментінен түсіріс биіктігі;

– PHOTOMOD Montage Desktop модулінде (фотограмметриялық проект) блокты құру;

– PHOTOMOD AT модулінде (өзара бағдарлау) байланыстырушы нүктелерді өлшеу;

– PHOTOMOD AT модулінде (фотограмметрияда жер беті геодезиялық деректері сыртқы бағдарлау деп аталады) планды-биіктік негіздің нүктелерін өлшеу;

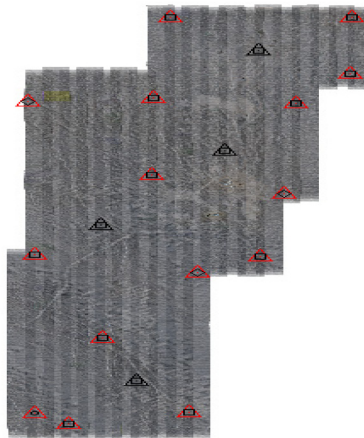
– PHOTOMOD Solver A модулінде блокты теңестіру;

– PHOTOMOD DTM модулінде БСМ-ін құру;

– PHOTOMOD GeoMosaic модулінде ортофотопланды жасау және кесу;

– сапасын тексеру.

Деректерді өңдеу үшін Photomod 6 сандық фотограмметриялық станциясы (СФС) қолданылды. Аэрофототүсірістің деректерін фотограмметриялық өңдеу үшін 1-суретке сәйкес фотограмметриялық блок құрылды.



1-сурет – Photomod Montage Desktop-тағы фотограмметриялық жобаның суреттерінің жайылма құрастырылуы: үшбұрыштармен тірек нүктелері (қызыл) және бақылау нүктелері (қара)

Сандық-фотограмметриялық жүйедегі ең қиын үрдістердің бірі – аэро- және ғарыш түсірістер блогын теңестіруге қажет байланыстырушы нүктелерді өлшеу үрдісі болып келеді. Нүктелер өлшеу өңдеуінің дәлдігі мен жылдамдығын жоғарылату үшін ауданды коррелятор қолданылады. Байланыстырушы нүктелерді іздеудің басқаша әдісі – түсірістегі аттас ерекшеліктерді – «ерекше» нүктелер, сызықтар, фигураларды табу болып келеді.

Ондай алгоритмдер әдетте «feature based» деп аталады.

Тірек және байланыстырушы нүктелерді өлшеу мен редакциялау Photomod AT модулінде өткізілді.

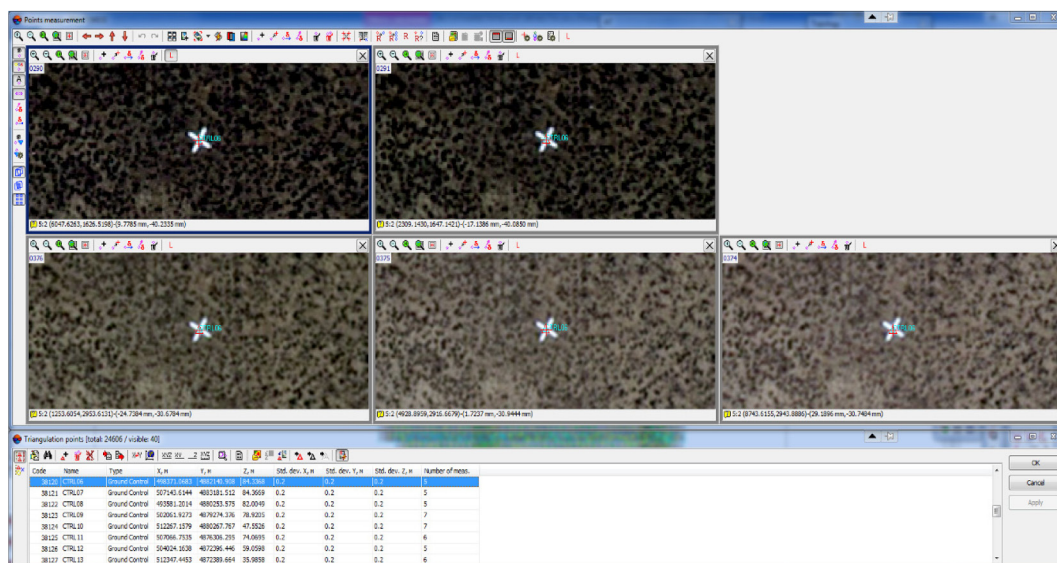
Сонымен қатар, нүктелерді автоматты өлшеу төрт төртядерлі компьютерлерді қолдана отырып үлестірілген өңдеумен жүргізілді. Өлшеудің дәлдігін және нүктелердің үлестірілу біркелкілігін қамтамасыз ету мақсатымен кейіннен нүктелерді

қолдан редакциялау жүргізілді. Байланыстырушы нүктелерге келесі талаптар қойылды: стереожұп ішінде 18 нүктеден кем емес; стереожұп арасында 6-дан кем емес; корреляция коэффициенті – 0,9 және жоғары; стереожұптағы көлденең параллакс – 0,002 мм (СКО), триплет бойынша қателіктер: $E_x - 0.005$ мм, $E_z - 0.015$ мм (СКО).

Берілген мәндер сандық топографиялық карталар мен пландар жасау кезіндегі фото-

грамметриялық жұмыстар бойынша Нұсқауды ескере отырып тандалған [5].

Түсірістерде оператор тірек нүктелерді стерео режимде өлшеп отырады. Әр крестің координатасы бойынша сәйкес түсіріс табылып, 2-суретке сәйкес кадрға пиксельді координаталарда белгі қойылды. Барлық тірек нүктелері бір фотограмметриялық теңестіру блогында болып, түсіріс зонасына түсіп, бірнеше суреттермен жабылады, көбісі көрші маршруттарды біріктіреді.



2-сурет – Photomod AT терезесіндегі тірек нүктелерін өлшеу

Блокты теңестіру немесе аэротриангуляция Photomod Solver A модулін қолданумен өткізілді (3-сурет). Блокты теңестіру ең қатал теңестіру әдісі – байланыс әдісімен өткізілді. Сонымен қатар, фотограмметриялық тор блокқа кіретін барлық нүктелерге құрастырылып, теңестіріледі.

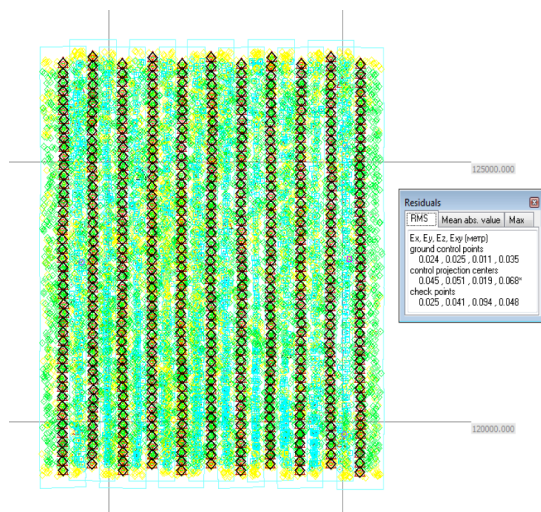
Теңестірудің нәтижесі бірнеше параметр бойынша бағаланады: тірек және бақылау нүктелерінің фотограмметриялық және геодезиялық координаталарының қалдық айырмашылығы бойынша, сонымен қатар, борттық деректер мен проекция центрлерінің фотограмметриялық мәндерінің айырмашылықтары бойынша. Алынған айырмашылықтардың орташа және максимум мәндері де бақыланады.

Осы проект үшін пландық дәлдігі 0.065 м, ал биіктік 0.5 м болып техникалық бақылау қойылды. Есептен көрінгендей, пландағы тірек және бақылау нүктелерінің максимум қателіктері шамамен пиксельге тең, ал орта қателігі жарты пиксельден де асып түспейді. Бақылау нүктелеріндегі қателер де үміттенген дәлдіктерден аспайды.

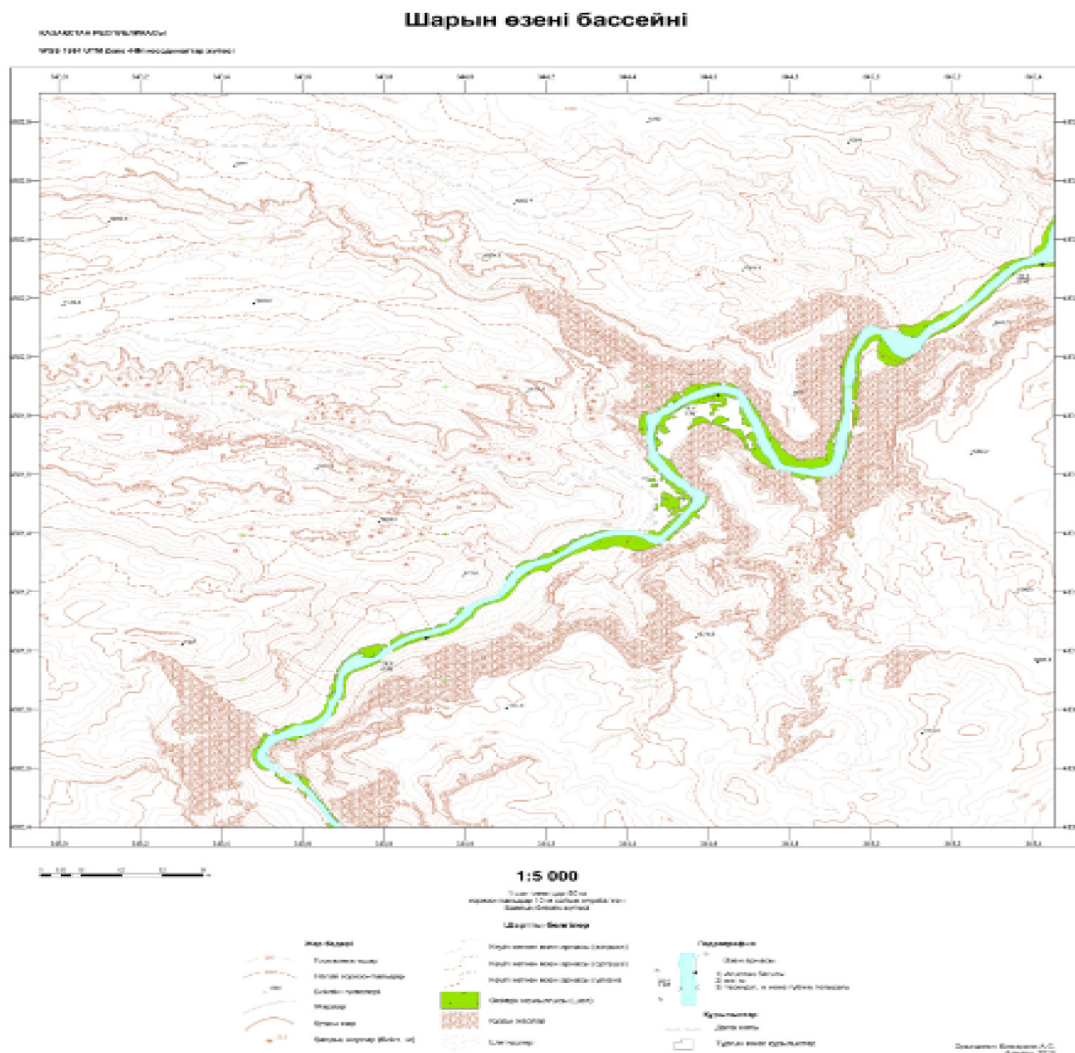
Теңестірудің нәтижесі өлшеулердің дұрыс өткізілгенін көрсетті.

Жұмыстың жалғасы жер бедерінің сандық моделін жасау және бедер үлгісінің қателіктерін есептеу және оларды түзету әдістері болды.

Өңделіп, тексерілген мәліметтер қоры жинақталып, ары қарай қолданбалы ArcGIS бағдарламасында 1:5 000 масштабында сандық план жасалынды (4-сурет).



3-сурет. Теңестіру нәтижелері көрсетілген Photomod Solver AT терезесінің көрінісі



4-сурет – Шарын өзені бассейнінің топографиялық планы

Қорытынды

Аэротүсіріс суреттерін өңдеу арқылы Шарын өзен бассейнінің ортофотопланы жасалды, оның негізінде топографиялық планы жаңартылды. Топографиялық планда өсімдік жамылғысы, өзен аңғары сияқты объектілер жаңартылып салынды. Картаның мазмұны заманауи талаптарға сай, соңғы мәлімет деректеріне келтірілді.

Аэротүсірістерді өңдеудегі фотограмметриялық жұмыстардың барлық кезеңдеріне түсініктеме берілді. Соның ішінде аэрофототүсірістердің блогын құрастырып, олардың ішкі бағдарлауын жүргізу; фотограмметриялық торды құрастырып оны теңестіру кіреді. Photomod бағдарламасындағы аэросуреттердің фотограмметриялық өңдеуі триангуляциялық торды теңестіру бойынша есептеулерді жүргізу-

ге, сонымен қатар, жайылма құрастыру (накидной монтаж), жүйені өлшеу, оны өзгерту, горизонтальдарды құрастырып, ортофотопланды жасау сияқты күрделі кезеңдерді автоматтауға мүмкіндік береді.

Мұндай зерттеулер ортофотоплан және карта жаңарту мен құрастыру технологиясының көмегімен картографиялық агенттіктердің Қазақстан территориясының ірі масштабы карталар мен пландарын аэрофототүсіріс көмегімен сапалы түрде жаңарту мүмкіндігін тудырды.

Дайын болған өнім топографиялық план мен ортофотоплан басқа да ғылыми-зерттеу жұмыстарына, инженерлік-геодезиялық жұмыстарды атқаруға, топонимикалық жұмыстар үшін негіз бола алады. План құрастыру барысында құрастырылған мәліметтер базасы келесі уақытта болатын өзгерістерді ГАЖ жүйелерінде тез арада редакторлеуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

- 1 Науменко А.А., Попов В.В. Бассейн Реки Чарын словарь-справочник по физической географии. – Алматы: Мектеп, 1996. – 12-13 б.
- 2 Попов А.В. Общегеографическая практика в бассейне р. Чарын. – Алматы: КазГУ, 1986. – 38-59 б.
- 3 Керимбай Н.Н. Закономерности структурной организации геосистем бассейна р. Шарын и вопросы рационального природопользования. – Алматы: КазНУ, 2008. – 28-55 б.
- 4 <http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.1/index.html#//00q800000sv000000>
- 5 ГКПНП (ОНТА)-05-005-07. Инструкция по фотограмметрическим работам. При создании цифровых топографических карт и планов. – Астана, 2008.

References

- 1 Naumenko A.A., Popov V.V. Bassein Reki Charyn slovar-spravochnik po fizicheskoi geografii. – Almaty: Mektep, 1996. – B. 12-13.
- 2 Popov A.V. Obshegeograficheskaya praktika v basseine r.Charyn. – Almaty: KazGU, 1986. – B. 38-39.
- 3 Kerimbai N.N. Zakonomernosti ctrukturnoi organizacii geosistem basseina r.Charyn I voprosy ratcionalnogo prirodopolzovaniya. – Almaty: KazNU, 2008. – B. 28-55.
- 4 <http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.1/index.html#//00q800000sv000000>
- 5 GKPNP (ONTA)-05-005-07. Instrukciya po fotogrammetricheskim rabotam. Pri sozdaniі tcifrovyh topograficheskikh kart i planov. – Astana, 2008.

Әбіләзімов М.С.
**Жерсеріктік технологияны
қолданбалы геодезияда
пайдалану**

Түрлі физикалық-географиялық жағдайларда өлшеулер жүргізу мүмкіндігі бар әртүрлі ұзақтықтағы желілердегі заманауи жерсеріктік координатаны анықтаудың жоғары дәлдігі қолданбалы геодезияның кең ауқымды есептерін шешу кезіндегі жерсеріктік әдістерді тиімді қолдануға алғышарт жасады. Жерсеріктік жүйе арқылы нүкте орнын анықтау кезінде арнайы жерсеріктік қабылдағыштар қолданылады. Бұл қабылдағыштардың да өзіндік ерекшеліктері бар. Нүкте орнын жоғары дәлдікпен анықтау үшін жерсеріктік қабылдағыштардың жұмыс істеу режимдері бар. Жалпы жерсеріктік технологияны қолданып, әртүрлі геодезиялық және геодинамикалық мәселелерді шешуге, геодезияның бірнеше бағыттарында қолдануға болады. Бұл мақалада геодезиялық жұмыстардың негізгі әдістері, тәсілдері, технологиялары және нормалары баяндалған.

Түйін сөздер: геодезия, жерсеріктік қабылдағыш, жерсеріктік өлшеу әдістері, дифференциалдық әдіс.

Abilazimov M.
**Application of satellite
technology in Applied Geodesy**

High precision of modern satellite coordinate determination on lines of different lengths, combined with the possibility of carrying out measurements in a variety of geographical conditions created prerequisites for the effective use of satellite methods for solving a wide range of applied geodesy. During the positioning point via satellite system there are usually used satellite receivers. These receivers also have their own characteristics. There are special operating modes of satellite receivers to the precise point positioning. It is possible to solve various surveying and geodynamic problems with help of satellite technology, as well as to use them in several areas of geodesy. This article describes the basic methods, techniques, standards and technologies surveying.

Key words: geodesy, satellite receivers, differential methods.

Әбіләзімов М.С.
**Применение спутниковых
технологий в прикладной
геодезии**

Высокая точность современных спутниковых координатных определений на линиях различной протяженности в сочетании с возможностью проведения измерений в самых разнообразных физико-географических условиях создали предпосылки для эффективного использования спутниковых методов при решении широкого круга задач прикладной геодезии. Во время определения местоположения точки с помощью спутниковой системы применяются спутниковые приемники. Эти приемники также имеют свои особенности. Существуют специальные рабочие режимы спутниковых приемников для сверхточного определения местоположения точки. С применением спутниковых технологий можно решать различные геодезические и геодинамические проблемы, а также использовать их в нескольких направлениях геодезии. В этой статье описаны основные методы, способы, технологии и нормы геодезических работ.

Ключевые слова: геодезия, спутниковые приемники, дифференциальные методы.

ЖЕРСЕРІКТІК ТЕХНОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНБАЛЫ ГЕОДЕЗИЯДА ПАЙДАЛАНУ

Кіріспе

Соңғы уақытта техникалық өлшеу құралдары – жерсеріктік геодезиялық және навигациялық қабылдағыштар танымастай өзгерді. Осыған байланысты жерсеріктік қабылдағыштарды құру мен пайдалану мәселесі бойынша басылымдар шығарылды, олардың пайдаланылуын регламенттейтін жеке нормативтік-техникалық актілер жасалды. Бір айта кететіні, жерсеріктік технологияны қолдану мәселесі бойынша нормативтік-техникалық және оқу-әдістемелік әдебиет жеткілікті түрде шығарылмады, және де бұл заманауи геодезия үшін үлкен мәселе тудырды.

Классикалық және жерсеріктік әдістер арасындағы айырмашылық мынада: классикалық геодезияда өлшеулер тік желіге қатысты (немесе геоид бетіне қатысты) жүргізіледі, яғни өлшеулер негізінде физикалық өлшеу принципі жатады. Нәтижесінде, классикалық әдіспен құрылған геодезиялық желілер жоспарлы және биіктіктегі болып бөлінеді. Жерсеріктік әдістер негізіне координата жүйелеріне қатысты инварианттық шама болып табылатын және геоидпен байланысу мүмкін болмайтын қашықтықтар өлшенетін геометрикалық өлшеу принципі кіреді. Сондықтан жерсеріктік әдістерге байланысты маңызды мәселенің бірі – бұл алынған координаталардың мемлекеттік координата мен биіктік жүйесіне өзгеруі.

Зерттеу әдістемесі

Жерсеріктік қабылдағыштардың жіктелуі. GPS-тің барлық қабылдағыштарын екі категорияға бөлуге болады: үздіксіз кем дегенде 4 жер серігін бақылай алатын, көпарналы қабылдағыштармен, жерсеріктермен біреуінен – екіншісіне тізбектей ауысып, қосыла жұмыс істейтін бір арналы қабылдағыштар. Бұл категориялардың әрқайсысының ішінен көптеген топтарды бөлуге болады.

Тізбекті бақылайтын қабылдағыштар. Орынның нақты координаталарын анықтау үшін, барлық GPS қабылдағыштар – ақпаратты кем дегенде 4 жер серігінен алуы тиіс. Тізбекті қабылдағыштарды тек бір арнамен орналастырады. Оның көмегімен олар алдымен ақпаратты бір жер серігінен, содан ке-

йін екіншісінен, үшіншісінен, т.б. алады. Басқа қабылдағыштармен салыстырғанда олардың күрделілігі жоғары емес, демек қымбат емес. Сонымен қатар, олар шамалы энергияны тұтынады. Кемшілігі – жер серіктерін тізбектей қайта қосу, әрдайым позициялау процесінің үздіксіздігін қамтамасыз ете бермейді де, өлшеу дәлдігін шектейді. Бір арналы қабылдағыштар, динамикасы төмен объектілерде қолданылады. Бұл топқа – энергияны аз тұтынатын, арнаны лезде қосып тұратын бір және екі арналы қабылдағыштар кіреді.

Энергияны минимал тұтынатын бір арналы қабылдағыштар. Әдетте, бұл – миниатюрлі қоректену батареясынан жұмыс істеуге есептелген, портативті қабылдағыштар. Мұндай қабылдағыштардағы энергиямен қоректенуді шектеу үшін позициялау – өлшеулер арасындағы аралықтардағы қоректенуді автоматты түрде өшіріп отырады да, минутына 1 не 2 рет орындалады.

Бұл қабылдағыштар жаяу саяхаттағанда не ернеулі қоректендіру көздері жоқ кішкене кемелерде серуендегенде оның күйін анықтауға қолданылады. Оны жер шарының кез келген нүктесінде пайдалануға болады.

Мұндай қабылдағыштың басты кемшіліктері – дәлдігі төмен, шектелген жылдамдықты дәл өлшей алмайтындығы. Себебі, қабылдағыш өлшеулер аралығында өшіріліп қояды. Сондықтан, жылдамдықты есептеуге қажетті үздіксіз жұмыс қамтамасыз етілмейді. Сонымен қатар, мұндай қабылдағыштарда энергияны аз пайдаланатын сағаттар пайдаланылады және ол сағаттардың жүру дәлдігі жоғары емес. Бұл қабылдағыштар негізінен навигациялық мақсатта қолданылады.

Бір арналы қабылдағыштар. Мұндай қабылдағыштар, барлық жер серіктерінің ұзақтығын өлшеу үшін бір арнаны пайдаланады. Олардың басты артықшылығы – энергияны тұтыну бойынша шектеудің болмауы. Ал негізгі артықшылығы – бұл қабылдағыштар үздіксіз жұмыс істей алады.

Бұл олардың бағытының едәуір үдеуі немесе күрт өлшеуі болмаған кездегі жылдамдығын өлшеу мүмкіндігі мен жоғары дәлдігін анықтайды (бірақ үздіксіз). Жалғыз арна жер серігінен ақпараттарды жинау мен олардың ұзақтығын есептеу үшін де қолданылатындықтан, осы қабылдағыштардың көмегімен үздіксіз позициялау мүмкін емес. Бұл кластың кейбір қабылдағыштарында бағасын төмендету үшін өте арзан сағаттар қолданылады. Сондықтан, жылдамдықты өлшеу нәтижелері өте дәл болмауы да мүмкін.

Арнаны жылдам қосатын бір арналы қабылдағыштар. Бұл қабылдағыштар бір арналы қабылдағышқа ұқсайды. Бірақ, арнаны бір жер серігінен екіншісіне қосу әлдеқайда жылдамырақ. Мұндай шешімнің артықшылығы – олар жер серігіне дейінгі аралықты өлшеп, бір уақытта «ақпараттық мәліметтерді» қабылдай алады. Бұл олардың іс-әрекетінің үздіксіздігін қамтамасыз етеді.

Электрондық схемалардың техникалық күрделілігі түріне байланысты, бұл қабылдағыштардың бағасы едәуір тез, әрі дәл жұмыс істейтін екі арналы қабылдағыш бағасымен теңестіріледі.

Екі арналы тізбекті қабылдағыштар. Екінші арнаға байланысты мұндай қабылдағыштардың мүмкіндіктері айтарлықтай ұлғайтылуда. Біріншіден, сигнал қатынасы екі есе өседі. Ол қабылдағышқа сигналды сенімді, әрі қолайлы жағдайда алуға және көкжиекте орналасқан спутниктерді қадағалауға мүмкіндік береді.

Бұл типтегі қабылдағыштар позициялау үшін берілген арналардың біреуімен бір мезгілде үздіксіз қабылдап, ал екіншісі бойынша, келесі жер серігін ұстап алуға және олармен әрі қарай жұмыс істеуге даярлауға мүмкіндік береді. Демек, навигациялық деректерді екі арналы қабылдағыштарда жинау мен өңдеу процесі үздіксіз етеді. Ал жылдамдықты өлшеу процесі жоғары дәлдікте орындалады.

Екі арналы қабылдағыштың кемшілігі – құны жоғары, үлкен мөлшердегі энергияны қажет етуі.

Үздіксіз әрекеттегі қабылдағыштар. Мұндай қабылдағыштар бір уақытта 4 және одан да көп GPS жер серіктерін бақылайды. Сондай-ақ, олар дисплейге ағымды координаталар мен жылдамдық мәндерін лезде шығара алады. Олар өте жоғары дәлдікті талап ететін немесе динамикалық жұмыс жағдайларда жүргізілетін жерлерде қолданылады. Сондай-ақ, бұл қабылдағыштар көбінесе геодезиялық және ғылыми өлшеулерді орындаған кезде қолданылады. Бұл қабылдағыштарда 12 арнаға дейін бар. Объект координаталарын үздіксіз анықтаумен бірге, олар дәлдікті азайтудың геометриялық факторының әсерін минимумға дейін жеткізуге мүмкіндік береді (GDOP)[1].

Кейбір көп арналы қабылдағыштар өздерінің алдындағы барлық жер серіктерін қадағалайды. Ол – дәлдікті азайтатын геометриялық фактор әсерін нөлге дейін келтіруге мүмкіндік береді.

4 арналы қабылдағыштардың сигнал коэффициенті екі арналыға қарағанда 2 есе, ал 1 арналыға

қарағанда төрт есе үлкен. Мұнда арналарды бір-бірімен салыстыру қабылдағышты калибрлеуге мүмкіндік береді. Ол құрал-жабдық қателіктерінің салдарынан, дәлдікті төмендету мүмкіндігін жойды. Көп арналы қабылдағыштың кемшіліктеріне – олардың габаритін, құнын және тұтынатын қуатын жатқызуға болады.

Жаңа жүйелердің қабылдағыштары кездейсоқ жалған кодтарды да, ЖНЖС сигналының пайдалану жиілігін де бір уақытта қадағалап, жоғары дәлдікке жеткізеді. Бұл процесті «пайдаланушы арқылы қадағалау» деп атайды. Мұндай әдісті пайдалану дәлдігі жоғары қабылдағыштарға кездейсоқ жалған код бағытының азаюын тауып алуға мүмкіндік береді. Бұл уақытша аралықтың, соңында орын координатын өлшеудің өте жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, қабылдағышты бағалаған кезде пайдаланушы интерфейсіне назар аударған жөн. Дисплейге ендігі мен ұзындығының мәнінен басқа ештеңе бере алмайтын модельдер де кездеседі.

Қазіргі заманғы күрделі қабылдағыштар, базалы GPS ақпараттарын өңдеудің кешендік әдістерін пайдаланып, оған көптеген қосымшалар енгізеді. Олар ақпараттарды, рұқсат ету қабілеті жоғары дисплейге графикалық түрде немесе оларды компьютерге енгізілген карталарда көрсете алады [2].

Ұзындығы әр түрлі тораптардағы жерсеріктік координаттық анықтаудың жоғары дәлдіктегі өлшеулерін, алуан түрлі физика-географиялық жағдайларда жүргізуге, жерсеріктік әдістерді қолданбалы геодезияның ауқымды мәселелерін шешу кезінде тиімді пайдалануға алғышарттар жасады. Мұндай әдістер туннельдер, көпірлер құрылысында, магистральды құбырлар салуда, зарядталған бөлшектердің желілі күшейткіштері мен басқа да ірі инженерлік ғимараттарды құру, әрі қарай пайдалану кезінде қолданыла бастады.

Жерсеріктік әдістерді жоғарыда аталған жұмыс түрлерінде пайдалану ерекшелігі – тек маркіленген нүкте координаталарын жедел түрде жоғары дәлдікте анықтаумен бірге, белгіленген бағыттарды анықтау әдістерін жасаудан тұрады. Бұл кезде өлшеуді көбінесе, жер серігінен келіп түсетін радиосигналдарды, құрылатын объектілердің әр түрлі конструкциясымен жеке экрандау жағдайларында жүргізуге тура келеді. Аталған ерекшеліктер – өзіне теодолиттер, тахеометрлер, нивелирлер және лазерлі жүйелер сияқты дәстүрлі геодезиялық құрал-жабдықтарын жерсеріктік қабылдау аппаратурасы біріктіріп, геодезиялық

өлшеудің жерсеріктік әдістерінің үйлесімділігінің мақсатқа сай екендігін дәлелдейді.

Әр түрлі бөгеттерді салу кезінде геодезиялық жұмыстарды тек құрылыс процесінде ғана емес, сонымен қатар үлкен сыртқы қысымда орналасқан конструкция элементтерінде пайда болған деформация мен жылжуды идентификациялау және талдау мақсатында оларды пайдалану кезінде әрі қарай жүргізу қажет. Алынған ақпараттардың жоғары дәлдігі мен дұрыстығына жету үшін, жерсеріктік әдістерді көп жағдайда тахеометр мен жоғары дәлдікті нивелирді пайдалануға негізделген жердегі әдістермен біріктіреді. Жоғарыда айтылған техникалық құралдар мен әдістерді бірге қолдану – қауіпті деформация мен жылжуды дер кезінде жеткілікті әрі сенімді түрде анықтауға мүмкіндік береді.

Бұрыштар мен арақашықтарды өлшеуге негізделген жердегі әдістерді қолданғанда торап геометриясын жақсарту мақсатында, қосымша пункттерді ұйымдастыру қажеттілігі туындайды. Ол сөзсіз қосымша техника-экономикалық шығындар мен басқа да қиыншылықтарды тудырады. Жердегі әдістерге қарағанда, жерсеріктік әдістер – пункттердің орналасу геометриясын талғамайды және тік сызықты жолдың бойында орналасқан пункттердің координаталарының анықтамаларын қажетті дәлдікпен толық қамтамасыз ету үшін жарамды [3].

Нүкте орнын анықтаудың абсолюттік әдісі. Жерсеріктік әдістермен нүкте орнын анықтаудың абсолютті, дифференциалды немесе салыстырмалы әдістері бар. Жерсеріктік координаталық өлшеуді орындаған кезде жер серігі мен қабылдағыш арасындағы арақашықтық басты анықталатын параметр болып есептеледі. Бірнеше жер серігіне дейінгі арақашықтықты бір мезгілде анықтау, кеңістіктік сызықты қиылыстыру әдісі мен бақылау пунктінің координаталарын есептеуге мүмкіндік береді. Бұл координаталар, өз кезегінде бір мезгілде жұмыс істейтін жерсеріктік қабылдағыштар орнатылған пункттер арасындағы координаталар айырымын, базистік сызық ұзындығын, азимуттық бағытты, сондай-ақ бірқатар басқа да көмекші параметрлерді анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, қабылдағышты жылжымалы объектіге орнату кезінде, осы объектінің қозғалу жылдамдығы мен бағыты анықталуы мүмкін.

Шешілетін есептерге байланысты координаталарды анықтау әдістерін – абсолютті және салыстырмалы (дифференциалды) деп ажыратады. Бұл кездегі бірінші жағдайда қойылған есеп бір, жеке жұмыс істейтін жерсе-

ріктік қабылдағышты пайдалану негізінде шешілуі мүмкін. Екінші жағдайда, дифференциалды өлшеуге тән анықталатын жерлерге белгіленген пункттерде орналастырылған екі немесе одан көп, бір мезгілде жұмыс істейтін қабылдағыштар пайдаланылуы мүмкін. Бұл екі әдістің басты ерекшеліктері – дәлдігі бойынша едәуір айырмашылығы бар координаттарды алу, абсолюттік әдіске тән жүйелік сипаттарының қателіктерін есепке алу күрделігімен түсіндіріледі. Мұндай тұжырымды дәлелдеу үшін, соңғы нәтижелерді есептеу кезінде қолданылатын негізгі қатынастарды талдайды [4].

Егер өлшеу сәтінде белгілі жер серігі координаталарын координатаның геоцентрлік жүйесінде X_c , Y_c және Z_c арқылы, ал бақылау пунктінің белгісіз координаталарын X_n , Y_n және Z_n арқылы белгілесек, онда осы екі нүкте арасындағы геометриялық арақашықтық мынандай аналитикалық геометрия негізінде анықталуы мүмкін [5]:

$$p = \sqrt{(X_c - X_n)^2 + (Y_c - Y_n)^2 + (Z_c - Z_n)^2}. \quad (1)$$

Есептелген арақашықтықтың дәл мәні R сағат жүрісінің синхронды еместігінен δt туған түзетуді ескере отырып, мына формуламен анықталады:

$$R = p + \vartheta \delta r. \quad (2)$$

(1) қатынасын (2) формуласына қойып, электромагнитті толқындардың таралу жылдамдығының v орташа мәнінің орнына, осы толқындардың атмосфераның $\delta t_{\text{атм}}$ әсерінен, сәйкес уақыттың түзетулері бар вакуумдегі жылдамдығын v енгізе отырып, жер серігі мен қабылдағыш арасындағы өлшенетін арақашықтық $R_{\text{өлш}}$ үшін мына формула алынады:

$$R_{\text{өлш}} = \sqrt{(X_c - X_n)^2 + (Y_c - Y_n)^2 + (Z_c - Z_n)^2} + c(\delta t_{\text{пр}} - \delta t_c) + c\delta t_{\text{атм}}, \quad (3)$$

мұндағы,

$\delta t_{\text{пр}}$ мен δt_c – жер серігі мен қабылдағыш сағаттар көрсеткіштердің эталондық уақытқа қатысты ауытқуы;

$\delta t_{\text{атм}}$ — атмосфераның әсерінен туған уақыттық кідірістер.

(3) формуладағы δt_c шамасы әрбір нақты жер серігі үшін басқару және бақылау сенсорының құрамына кіретін қадағалау станциясының көмегімен анықталады да, навигациялық

деректердің құрамында әрбір тұтынушыға беріледі. Осыны ескере отырып, абсолюттік әдіске тән дәрекі координатты анықтау кезінде қарастырылатын шаманы белгілі деп санауға болады. $\delta t_{\text{атм}}$ түзету мәнін радиосигналдың ионосфера мен тропосфера арқылы өту кезінде пайда болған кідірістерді модельдеу негізінде есептейді. Нәтижесінде (3) формула құрамында төрт белгісіз мән болады: қабылдағыш күйі нүктесінің үш координатасы мен қабылдағыш сағатының жүру түзетпесі. Осы белгісіздерді табу үшін кем дегенде төрт жер серігінен бақылау жүргізеді. Олар әртүрлі жер серігіне дейінгі $R_{\text{өлш}}$ қашықтықтың әртүрлі мәндеріне сәйкес келетін тендеулер жүйесін құрып, оны бірге шешеді. Координаталарды анықтаудың абсолюттік әдісінің потенциалды дәлдігін анықтау мақсатында, осы әдіске тиісті жеке қателік көздерінің әсерін бағалаймыз. Алдымен жер серігі координаталарын, яғни навигациялық деректер құрамындағы радиоарна бойынша берілетін оның эфемеридтері – метрлік дәлділік деңгейіндегі қателіктермен сипатталады. Қандай да бір жер серігі сағаттарының түзетілуі белгілі бір дәлділік деңгейіндегі қателіктермен сипатталады. Қандай да бір жер серігі сағаттарының түзетілуі белгілі бір нақты қателікпен жүзеге асырылады. Атмосфера әсерін модельдеу әдістері, координатты анықтау дәлдігіне елеулі әсерін тигізеді. Ионосфера әсері едәуір сенімді модельденеді. Алайда, екі жиіліктік қабылдағыштарды пайдаланған кезде аталған әсерді едәуір азайтуға болады. GPS-ке сәйкес жалпыға арналған кодтың негізделген абсолюттік әдіске тән жоғарыда келтірілген барлық әсерді сандық бағалау 1-кестеде берілген. Бұл деректер абсолюттік өлшеу әдісі үшін нәтижелі дәлділік, жалпыға арналған (C/A) кодты пайдаланғанда шамамен 8 м деңгейдегі қателікпен бағаланатынын көрсетеді. Бұл кезде C/A-кодты қолдануға тән әдістің ең төменгі сезгіштігі шамамен 3 м қателікке сәйкес келеді. Яғни, жоғарыда келтірілген қателіктердің әсерінен абсолюттік әдісті пайдаланған жағдайда, жалпыға арналған кодтық өлшеудің потенциалдық дәлдігін іске асыру мүмкін емес.

Мәні бойынша осындай едәуір көп қателік көздеріне байланысты тербелісті пайдалану фазасын өлшеу негізінде, жер серігіне дейінгі арақашықтықты анықтауға мүмкіндік болмайды. Өйткені, бірнеше өлшеудің шектік мәнін беру үшін GPS-ке қатысты 0,1 м-ден төмен емес деңгейде потенциалды дәлдікті қамтамасыз ету қажет.

1-кесте – Қателікті мөлшерлік бағалау

№	Қателік көздері	С/А -код үшін тиісті абсолюттік анықтаудың қателіктер мәні, м
1	Ионосфера	7
2	Тропосфера	0,7
3	Көпжолдық	7,2
4	Қабылдағыштың шуы	1,5
5	Жер серіктік координаталардың уақытты қамтамасыздандыру қателіктері	3,6
6	Сомалық қателік	8,1

Координаталарды анықтау дәлдігін жоғарылату мәселесі жерсерікті өлшеудің дифференциалдық әдістерін қолдану есебінен едәуір тиімді түрде шешіледі. Оған тән ерекшелік – қабылдағыш көмегімен тіркелетін мәндердің абсолюттік емес мәнін, өлшеу нәтижелерінің соңғы сатысында өңдейді.

Мұндай тәсіл дифференциалдық жерсеріктік өлшемдердің кеңінен таралуын қамтамасыз етті. Ол жылжымайтын және жылжитын объектілердің координаталарын анықтауда табысты қолданылады. Ал соңғы нәтижелері тек «өңдеуден кейінгі өңдеу» процесінде ғана емес, нақты уақыт масштабында да алынуы мүмкін. Бұл кезде едәуір өңделген дифференциалды әдістерге тән дәлділік деңгейін абсолюттік әдіспен салыстырғанда, 100 еседен артық жоғарылатуға болады.

Осы себепті көптеген геодезиялық есептеудің шешімі дифференциалды әдіспен жүргізіледі. Ал қандай да бір белгісіз шамаларды абсолюттік анықтау – тек көмекші функцияларды ғана орындайды.

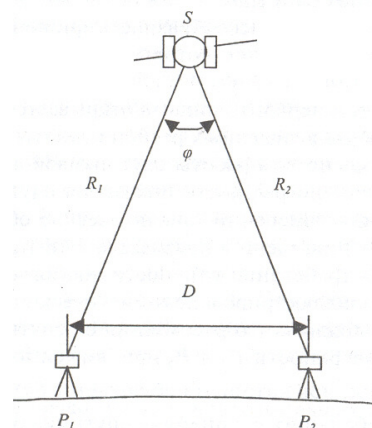
Нүкте орнын анықтаудың дифференциалдық әдісі. Бірнеше жер серіктіктері мен қабылдағыштар қатысатын жер серігін өлшеуді бір мезгілде орындау кезінде, әртүрлі есептемелердің мынадай түрлерін ұйымдастыруға болады:

- бір ғана жер серігін бір уақытта бақылау кезінде жерсеріктік қабылдағыштың әртүрлі нүктелерден алынған нәтижелерінің айырмашылығы;
- бір мезгілде екі немесе одан да көп жерсеріктерін бақылау кезінде бір қабылдағыштың көмегімен алынатын нәтижелер айырмашылығы;
- бір қабылдағышпен және уақыттың әртүрлі сәтінде бір жерсерігін бақылау кезінде алынған нәтижелер айырмашылығы;

– әртүрлі өлшеу түрлерін (мысалы, кодты әдістер мен тербелісті алып жүретін фазаны анықтау негізінде орындалатын басқа да комбинациялары болуы мүмкін (екі әртүрлі пайдалану жиіліктерінде L_1 және L_2 алынатын нәтижелер айырымы).

Енді оларды пайдалану негізінде алынатын әртүрлі айырымдарды ұйымдастыру артықшылықтарын қарастыралық. Бірінші нұсқаны іске асырған кезде, жерсеріктік аппаратура жұмысының жетілмеуіне байланысты тіркелген мәндеріндегі ауытқуларды алып тастауға мүмкіндік туады. Оларға өлшеуді орындау сәтіндегі жерсеріктік сағат көрсеткішінің қателіктері жатуы мүмкін.

Сонымен қатар, жер серігі эфемеридтерін білу дәлдігіне қойылатын талаптар да едәуір әлсірейді. Бұл жағдай сызбанұсқа түрінде 2-суретте бейнеленген.



2-сурет – ЖНЖС күйінің дәлсіздігінің әсері

Егер S жер серігінен жер бетіндегі P_1 және P_2 екі нүктесіне дейінгі ара қашықтық шамамен бір-біріне тең ($R_1 \approx P_2 \approx R$), ал D базисі бақыланатын бұрыш – жер серігінің есептеу траекториясынан шамалы ауытқыған кезде тұрақты болып қалса, онда

$$\varphi \approx \frac{D}{R}, \quad (4)$$

деп алған жөн немесе $\varphi = \text{const}$ екенін ескерсек,

$$\left| \frac{\delta D}{D} \right| \approx \left| \frac{\delta R}{R} \right|. \quad (5)$$

Радиоарна бойынша берілетін эфемерид мәндерінің қателіктері, бұл кезде өлшенетін арақашықтық (δR) мәндеріндегі қателіктер бірінші жорамалда шамамен 20 м шамасымен бағаланады. GPS және ГЛОНАСС жүйелері үшін $R \approx 20000$ км болғандықтан, ол былай болады:

$$\frac{\delta R}{R} = 10^{-6}.$$

Осыны ескере отырып, дифференциалдық әдісті қолданғанда базистік сызықтың ұзындығын, сонымен қатар бір миллиондық деңгейдегі екі пункттер арасындағы координаталар айырымын жер серігі эфемеридтерінің мәнін анықтаудың арнайы шараларына қабылдауға сүйенбей алу мүмкіндігі ұсынылады. Дифференциалдық әдісті пайдалану, аралық нәтижелерге атмосфераның әсерін тез азайтуға мүмкіндік береді. Өйткені, бұл жағдайда радиосигналдардың атмосфера арқылы өткен кездегі кідірісінің абсолюттік мәндерін емес, тек осы кідірістер айырымын ғана ескеру қажет. Олар салыстырмалы аз станция үрдісінде салыстырмалы кіші мәндермен сипатталады.

Қарастырылып жатқан дифференциалдық әдістің басты кемшілігі – пункт арасындағы координаталар айырмашылығын ғана анықтап, оның абсолюттік мәнін анықтамауы. Мұндай тәсілді референцтік деп атайды.

Екінші нұсқаның артықшылығы – екі жер серігіне дейінгі айырмашылықты пайдаланғандағы

соңғы нәтижелерді есептеуден туады. Осы айырмашылық – қабылдағыш сағаты көрсеткішінің дәл еместігінен туған түзетулерді алып тастауға және қабылдағыш жұмысымен байланысты жеке құрал-жабдық қателіктерін азайтуға мүмкіндік береді.

Дифференциалдық әдістің үшінші нұсқасы – бұл кезде өлшеудің айырмашылықтары анықталады, яғни фазалық өлшеуді орындау кезінде орбитада бір-біріне жақын орналасқан екі жер серігін табу, мәндердің бірдей болмауын шешу проблемасын едәуір жеңілдетеді. Бұл жағдайда бақылау кезінде бастапқы нүктедегі жер серігі мен қабылдағыш арасындағы арақашықтықтан жиналған толқын ұзындығының бүтін санына сәйкес келетін N мәнін алып тастауға болады.

Әртүрлі өлшеу түрлерінің комбинациясын біріктіруге негізделген дифференциалдық әдіс түрлерінің төртінші нұсқасы, фазалық өлшеуді орындаған кезде бір мәнді нақты нәтижелерді алудың тиімді әдістерін іздеуге, біржиілікті қабылдағыштарымен жұмыс істеу кезіндегі ионосфера әсерін баяулатуға, сонымен қатар динамикалық жағдайда жұмыс істегенде, мысалы көлік құралдарын пайдаланғанда, жоғары дәлдікті жерсеріктік өлшеу әдістерін өңдеуге де бағытталған [5].

Қорытынды

Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, жерсеріктік әдістер барынша тиімді түрде геодезиялық желілерді құруға мүмкіндік береді. Бұған қоса, жерсеріктік әдістерді қолдану мүмкіндігі пайда болғаннан бері жер үстілік геодезиялық өлшеулерді пайдаланудан мүлдем бас тарту мүмкін емес екені түсінікті. Сондай-ақ, бұрын жер үстілік әдістер көмегімен алынған геодезиялық мәліметтерді де жоққа шығару мүмкін емес. Көбінесе, жер үстілік әдістермен құрылған геодезиялық желілер толық пайдаланылуы тиіс. Дәл осы желілер пунктіне қайта құрылған желілік тасымал құрылысы аумағындағы нысандар мен құрылыстар бекітілген. Осыған байланысты, жер үстілік және жерсеріктік әдістерді бірге пайдалану мәселесі туындайды.

Әдебиеттер

- 1 Нұрпейісова М.Б. Геодезия: оқулық. – Алматы: ЭВЕРО, 2005. – 276 б.
- 2 Рысбеков Қ.Б. Жерсеріктік навигациялық жүйелер: оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2010. – 141 б.
- 3 Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. – М.: Картоцентр, 2004.

- 4 Насыров И.А. Введение в современные радионавигационные системы. – Ч. 1. – Казань, 2005.
- 5 Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. – М.: Картогеоцентр, 2004. – 355 с.

References

- 1 Нұрпейісова М.В. Геодезия – оқулық. – Алматы: JeVERO, 2005. – 276 б.
- 2 Rysbekov Қ.В. Zhersektiknavigacijalyқ zhyjeler. Оқи қыралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2010. 141б.
- 3 Genike A.A., Pobedinskij G.G. Global'nye sputnikovye sistemy opredelenija mestopolozhenija i ih primenenie v geodezii. – М.: Kartgeocentr, 2004.
- 4 Nasyrov I.A.. Vvedenie v sovremennye radionavigacionnye sistemy. – Kazan' – 2005. – Ch. 1.
- 5 Genike A.A., Pobedinskij G.G. Global'nye sputnikovye sistemy opredelenija mestopolozhenija i ih primenenie v geodezii. – М.: Kartgeocentr, 2004. – 355 с.

Борантаева А.Е.,
Биримжанов А.Т.,
Джангулова Г.К.

**Құрылыс және ғимараттардың
инженерлік қауіпсіздігін
қамтамасыз етуге бағытталған
геодезиялық жұмыстардың
технологияларын жетілдіру**

Мақалада құрылыс пен ғимараттардың деформацияға ұшырау кезіндегі, инженерлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған геодезиялық жұмыстар мен оны алдын алу жолдары қарастырылады. Инженерлік құрылымдардың деформациясын геодезиялық әдістермен бақылау барысы, өлшеу дәлдігін анықтау әдістері көрсетілген. Ескі құрылыс және ғимараттардың қайта құрылуы, құрылымдық сұлбалар және құрылысты жобалау барысы заманауи талаптарға сүйене отыра жасау, құрылыстар мен ғимараттарды қалпына келтіру өзекті мәселе болып тұр. Ірі құрылыстардың және ғимараттардың барлық түрлері деформацияны анықтау мақсатымен зерттеледі және пайдалану кезеңінің барлық уақытында жалғасады. Қазіргі таңда, үлкен мегаполистерде құрылыс және ғимараттардың тығыз салынғандығынан, жер асты кеңістігін зерттеу кезінде және де басқа табиғи немесе техногенді әсерлерден болған деформацияларды алдын алу жағдайларын қалыптастыру өте маңызды. Осы талаптарды қамтамасыз ету үшін соңғы ғылым мен техниканың жетістіктеріне негізделген арнайы әдістер мен өлшеу құралдары жетілдірілуде.

Түйін сөздер: деформация, техногенді, инженерлік-геодезиялық бақылау, мегаполис.

Borantayeva A.E.,
Birimzhanov A.T.,
Zhangulova G.K.

**Technological advancement of
geodetic backup of the buildings'
and constructions' engineering
security**

The article reviews possible effects of the deformation on buildings and constructions as well as geodetic works aimed at their engineering maintenance and prevention. The processes of deformation of the engineer constructions by the method of geodetic control, measuring the accuracy of detection method, are exhibited. The main issue is renovation of the buildings and constructions, reconstruction of the buildings and old construction activities and structural schemes based on the requirements in the course of development and construction. All types of large buildings and constructions are examined with the purpose to determine deformation during the whole term of use. At the present time, there is a rise in the number of pre-emergency and emergency situations in operational buildings, caused by the impact of urban construction, development of underground space and other natural and industrial causes. In order to satisfy these needs, the new equipment corresponding to the latest research-and-engineering requirements is being developed.

Key words: deformation, industrial, engineering-surveying research, megalopolis.

Борантаева А.Е.,
Биримжанов А.Т.,
Джангулова Г.К.

**Совершенствование
технологии геодезического
обеспечения инженерной
безопасности зданий
и сооружений**

В статье рассмотрены возможные воздействия деформации на здания и сооружения, а также геодезические работы, направленные на их инженерное обеспечение и предотвращение. Показаны процессы деформации инженерных сооружений методом геодезического контроля, измеряющих точности методов обнаружения. Главным вопросом является восстановление зданий и сооружений, реконструкция зданий и старых строителей и структурные схемы, основанные на требованиях в процессе проектирования и строительства. Все виды крупных зданий и сооружений изучаются с целью определения деформации и продолжают весь период использования. В настоящее время сформировался рост предаварийных и аварийных ситуаций в эксплуатируемых зданиях, вызванных уплотнением городской застройки, освоением подземного пространства и другими природными и техногенными причинами. Для обеспечения этих потребностей разрабатываются новые приборы, отвечающие последним научно-техническим требованиям.

Ключевые слова: деформация, техногенные, инженерно-геодезические изыскания, мегаполис.

**ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ
ҒИМАРАТТАРДЫҢ
ИНЖЕНЕРЛІК
ҚАУІПСІЗДІГІН
ҚАМТАМАСЫЗ
ЕТУГЕ БАҒЫТТАЛҒАН
ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ
ЖҰМЫСТАРДЫҢ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН
ЖЕТІЛДІРУ**

Кіріспе

Алуан түрлі құрылыстар және олардың тұрғызылуының шарттары түрлі әдістерге негізделген геодезиялық өлшемдердің орындалуын қажет етеді. Қазіргі таңда ғимараттар деформациясын бақылау инженерлік-геодезиялық жұмыстар тәжірибесінде түбегейлі орын алады. Ірі ғимараттар құрылысы деформациялық зерттеулерді талап етеді, ал деформация шамасынан орнықтылығы тәуелді болатын ғимараттар үшін құрылыс мерзімінде басталған бақылаулар пайдаланудың барлық мерзіміне созылады. Сонымен бірге бақылаулардың көлемі, күрделілігі және де олардың өндіріс дәлдігіне талаптары жыл сайын өсіп келеді.

Құрылыстар мен ғимараттардың деформациясын бақылау заманауи инженерлік-геодезиялық зерттеу жұмыстарында алатын орны зор. Ірі құрылыстардың барлық түрлері деформациялық тұрғыдан зерттеліп тұруы, олардың тұрақтылығына байланысты және құрылысты жүргізу деңгейінде басталған технологиялық үдерістердің қалыпты тәртіпте болуы, сонымен қатар, пайдалану кезеңінің барлық уақытында жалғасады. Зерттеулердің күрделілігі мен көлемі, нәтижелердің дәлдік талаптары, әдетте, құрылыс түрі, оларды қолдану аясына байланысты. Мысалы, егер құрылыстық құрылымдардың деформациялық өлшеу қателіктері миллиметр бірлікпен анықталса, технологиялық құрылыстар үшін ондаған бөлікпен, ал деформацияға аса сезімтал құрылыстар жүздеген өлшем бөлік бірлігімен анықталады.

Құрылымдық-табиғи жағдайлар мен адам факторының әсерінен құрылыстар толығымен немесе оның жекелеген бөліктері әр түрлі деформацияларға ұшырайды. Жалпы деформация терминінің ұғымы бақылау нысанының формасының өзгеруі. Геодезиялық тәжірибеде, біріншіден, нысанның бастапқыда өзгеруі, ал оның формасының өзгеруі – өндірістік жылжу функциясы деп қарастырылады [1].

Ірі құрылыстардың және ғимараттардың барлық түрлері деформацияны анықтау мақсатымен зерттеледі және пайдалану кезеңінің барлық уақытында жалғасады. Ескі құрылыс және ғимараттардың қайта құрылуы, құрылымдық сұлбалар және құрылысты жобалау барысы заманауи

талаптарға сүйене отыра жасау, құрылыстар мен ғимараттарды қалпына келтіру өзекті мәселе болып тұр. Мұндай мәселелерді шешу үшін соған сәйкес геодезиялық және тахеометрлік түсірістер, заманауи жаңа бағдарламалық құралдар – ГАЖ-бағдарламалары, арақашықтықтан зерделеу мәліметтерін қолдана отырып, ғарыштық суреттерді зерделеу бағдарламалары пайдаланылады. Құрылыс және ғимараттардың техникалық жағдайдың диагностикасы және құрылыстардың деформацияларын тез анықтау үшін геодезиялық өлшеулер жүргізу қажет.

Геодезия басқа да ғылымдар сияқты ғылыми-техникалық прогреске негізделе отырып, дамып келеді, осы саланың мүмкіншіліктерін арттыра түсті. Геодезиялық өлшеулердің мәліметтерін өңдеу үшін

көптеген бағдарламалар өңделіп, құрастырылған. Қазақстанның геодезиясында бағдарламалық кешендердің ішінде AutoCAD бағдарламасы кең етек жайған, ол өз кезегінде басқа да қолданбалы геодезиялық бағдарламамен қатар қолданылады.

Зерттеу нысаны

Зерттеу нысаны ретінде үлкен мегаполистер қарастырылады, соның ішінде Алматы қаласы. Алматы – Қазақстан Республикасының ірі мегаполисі, еліміздің ғана емес, жалпы Орта Азия өңірінің саяси, ғылыми, мәдени, қаржы және өнеркәсіп орталығы. Еуразия континентінің орталығында, Тянь-Шань тауының солтүстігінде, Іле Алатауының баурайында, Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығысында орналасқан [2].



1-сурет – Алматы қаласының ғарыштық түсірісі maps.yandex.ru желісі

Бастапқы мәліметтер және зерттеу әдістері

Осы зерттеуде бастапқы мәліметтер ретінде зерттеліп отырған аумақтың дайын топографиялық планы, геодезиялық және картографиялық зерттеу әдістері қолданылды. Түсірістік негіз ретінде глобалды навигациялық серіктік жүйелерді қолдану арқылы Алматы қалалық геодезиялық торы қолданылды, ол Алматы қаласын және қала төңірегін қамтыды. Қаланың заманауи геодезиялық торы күрделі құрылымды көрсетеді, ол 1, 2, 3 және 4 класты мемлекеттік торлардан

тұрады [3]. Тірек пландық-биіктік түсірістік геодезиялық жұмыстар барысында 4 класты полигометрия торы негіз болды. Пункттер далалық топографо-геодезиялық жұмыстар аумағында және оның айналасынан алынды.

Зерттеу жұмыстары арнайы жобаны құратын, келесі жұмыстардан тұрады:

– техникалық есеп және жұмыстарды орындау;

– құрылыс пен ғимараттар жайлы жалпы мәліметтер, табиғи жағдайлар мен оның жұмыс барысының тәртібі;

- деформациялық белгілердің және тірек пункттерінің орналасу сызбасы;
- бақылау барысының сұлбасы;
- зерттеу дәлдігінің арнайы есебі;
- өлшеу құралдары және әдістері;
- өлшеу нәтижелерін арнайы әдіспен өңдеу және құрылыс жағдайын бағалау;
- бақылау күнтізбесінің жобасы (кестесі);
- орындаушылар мен жұмыстың құрамы [5].

Құрылыстардың деформациясын бақылау геометриялық және тригонометриялық нивелирлеу, гидронивелирлеу, микро nivelirлеу, сонымен қатар, фото- және стереофотограмметриялық әдістермен жасалынады.

Кеңінен геометриялық нивелирлеу әдісі кеңінен қолданылады. Ол мүмкіншіліктері мол, өндірістік жұмыстарды әмбебап етіп жасайды. Бұл аса дәл және тез өлшеуді қамтамасыз етеді. Сондықтан да, зерттеу барысында геометриялық нивелирлеу әдісін қолдандық.

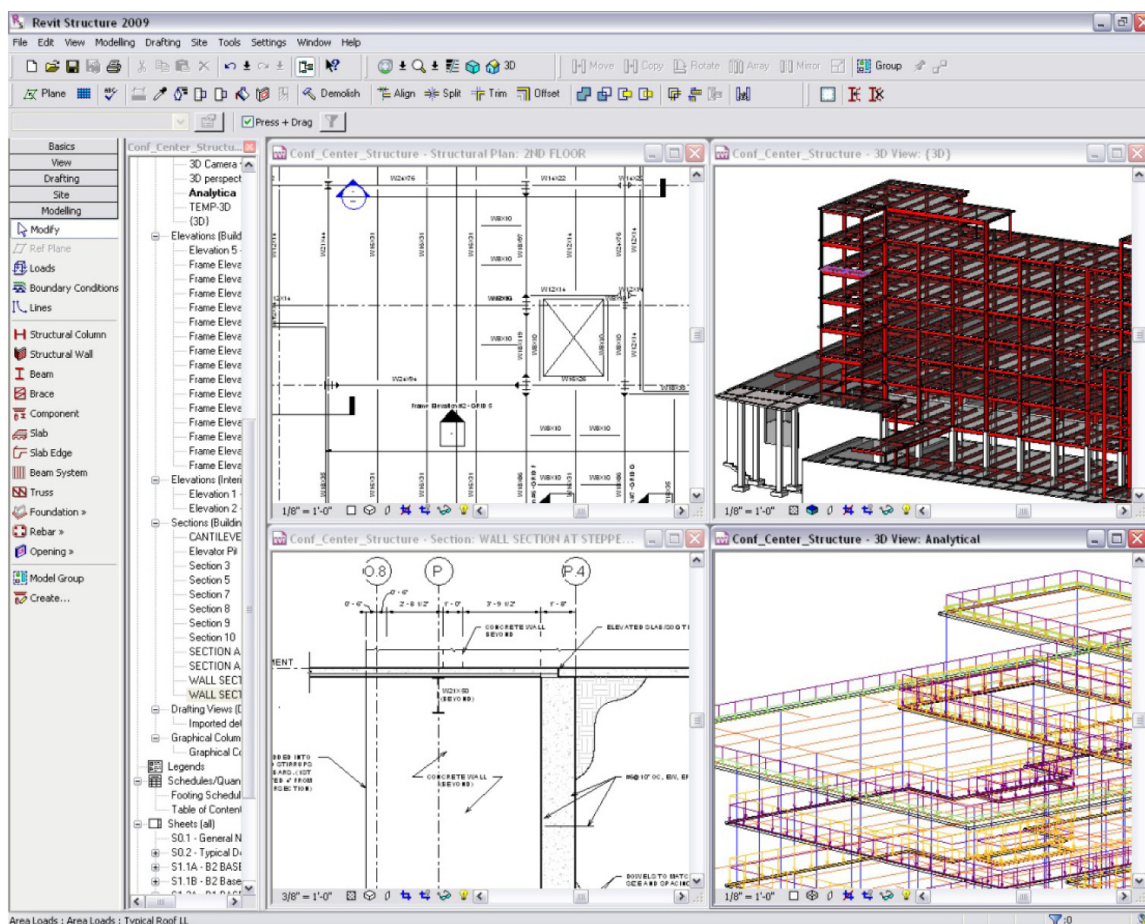
Геометриялық нивелирлеу әдісімен биіктік нүктелердің әртүрлілігін анықтауға болады,

5-10 м арақашықтықта жатқан нүктелердің қателіктері 0,05-0,1 мм болды, ал бірнеше жүздеген метрге – қателігі 0,5 мм-ге дейін жетті.

Деформациялық нүктелердің пункттері және өлшеу кезеңінде салыстырмалы түрде бастапқы реперден анықталды. Бастапқы реперді, әдетте шамалап алады, мысалы, 100,000 м, бірақ ол барлық бақылау кезеңінде қолданылады.

Түсірістік жұмыстарды жүргізу үшін екі жиілікті ғарыштық геодезиялық Leica GPS System 1200 құрылғысы қолданылды, ол геодезиялық жұмыстарды 10 мм+1 ppm дәлдікте RTK шынайы уақыт режимінде орындауға мүмкіндік берді. Ғарыштық GPS кешені өзіне базалық станция мен бір жылжымалы құрылғыны қамтиды. Бұл жұмысты орындау барысында базалық станциядан алшақтау 3 км құрады.

Далалық өлшеулерді камеральды өңдеуі Leica Geo Combined, CredoMix, Auto CAD бағдарламалық өнімдерін пайдалану арқылы жүзеге асты. Құрылыстардың сандық үлгісі «AutoCAD» бағдарламасында жасалынды (2-сурет).



2-сурет – AutoCAD бағдарламалық өнімінде өңделуі

Нәтижесі және талқылануы

Деформация – өзара әрекеттесуші екі дененің жанасуы кезінде, оларды құрайтын жеке бөліктері қозғалысқа келгенде денелердің пішіні мен өлшемі өзгереді. Күнделікті өмірде пайдаланылатын көптеген нысандарды көбінесе қатты әрі берік материалдардан жасайды. Ондай материалдардың деформациясын (созылуын немесе сығылуын) жай көзбен байқап, сезіну мүмкін емес [4].

Деформациялар келесі түрлерге бөлінеді:

– іргетастың және құрылыстың жер астына қарай жылжуы шөгудер деп аталады;

– ісіну және шөгу – ылғалдылығы мен температурасы өзгерген кейбір сазды топырақ көлемінің ауысуымен байланысты деформациялар;

– отыру – пайдалы кен қазбаларын өңдеу немесе гидрогеологиялық жағдайлардың өзгеру барысында пайда болған жер қабатының деформациясы;

– іргетастың және бар құрылыстың жоғары қарай жылжуы көтерілу немесе ажырау деп аталады;

– бір жаққа қарай жылжу – горизонтальды жылжу немесе құрылыстың жылжуы.

Шөгу мен деформацияның басты себептерін екі топқа бөлуге болады:

1. *Жалпы себептер*, инженерлі-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар мен топырақ бетінің физикалық-механикалық қасиеттерімен байланысты ерекшеліктер. Оларға мыналар жатады:

а) күштің әсерінен жердің пластикалық және майысу деформацияларына бейімділігі (шөгудерге, көшкіндерге, карстты құбылыстарға және т.б.);

б) құрылыстың салмағының әсерінен грунттардың жылжуы мен бірыңғай емес қысылуларға әкеліп соғатын геологиялық құрылымның бірыңғай еместігі;

в) суға қаныққан грунттардың қату кезінде ісуі және мұзға қаныққан грунттардың еруі;

г) мезгілдік және көп жылдық тербелістердің температурасы мен грунты сулардың деңгейінің гидротермиялық жағдайлардың өзгеруі.

2. *Жеке себептер*, құрылыстық жұмыстар өндірісінің, құрылыстың қанау және т.б. ерекшеліктермен байланысты ізденістер мен жобалау кезінде пайда болатын қателіктер. Оларға мыналар жатады:

а) аймақтың әлдеқайда дұрыс емес жобалануы, атмосфералық және тасқын сулардың нашар сусінгіштігі;

б) инженерлі-геологиялық және гидрогеологиялық ізденістер жүргізу кезінде жіберілген қателіктер;

в) құрылыстық жұмыстар жүргізу барысында грунттық сулардың деңгейінің жоғарылауы немесе табиғи төмендеуі;

г) қатып қалған грунттардың еруі және орман түрдес жердің ылғалдануы;

д) жер асты өңдеулердің негізінің әлсіздеуі, бұл өңдеу негізіндегі барлық қалыңдықтың өзгеруіне немесе кеңістікпен өңделіп шыққан грунттар бөлшектерінің шығуына әкеліп соғады;

е) жаңа ірі құрылыстардың (тікелей жақын орналасқан жерде) тұрғызылуы;

ж) құрылыс салумен, тым көп тиеумен пайда болған және т.б. қысымның өзгеруі;

з) құрылыс қысымының іргетас табаны бойынша (баспалдақты іргетас үсті құрылымдар) бірыңғай емес орналасуы;

и) іргетастың құрылымдық қаттылығы және өлшемі, формасы;

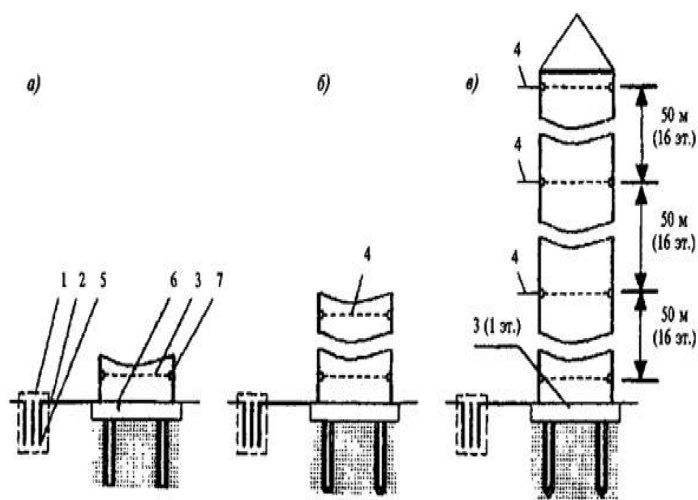
к) барлық мүмкін болатын машиналардың жұмысымен немесе көлік қозғалыстарының қарқынды жұмысынан пайда болатын іргетастың қозғалуы [4].

Құрылыс алаңының үнемі массалық қысымынан іргетастың тірегі біртіндеп отырады (жылжиды) және вертикальды жазықтықта қозғалу немесе құрылыстың отыруы болады. Өзінің массалық қысымынан басқа құрылыстың шөгуі геологиялық және гидрогеологиялық сипаттағы (карсттық және көшкіндік құбылыстар, жер асты сулары деңгейінің өзгеруі); динамикалық әсерлер (жылжымалы агрегаттардың вибрациясы, ауыр көліктердің қозғалуы); сейсмикалық құбылыстар және т.б. себептерден пайда болады. Макрожыныстық құрылымдардың және борпылдақ жыныстардың уақытынан тез түбегейлі өзгерген деформацияны шөгу (отыру) деп атаймыз.

Инженерлік құрылымдардың деформациясын геодезиялық әдістермен бақылау барысында өлшеу дәлдігін анықтау (немесе тағайындау) қажеттілігі туындайды. Бұл сұрақтың маңыздылығында еш күмән жоқ, өйткені оның шешімінен өлшеу әдісін және құрылғыны таңдау тәуелді болады және соңында, уақыттың шығыны және оның өндірісіне жұмсалатын қаржы тәуелді болып табылады. Дегенмен көп жағдайларда өлшеу дәлдігі жеткілікті дәлелсіз қабылданады. Сонымен қатар, сипат бойынша әр түрлі мерзімдерді қамтитын бақылаулар үшін немесе әр түрлі тәртіпті қамтитын бір ғимарат объектілері үшін бірдей дәлдік және сәйкесінше бірдей өлшемдер әдістемесі қабылданады (3-сурет).



3-сурет – Құрылыс пен ғимараттардың деформациясын бақылауының кешендік жұмыстарының жалпы сызбасы [1]



4-сурет – Биік объектілерінің мониторингінің типтік сұлбасы
 а – іргетасты орнату барысы; б – құрылысты орналастыру барысы;
 в – құрылыстың салынған кезі; 1 – бастапқы биіктік кезеңі; 2 – байлау кезеңі; 3 – деформациялық тор;
 4 – монтаждық горизонттағы тор; 5 – тереңдік репері; 6 – едендегі отырған марка; 7 – отырған марка; [4].

Ғимараттың деформациясына оның пішіні, мөлшері және фундаменттің қаттылығы, ғимарат және құрылыс ішінде статикалық және динамикалық күштердің таралуы әсер етеді.

Ғимарат және құрылыс деформациялары нақты техникалық талаптарға байланысты мынандай әдістермен немесе олардың жиынтықтарымен анықталады:

– вертикаль деформациялар – геометриялық нивелирлеумен;

– лазерлік дәлдегіштерді қолдана отырып геометриялық нивелирлеумен; тригонометриялық нивелирлеумен, гидростатикалық нивелирлеумен;
 – фотограмметриялық әдіспен;
 горизонталь деформациялар – жармалық өлшеу әдісімен;
 – бөлек бағытпен;
 – қиылыстырумен;
 – триангуляция, трилатерация, полигонометрия; фотограмметрия;

– қисаю-оптикалық тәсілдермен дәлдеу, жобалау, координаттау, бұрыштарды немесе бағыттарды өлшеу;

– тіктеуішті қолдану арқылы механикалық тәсілдермен, кренометрмен және т.б.;

– нивелирлеу;

– фотограмметрия.

Мұнай өндіру өнеркәсібі нысандарының деформациясын бақылау жылына 2-4 рет, деформацияның абсолюттік мәніне байланысты, бақылаудың жиілігіне түзету енгізумен жүргізіледі.

Геодезиялық өлшеулердің әр циклынан кейін бақылау объектілерін, олардағы көрінетін деформацияның бар-жоқтығын көзбен тексеру керек. Ғимараттардың фундаменттері мен құрылыс қабырғаларында жырықтар пайда болса, онда оларға қосымша маркалар, маяктар, тесік өлшегіштер орнатылады [4].

Қорытынды

Құрылыс және ғимараттардың техникалық жағдайының диагностикасы және құрылыстардың деформацияларын оперативті түрде анықтау үшін геодезиялық өлшеулер жүргізу қажет. Геодезиялық қамтамасыз ету үрдісі үлкен мегаполистердегі құрылыс және ғимараттардың

деформациялануын толық және нақты анықтауға мүмкіндік береді, осымен бірге, мөлшерден тыс деформацияланған зоналардың пайда болуын, яғни болдырмауын қамтамасыз етеді.

Зерттеулерді әр түрлі техногенді және табиғи әсерлерден кейін жасаған маңызды (өрттер, жер сілкіністер және т.с.с.), ескі құрылыс және ғимараттардың қайта құрылуы, мұның барлығы әсер етіп жатқан күштерден, құрылымдық сұлбалар және құрылысты жобалау барысында заманауи талаптарға сүйене отырып, құрылыстар мен ғимараттарды қалпына келтіру өзекті мәселе болып табылады.

Алға қойылған зерттеу міндеттері, яғни құрылыс және ғимараттардың инженерлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған геодезиялық жұмыстардың технологияларының жетілдірілуін үлкен мегаполистер мысалында құрастыру жүзеге асырылуда. Құрастыру барысында геодезиялық өлшеулер мен зерттеулер әдістері құрастырылуда:

– үлкен мегаполистердегі құрылыс пен ғимараттардың инженерлік қауіпсіздігін анықтау;

– геодезиялық өлшеулер мен зерттеулер жүргізу және әдістерін қарастыру;

– құрылыс пен ғимараттардың инженерлік қауіпсіздігін анықтау барысында геодезиялық жұмыстардың технологияларын жетілдіру.

Әдебиеттер

1 Зайцев А. К., Марфенко С. В., Михелев Д.Ш. Геодезические методы исследования деформаций сооружений. – М.: Недра, 1991. – С. 10.

2 Алматы қаласы жайлы мәлімет. Web: <http://almaty.gov.kz>.

3 Земцова А.В., Тарасова Е.И., Журсиналиев Р.С. Реконструкция Алматинской городской сети на основе геодинимической сети// Материалы Международной конференции: Инновационные технологии сбора и обработки пространственных данных. – Усть-Каменогорск, 2010. – 83-87 б.

4 Касымканова Х.М., Мадимарова Г.С. Геодезическое обеспечение монтажных работ и геодезический контроль в строительстве. – Алматы: КазНТУ, 2012. – 188 б.

5 Гроздов В.Т. Техническое обследование зданий и сооружений. – СПб., 1998 – 23 б.

References

1 Zaitsev A.K., Marfenko S.V., Mikhelev D. Sh Geodetic methods of constructions' deformation examination. – M: Nedra, 1991. – P.10

2 Information about the city of Almaty. Web: <http://almaty.gov.kz>.

3 Zemtsova A.V., Tarasova E.I., Zhursinaliyev R.S. Reconstruction of Almaty city network on the basis of geodynamical network// Materials of the International conference: Innovative technologies of collecting and processing of the spatial data. – Ust-Kamenogorsk, 2010. – P. 83-87.

4 Kasymkhanova H.M., Madymarova G.S. Geodetic maintenance of assembling works and geodetic control in construction. – Almaty: KazNTU, 2012. – P. 188.

5 Grozdov V.T. Technical inspection of buildings and structures. St. Petersburg, 1998. 23 p.

Касымканова Х.М.,
Джангулова Г.К.,
Бектур Б.К., Туреханова В.Б.,
Байдаулетова Г.К.

**Исследование
геомеханического состояния
горного массива
с применением метода
теплометрии**

Kassymkanova H.M.,
Jangulova G.K.,
Bektur B.K., Turekhanova V.B.,
Baidauletova G.K.

**The searching of geomechanic
condition of solid rock applying
method of heat measuring**

Касымканова Х.М.,
Джангулова Г.К., Бектур Б.К.,
Туреханова В.Б.,
Байдаулетова Г.К.

**Теплометриялық
әдісті қолдана отырып, тау-кен
массивінің геомеханикалық
жағдайын зерттеу**

В статье рассматриваются вопросы влияния структурно-тектонических особенностей и физико-механических свойств горных пород на устойчивость откосов с учётом фактора времени и массовых взрывов, буровзрывных работ на устойчивость уступов и бортов карьеров, сложенных скальным и полускальными трещиноватыми породами, предлагаются частные решения. Способы ведения взрывных работ на карьерах в значительной мере влияют на прочность, а следовательно, и на устойчивость пород. Обрушение отдельных уступов, а иногда и групп уступов, во многих случаях вызвано тем, что при подходе к предельному контуру не соблюдался противодеформационный режим взрывных работ. Действие взрывной волны распространяется на поверхность, вызывая упругие и остаточные деформации, при этом напряжение по отдельным направлениям, в особенности в местах их концентрации, достигают значительной величины, превышающей предел прочности пород, что вызывает необратимую деформацию уступов и их разрушение. Исследована методика теплометрического способа экспресс-оценки нарушенности горного массива

Ключевые слова: разработка месторождений, нарушенность горного массива, техногенные обрушения, пылеподавление, карьер, массив горных пород, устойчивость, укрепление, ослабленные участки.

This article discusses the impact of structural and tectonic characteristics and the physical and mechanical properties of rocks on the slope stability, taking into account the time factor and massive explosions. Questions about the impact of blasting on the stability of pit walls and ledges stacked rock and semi fractured rocks, which offered partial solutions. Methods of blasting in quarries greatly affect the strength, and hence the stability of rocks. Collapse of the individual benches, and sometimes groups of ledges, in many cases due to the fact that the approach to the limit circuit is not observed protivodeformatsionny blasting mode. The action of the detonation wave propagates surface, causing the resilient and permanent deformation, the voltage in some areas, especially in places of their concentration reaches a significant magnitude greater than the tensile strength of rock, which causes irreversible deformation and destruction of the ledges. The studies revealed that at the approach of drilling and blasting to the project outline career, in order to avoid deformation processes in the quarry slopes, which have already been delivered in the design position, for further safety mining in the underlying horizons for their adjustments need to explore the mountain for its internal disturbance. Studied technique teplometricheskogo way to a rapid assessment of the rock mass disturbance

Key words: Mining, disturbance of the massif, man-made collapse, dust suppression, quarry, rock mass, stability, strengthening weakened areas.

Мақалада уақыт факторына байланысты жаппай аттыру (жару) барысындағы тау жыныстарының тұрақтылығы мен физика-механикалық қасиеттері, құрылымдық және тектоникалық әсері ерекшеліктері қарастырылған. Ашық әдіспен қазымдау кезінде тау-кен жұмыстарындағы жарғабақты және жартылай жарғабақты жарықшақты құрылымды тау жыныстарын бұрғылап аттыру барысындағы кертпешелер мен карьер кемерлерінің тұрақтылығы. Ашық тау-кен жұмыстарындағы тау жыныстарының тұрақтылығы мен беріктігіне байланысты бұрғылап аттыру жұмыстарын жүргізу. Жеке және топты кертпешелердің бұзылуы мен құлау әсері, аттыру жұмыстары барысында деформацияның алдын алу шараларының дұрыс қолданбауы ескерілген. Белгіленген беріктік шегінен тыс жарылыс толқыны болатын серпімді қалдықты деформациялар әсері және кертпешелер мен карьер кемерінің қайтпас деформациялық бұзылуына әкеліп соғады.

Зерттеу барысында ашық тау-кен жұмыстарындағы бұрғылап аттыру жұмыстарын жүргізу барысында карьер кертпешелері мен кемерлерінің бұзылуын және деформациялық үдерістерін тау жынысын жарықшақтық пен бұзылғыштығын зерттеу арқылы алдын алу маңыздылығы зерттелген. Тау-кен массивінің бұзылуын экспресс-бағалаудың теплометриялық әдістемесі қарастырылған.

Түйін сөздер: Кен қорын игеру, кен массивінің бұзылуы, техногендік құламалар, шаңды басу, карьер, кен жынысының массиві, тұрақтылық, бекіту, босаңсу аймағы.

**ИССЛЕДОВАНИЕ
ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ГОРНОГО
МАССИВА С
ПРИМЕНЕНИЕМ
МЕТОДА
ТЕПЛОМЕТРИИ**

Введение

Для современного этапа развития открытых разработок месторождений полезных ископаемых характерны: увеличение глубины карьеров, сроков службы откосов уступов и бортов карьеров, рост объемов вскрыши, интенсификация и концентрация горных работ, сложность инженерных, геологических и гидрогеологических условий разработки месторождений, низкое содержание полезных компонентов в руде. Свыше 70% карьеров имеют глубину свыше 200 м, многие карьеры обрабатывают горизонты 400 – 500 м от земной поверхности, а проектные глубины достигают 700 и более метров. С целью повышения эффективности и полноты отработки месторождения, улучшения технико-экономических показателей работы предприятия, обеспечения безопасности ведения горных работ в карьере требуется надежное обеспечение устойчивости карьерных откосов. При этом основной задачей является определение оптимальных параметров откосов, обеспечивающих их длительную устойчивость при минимальных объемах вскрышных работ.

Однако, несмотря на достигнутые при выполнении многочисленных исследований успехи и предпринимаемые при этом значительные усилия, проблема обеспечения устойчивости карьерных откосов изучена еще далеко не достаточно полно и требует дальнейшей разработки и совершенствования многих входящих в нее вопросов.

В данной статье рассматриваются вопросы влияния структурно-тектонических особенностей и физико-механических свойств горных пород на устойчивость откосов с учётом фактора времени и массовых взрывов. Вопросы о влиянии буровзрывных работ на устойчивость уступов и бортов карьеров, сложенных скальным и полускальными трещиноватыми породами, в которых предлагаются частные решения.

Эффективность открытого способа разработки месторождений полезных ископаемых можно существенно повысить за счет применения инженерных способов управления, что, в свою очередь, обеспечивается путем получения достоверной информации о состоянии прибортового массива [1, 2].

Поэтому проблема обеспечения устойчивости карьерных откосов является важной, особенно для скальных и полускаль-

ных трещиноватых массивов, так как при высокой прочности отдельных монолитных блоков наличие в массивах поверхностей ослабления в виде трещин отдельности большого протяжения, поверхностей смесителей тектонических нарушений, контактов слоистых пород резко ухудшает устойчивое состояние откосов.

Из многих факторов, влияющих на устойчивость откосов с вмещающими скальными и полускальными породами, можно выделить три основных фактора, требующих обязательного учёта при исследовании геомеханических процессов:

- 1) структурно-тектонические особенности горного массива;
- 2) физико-механические свойства горных пород;
- 3) исследование влияния фактора времени и влияния массовых взрывов на устойчивость откосов.

Поэтому обеспечение устойчивости откосов и уступов карьеров является комплексной задачей, решение которой должно включать не только определение параметров устойчивых откосов, но и управление ими для достижения лучших экономических результатов и природных ресурсов.

Объект исследования

Анализ опыта разработки, фактические данные о состоянии устойчивости бортов некоторых рудных карьеров Центрального Казахстана показывают, что эффективность открытого способа разработки месторождений полезных ископаемых существенно повысится за счет применения инженерных способов управления, который, в свою очередь, обеспечивается путем получения достоверной информации о геомеханическом состоянии прибортового массива. Наиболее показательным объектом при исследовании устойчивости бортов карьера является месторождение Конырат, по основной добыче медной руды в сложных горно-геологических условиях.

В структурном плане Коныратское месторождение приурочено к штоку гранодиорит-порфиров, который расположен на пересечении нескольких разломов в ядре синклинали складки и представляет собой апикальную часть большого интрузива гранитоидов, не вскрытого эрозией. Граниты штока крутопадающие и осложнены многочисленными апофизами различной мощности и формы [3-5].

Складчатые нарушения проявились в смятии вулканогенной осадочной толщи в крупную синклиналию складку северо-западного

простираения с крутым падением крыльев к юго-западу. Синклиналь местами осложнена дополнительными складками более высоких порядков. Последние имеют размеры, не превышающие первых сотен метров в поперечнике, и отмечены в юго-западной части месторождения.

Разрывные нарушения на месторождении по генезису и времени заложения разделяются на региональные дорудные системы трещин, развитые как в породах, слагающих месторождение, так и за его пределами, и локальные системы трещин (дорудного, внутрирудного и пострудного возраста), развитые исключительно в пределах самого месторождения.

Для Коныратского рудника характерны полускальные и скальные, разрушающиеся под воздействием влаги, горные породы, представленные отдельностями размером 0-1500 мм. Естественная влажность пород колеблется в пределах 2,5-3,0%.

Рудное поле месторождения сложено вторичными кварцитами, образовавшимися за счёт кислых эффузивов и дацит-порфиров. Основная масса руды приурочена к вторичным кварцитам, образованным по дацит-порфирам и, в меньшей степени, к вторичным кварцитам, образованным по эффузивным породам осадочно-метаморфической толщи. В слабо изменённых и неизменённых породах оруденение практически отсутствует.

Месторождение Конырат представлено штокверковым телом бедных вкрапленных и мелкопрожилковых руд. В плане штокверк имеет подковообразную, почти изометрическую форму. Максимальная его длина – 1200 м, ширина в среднем 700 м, глубина оруденения достигает 500 м от поверхности.

Промышленное значение на месторождении имеют медное и молибденовое оруденения, характером распределения которых определяется вертикальная и горизонтальная зональность месторождения. Зона окисления к настоящему времени отработана. Зона вторичного сульфидного обогащения развита очень широко и имеет важное промышленное значение. Нижняя граница этой зоны прослеживается на глубинах 350-400 м и имеет весьма сложную конфигурацию.

Среди зоны вторичного сульфидного обогащения нередко встречаются довольно крупные участки преобладающего распространения первичных минералов, меди; переходы между зоной вторичного сульфидного обогащения и зоной первичных руд постепенные, расплывчатые. Наблюдается образование «карманов», глубоко уходящих внутрь зон.

Ниже зоны вторичного сульфидного обогащения залегают первичные сульфидные руды, представленные вкрапленностью халькопирита и пирита. Характерной особенностью месторождения является уменьшение содержания меди с глубиной и к периферии штокверка.

Распределение меди отличается некоторой неравномерностью, вследствие чего выделяются участки бедных, средних и богатых руд. Молибденовое оруденение в целом для месторождения развито в тех же границах, что и медное, однако часто переходит за контуры медного, образуя независимые концентрации. Участки повышенных концентраций металла отчётливо тяготеют к фланговым зонам. Постоянным спутником молибденового оруденения является мышьяк в форме энаргита и блёклых руд.

Таким образом, вертикальная зональность рудного тела выражена постепенным снижением интенсивности сульфидного оруденения. Горизонтальная зональность проявлена в концентрическом строении рудного тела относительно его условного центра, совпадающего с безрудным ядром. По радиусам от последнего в

сторону контакта штока гранодиорит-порфиров интенсивность медного оруденения нарастает, но вблизи самого контакта она снова снижается, и здесь отмечаются самые высокие концентрации молибдена и мышьяка, часто ассоциирующиеся с андалузитом.

Основные концентрации серы связаны с пиритом, равномерно распределённым во всех участках месторождения, что определяет равномерное распределение серы на месторождении. Содержание железа несколько увеличивается с глубиной, что объясняется хлоритизацией, биотитизацией, магнетитизацией, развивающимися на нижних горизонтах.

Из всех полезных компонентов практическое значение имеют медь, молибден, сера, золото, серебро, рений, селен и теллур. Форма нахождения селена и теллура не выяснена. Основной минерал меди зоны первичных руд – халькопирит.

Исходя из генетических и структурно-морфологических особенностей, Коньратское месторождение относится к меднопорфировому промышленному типу. На рисунке 1 приведен структурный разрез по борту карьера.

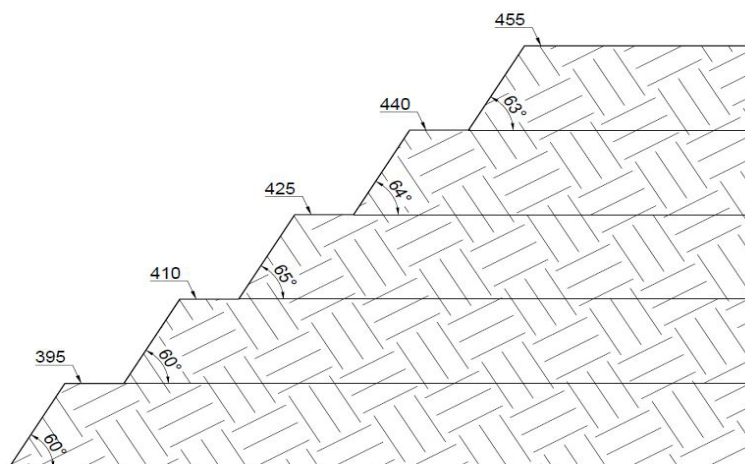


Рисунок 1 – Структурный разрез по борту

Исходные данные и методы исследования

Установлено, что основными видами деформации уступов, сложенных скальными и полускальными трещиноватыми породами, являются осыпь и обрушение. На уступах осыпь и обрушение образуются из-за влияние последствий буровзрывных работ на устой-

чивость породного массива. Имеющиеся по этому вопросу работы нами разделены на три группы.

1. Работы, в которых на основе маркшейдерских и сейсмометрических наблюдений, а также эмпирическим путем, определяются размеры зон нарушения сплошности массива в результате воздействия массовых взрывов.

2. Работы, в которых предлагаются методы определения дополнительных напряжений, возникающих в массиве уступа при производстве взрывных работ и учета их при расчетах углов откосов бортов карьеров.

3. Работы, в которых содержатся рекомендации общего характера.

Локальные исследования карьерного откоса, поставленного в предельное положение, в районе которого планируются буровзрывные работы, по обнаружению глубины нарушенности (трещины, сдвиги, разрывы и т.д.), нами рекомендовано проводить с использованием способа теплотрии.

Данный способ основан на взаимосвязи тепловой отдачи, когда регистрируется радиационная температура, инфракрасное излучение изучаемого участка горного массива на предмет нарушенности.

Экспериментальные исследования с использованием способа теплотрии проводились на различных образцах горных пород как целостных, так и с мелкой трещиноватостью.

Ученые Байконуров О.А., Мельников В.А. [6] в своих работах доказали, что интегральная излучательность любого тела E_T определяется соотношением

$$E_T = Z \cdot \sigma - T^4, \text{ (Вт/м}^2\text{)}, \quad (8)$$

где Z – степень черноты тела ($0 \leq Z \leq 1$) и величина данного коэффициента, зависит от его материала, формы и состояния поверхности;

σ – универсальная постоянная Стефана-Больцмана, которая определяется по формуле

$$\sigma = \frac{2\pi^5 k^4}{15 c^2 h^3} = 5,67 \cdot 10^3 \text{ Вт/м}^2\text{град.}^4 \quad (9)$$

где $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка;

$c = 3 \cdot 10^8$ м/с – скорость света в вакууме;

$k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К – постоянная Больцмана;

T – температура тела, С°.

Основываясь на этом, нами были проведены лабораторные исследования по установлению зависимостей интенсивности теплового излучения от температуры для разных по степени черноты типов пород.

На базе лабораторного оборудования (контактный полупроводниковый термометр, который фиксирует температуру поверхности образца; милливольтметр; таймер; измеритель излучения поверхности образца на базе пироэлектрического фотоприёмника, модулятор теплового потока; осциллограф) зафиксированы выходное напряжение фотоприёмника (имитирующее инфракрасное излучение) и теплофизические характеристики образцов горных пород.

Зависимость выходного напряжения фотоприёмника (имитация теплового потока) от температуры поверхности образца для гранодиорит-порфира, вторичных кварцитов по эффузивным порфирам, диоритов представлено на рисунке 2 и в таблице 1

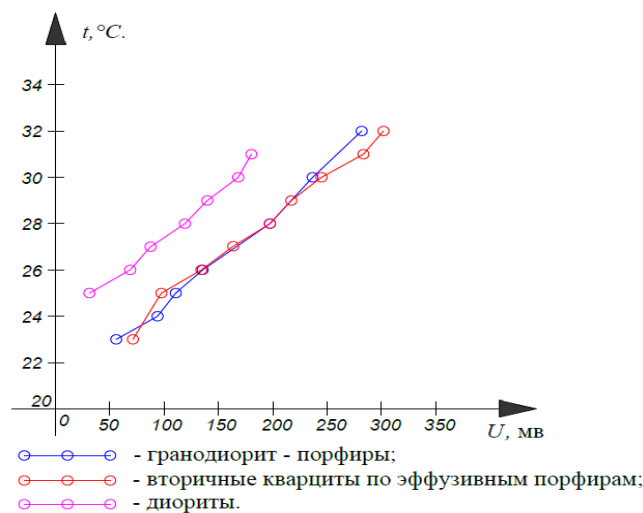


Рисунок 2 – Зависимость выходного напряжения фотоприёмника от температуры поверхности образцов – излучателей для различных пород

Таблица 1 – Результаты зависимости выходного напряжения фотоприёмника (имитирующего интенсивность теплового потока) от температуры поверхности образца

Наименование образца горной породы	Температура окружающей среды, град.	Интенсивность теплового потока, мВт.	Температура поверхности образца, град
1	2	3	4
гранодиорит-порфиры	23,0	288	32
		-	31
		239	30
		-	29
		195	28
		-	27
		137	26
		110	25
		90	24
		58	23
вторичные кварциты по эффузивным порфирам	22,0	306	32
		281	31
		246	30
		221	29
		195	28
		162	27
		133	26
		97,5	25
		-	24
		73	23
диориты	23, 3	-	32
		179, 5	31
		161	30
		140	29
		117	28
		88	27
		63	26
		36	25
		-	24
		-	23

Выводы

Также был проведён опыт по исследованию времени охлаждения уже трещиноватого образца гранодиорит-порфира, что дало возможность увидеть характер остывания нарушенного образца и провести сопоставимую оценку с охлаждением монолитного образца. Данные, полученные опытным путем на образцах горных пород показывают, что в начале трещиноватый образец охлаждается быстрее монолитного, но потом скорость процесса его охлаждения замедляется и в конце трещиноватый образец охлаждается медленнее монолитного, потому что глубокие слои трещиноватого образца сохра-

нили больше тепла по сравнению с монолитным образцом.

Следовательно, теплотрический способ по проведению экспресс-оценки нарушенности горных массивов отличается точностью, быстродействием измерений при простоте работ, установлению границы однородных зон по степени нарушенности карьерного откоса и на основании этих данных можно скорректировать ведение буровзрывных работ на участке, примыкающем к карьерному откосу, поставленному в проектное положение, что повысит устойчивость бортов карьера для эффективного и безопасного ведения горных работ по добыче полезных ископаемых на нижележащих горизонтах.

Литература

- 1 Горные науки и проблемы освоения недр Казахстана. / под редакцией А.А. Жарменова. – Алматы, 2008. – Т. 10. – С. 65-95.
- 2 Арсентьев А.И., Арсентьев В.А. Пути развития технологий в горнодобывающей промышленности США // Горный журнал. – 2002. – №6. – С.16-23.
- 3 Галиев С.Ж. Перспективы развития научно-технического потенциала горнодобывающего сектора в свете новой индустриально-инновационной политики Казахстана // Труды ИГД имени Д.А.Кунаева. Научно-техническое обеспечение горного производства. – Алматы, 2003. – Т. 65. – С.10-20.
- 4 Melnikov N.N., Kozyrev A.A., Reshetnyak S.P., Kasparian E.V., Rybin V.V., Melik-Gaikazov I.V., Svinin V.S., Ryzhkov A.N. Conceptual principles of open pit wall design optimization, the Kola peninsula // Proc. of the 8th International Symposium on Mining in the Arctic (edited by Nikolay N. Melnikov & Serguei P. Reshetnyak). Apatity, Murmansk Region Russia. – June 20-23 – 2005; Published by JSC “Ivan Fyodorov Printing House”, – St.-Petersburg, Russia, 2005, pp. 3-14.
- 5 Яковлев В.Л. Состояние, проблемы и пути совершенствования открытых горных разработок // Горный журнал. – 2009 – №11. – С.11-14.
- 6 Касымканова Х.М., Турсбеков С.В. Анализ факторов, влияющих на устойчивость карьерных откосов // Горный журнал Казахстана. – 2007 – №5. – С. 38-41.
- 7 Трубецкой К.Н. и др. Справочник. Открытые горные работы // – М.: Горное бюро, 1994. – 590 с.
- 8 Касымканова Х.М, Нурпеисова М.Б , Джангулова Г.К , Байдаuletova Г.К. Гармония недр в недропользовании // Вестник КазНУ. Сер. географ. – 2013. – №2. Т.38 – С.65-68.
- 9 Поспехов Г.Б. Инженерно-геологические изыскания для рекультивации земель, нарушенных при разработке Богословского бурогольного месторождения // Материалы Уральской горнопромышленной декады. УГГГА – Екатеринбург, 2004. – С. 18-20.
- 10 Асанакунуов М.А., Абдылдаев Э.Э., Машанов А.А., Абдылдаев Э.К. Учет трещиноватости массива и контактные условия // Materialy V11 mezinarodni vedecko-prakticka conference: Efektivni nastrole modernich ved – Praha, 2011. – С. 82-87.

References

- 1 Gornye nauki i problemy osvoenija neдр Kazahstana. / Pod redakciej Zharmenova A.A. – Almaty, 2008. – Т. 10. – S. 65-95.
- 2 Arsent'ev A.I., Arsent'ev V.A. Puti razvitija tehnologij v gornodobyvajushhej promyshlennosti SShA // Gornyj zhurnal.- 2002. – №6. – S.16-23.
- 3 Galiev S.Zh. Perspektivy razvitija nauchno-tehnicheskogo potentsiala gornodobyvajushhego sektora v svete novoj industrial'no-innovacionnoj politiki Kazahstana // Trudy IGD imeni D.A.Kunaeva. Nauchno-tehnicheskoe obespechenie gornogo proizvodstva. – Almaty, 2003.- Т. 65. – S.10-20.
- 4 Melnikov N.N., Kozyrev A.A., Reshetnyak S.P., Kasparian E.V., Rybin V.V., Melik-Gaikazov I.V., Svinin V.S., Ryzhkov A.N. Conceptual principles of open pit wall design optimization, the Kola peninsula // Proc. of the 8th International Symposium on Mining in the Arctic (edited by Nikolay N. Melnikov & Serguei P. Reshetnyak). Apatity, Murmansk Region Russia. – June 20-23 – 2005; Published by JSC “Ivan Fyodorov Printing House”, – St.-Petersburg, Russia, 2005, pp. 3-14.
- 5 Jakovlev V.L. Sostojanie, problemy i puti sovershenstvovanija otkrytyh gornyh razrabotok // Gornyj zhurnal. – 2009 – №11. – S.11-14.
- 6 Kasymkanova H.M., Tursbekov S.V. Analiz faktorov, vlijajushhih na ustojchivost' kar'ernyh otkosov // Gornyj zhurnal Kazahstana. – 2007 – №5. – S. 38-41.

- 7 Trubeckoj K.N. i dr. Spravochnik. Otkrytye gornye raboty // M.: Gornoe bjuro, 1994. – 590 s.
- 8 Kasymkanova H.M, Nurpeisova M.B , Dzhangulova G.K , Bajdauletova G.K. Garmonija nedr v nedropol'zovanii // Vestnik KazNU. Ser. geograf.- 2013. – №2. T.38 – S.65-68.
- 9 Pospheov G.B. Inzhenerno-geologicheskie izyskanija dlja rekul'tivacii zemel', narushennyh pri razrabotke Bogoslovskogo burougol'nogo mestorozhdenija // Materialy Ural'skoj gornopromyshlennoj dekady. UGGGA – Ekaterinburg, 2004. – S. 18-20.
- 10 Asanakunov M.A., Abdyldaev Je.Je., Mashanov A.A., Abdyldaev Je.K. Uchet treshhinovatosti massiva i kontaktnye uslovija // Materialy V11 mezinarodni vedecko-prakticka conference: Efektivni nastrole modernich ved – Praha, 2011. – S. 82-87.

Кішібекова Ә.Б., Көшім А.Ғ.

**Батыс Қазақстан облысы
ауылшаруашылық жерлерін
арақашықтықтан зерделеу
әдісімен бақылау**

Ауылшаруашылық жерлерін арақашықтықтан зерделеу әдісі арқылы мониторинг жасау қазіргі кезде өзекті болып саналады, себебі, жер пайдалануын адативті-ландшафты негізде ұйымдастырғанда, сондай-ақ өндірістің негізгі құралы ретінде оның құндылығын анықтауда ғарыштық суреттер жерлердің құнарлығын сақтау және жаңарту үшін ең тиімді шараларын анықтауға көмектеседі.

Мақалада Батыс Қазақстан облысы ауылшаруашылық жерлерін ғарыштық суреттер арқылы зерттеу нәтижесі келтірілген, сонымен қатар олардың экологиялық жағдайына экспертті баға берілген.

Сонымен қатар, зерттеу аймақтың мониторингісі ғарыштық сурет негізінде карта құрастыруды да мақсат етеді. Себебі карта шаруашылықты нысандардың жерін ұйымдастыруға, схемалар құрастыруға, есептеуге, жолдар мен елді-мекендерді жобалауға, мелиорацияға және т.б. пайдаланады. Сол себептен, картада жердің пайдалану түрлері, елді-мекендер, суаратын және құрғақтанған жерлердің шекаралары көрсетілген.

Түйін сөздер: ауылшаруашылық жерлер, мониторинг, ғарыштық суреттер, дешифрлеу, картографиялау, экологиялық жағдай, экспертті баға.

Kishibekova A.B., Koshim A.G.

**Monitoring of agricultural lands
of the West Kazakhstan region
remote sensing methods**

Monitoring of agricultural land use using remote sensing techniques is particularly relevant, as satellite images allow you to define the most effective measures for the conservation and restoration of soil fertility at land management on the basis of adaptive-landscape, as well as to establish their value as a basic means of production.

The results of the study of agricultural land in Western Kazakhstan through the interpretation of satellite images, as well as provides an expert assessment of their ecological state. Monitoring of the study area is also performed in order to create maps based on satellite imagery used for the organization of areas of agricultural facilities, preparation of land management schemes, taking into account the land fund, for the design of roads, settlements, irrigation, drainage and others. Special attention is paid to land users borders settlements, irrigated and drained lands.

Key words: agricultural land, monitoring, space images, interpretation, mapping, expert assesment, environmental condition.

Кішібекова Ә.Б., Көшім А.Ғ.

**Мониторинг
сельскохозяйственных земель
Западно-Казахстанской
области методом
дистанционного
зондирования**

Проведение мониторинга сельскохозяйственных земель с использованием методов дистанционного зондирования является особенно актуальным, так как космические снимки позволяют определять наиболее эффективные мероприятия по сохранению и воспроизводству плодородия земель при землеустройстве на адаптивно-ландшафтной основе, а также устанавливать их ценность как основного средства производства.

В статье приведены результаты исследования сельскохозяйственных земель Западного Казахстана путем дешифрирования космических снимков, а также дается экспертная оценка их экологического состояния. Мониторинг исследуемой территории выполняется также с целью создания карты на основе космоснимка, используемая для организации территорий сельскохозяйственных объектов, составления схем землеустройства, учёта земельного фонда, для проектирования дорог, населённых пунктов, мелиорации, осушения и др. При этом особое внимание уделяется границам землепользователей, населённых пунктов, орошаемых и осушенных земель.

Ключевые слова: сельскохозяйственные земли, мониторинг, космоснимки, дешифрирование, картографирование, экспертная оценка, экологическое состояние.

**БАТЫС ҚАЗАҚСТАН
ОБЛЫСЫ
АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ
ЖЕРЛЕРІН
АРАҚАШЫҚТЫҚТАН
ЗЕРДЕЛЕУ ӘДІСІМЕН
БАҚЫЛАУ**

Кіріспе

Ауылшаруашылықты жерлерді ғарыштық суреттер арқылы зерттеу – арақашықтықтан зерделеудің ең бір тиімді бағыты. Ғарыштық суреттер арқылы шешілетін міндеттер өте ауқымды мақсатты қамтиды: шаруашылықтағы дөңді-дақылдардың құрамы және жағдайы, олардың болжамды өнімділігі, дақылдардың ауруы, оларға келтірілетін әсерлер және т.б., сонымен қатар, жер ресурсының инвентаризация міндеттері, биомасса бағасы, жердің пайдалану динамикасын зерттеу туралы тез арада мәліметтер алу.

Арақашықтықтан мониторинг жасау және мәліметтерін пайдалану – жоғарыда айтылған міндеттерді шешуге әбден мүмкіндік береді. Ғарыштық суреттерді қолданудың артықшылығы – бұл қазіргі заманауи әдіс, біркелкі үлкен аумақты қамтиды және салыстыруға мүмкіндік береді. Осындай аумақтың бірі – Батыс Қазақстан облысы. Аумақтың негізгі жерлерін ауыл шаруашылығы, оның ішінде – егісті жерлер алып жатыр. Егісті жерлерде пайдаланатын көптеген техникалық құралдар, әр түрлі минералды тыңайтқыштар т.б. топырақ жамылғысына қатты әсер етеді де, экологиялық жағдайын, яғни топырақ жамылғысын нашарлатады.

Зерттеу нысаны

Зерттеу аймағы Батыс Қазақстан облысының батыс бөлігінде орналасқан. Аумақтың ауданы 19 мың шаршы км. Ауданның орталығы Сайхин ауылы. Геоморфологиялық тұрғыдан аудан Каспий ойпатында, теңізді аккумулятивті жазық болып сипатталады. Табиғи-климаттық жағдай бойынша аумақ үш зонаға бөлінеді: дала, құрғақ дала, шөлді. Климаты континентті құрғақ, күн радиациясы өте көп, орташа жауын-шашын мөлшері 250-300 мм. Топырақ жамылғысы – қара-қоңыр, сазды, тұзды. Аумақта дөңді-түрлі шөптесін, жусанды өсімдік жамылғысы басымды.

Облыс территориясының шаруашылықты жерлерінің жалпы ауданы 13989,4 мың га немесе жалпы жер қорынан 92,4% құрайды. 2008 ж. аумақта жайылымды жерлер басымды болды – 71%, шабынды жерлер – 8%, бос жерлер – 9%, егісті жерлер көрсеткіші – 12% [1].

Айта кететін бір жәйт – облыстың солтүстік бөлігімен салыстырғанда, оңтүстік аймағындағы ауылшаруашылықтың жерлер топырағының құнарлығы өте төмен. Күрделі топырақ-климат жағдайы және суармалы жүйесінің дамымағаны алыс аймақтарда ауылшаруашылықтың дамуына өз әсерін тигізеді. Шөлді зонада жыл бойы қатты жел тұрады, құрғақшылық көбірек болады. Сондықтан бұл аймақта мал шаруашылығының дамуы басымды, ал олар топырақ жамылғысының нашарлануына және бұзылуына әсер етеді.

Бастапқы деректер және зерттеу әдістері

Топырақ жамылғысының техногенді бұзылуы көп жағдайларда антропоген әсерінен ауылшаруашылық ықпалының күшеюімен топырақ жамылғысының өзгеруіне немесе шөлдону үрдісіне алып келеді. Шөлдону процесті бақылауда арақашықтықтан зерделеу әдісі өте маңызды. Ғарыштық суреттер арқылы ауданы үлкен, алыс орналасқан және баруға қиын аумақтар туралы шынайы түрдегі масштабта ақпарат алуға болады.

Зерттеу аймақтың шаруашылық жерлер құрлымын анықтау үшін негізгі әдіс ретінде ғарыштық суреттерді ENVI 4.8 бағдарламасымен автоматты түрде дешифрлеу әдісі қолданылды. Дешифрлеу тікелей комбинацияға байланысты. Біздің қолданған Landsat 8ETM спутниктерінің мультиспектральді ғарыштық суреттің мәліметтері болып табылады. Landsat ғарыштық суреттер glovis.usgs.gov сайтынан алынды. Осы сайттан ғарыштық суреттерді жүктеп алғанда HDR форматындағы маскасымен бірге келеді. Сол масканың үшеуін біріктіргенде комбинациялар пайда болады. Landsat 8ETM (2013 ж., 30x30 дәлдікті) мәліметтеріндегі каналдарды комбинациялау: 4-3-2; 3-2-1; 7-4-2; 4-5-1; 4-5-3; 7-5-3; 5-4-3; 5-4-1; 7-5-4; 5-3-1. Зерттеу аймақтың ауылшаруашылық жерлерінде шифрлеуде 7-4-2 комбинациясы қолданылды. Себебі, бұл комбинация түстердің шынайылығына жақын.

Дешифрлеу кезінде 1:200 000 және 1:500 000 масштабтағы топографиялық карталары қолданылды. Дешифрленген суретті ArcGis бағдарламасының ArcMap қосымшасына шақырып легенда құрастырылды.

Нәтижесі және талқылануы

Аумақтың топырақ жамылғысының шөлдону үрдісі мен өзгеруінің басты факторы ретін-

де: жазық бедерінің басымдылығы, климаттың аридтік деңгейінің өсуі, тұздануы, карбонаттылығы, топырақтардың шөлденуі және құрамының бұзылуы және т.б. саналады.

Аталған факторлар әсер ететін жалпы ауылшаруашылығындағы топырақ жамылғысы зерттеу аумағына сәйкес таралған негізгі топырақ түрлеріне тоқталып кетсек: оңтүстік қара топырақ, қоңыр қызғылт, қызғылт, ашық қызғылт және аумақтың көп бөлігін сұр топырақ алып жатыр. Топырақтың жалпы өзіне тән сипаты – оның геологиялық қалыптасу жасы және бәрінің бірдей құрамында тұз қоспаларының көп мөлшерде болуы. Бұл топырақтың табиғи сыртқы және ішкі факторларына сәйкес ауылшаруашылығын жүргізуде өз әсерін береді. Сол сияқты, жайылымдық топырақтардың тозуына көбіне жекелеген учаскелік аумақтарда, құмды массивтерде, жайлауда, елді мекен аймақтарындағы құдықтар маңы, фермаларда, сонымен қатар, жылжымалы бархандар қалыптасатын жерлерде, яғни ауылшаруашылық жарамсыз жерлерде пайда болады. Бұндай аумақта өсімдік жамылғысының құрамынан астық типтес немесе азық өсімдіктері мүлдем жойылып, орнына галофитті өсімдіктердің дамуы (кермек, сарсазан және т.с.с.) жүреді.

Зерттеулердің көрсеткіштері бойынша жайылымдарды шектен тыс жүйесіз пайдалану әсерінен жерүстілік және жерасты өсімдіктерінің азаюына, топырақ құнарлылығынан айырылып, тозуына, органикалық массалардың топырақ түбіне дейін түсіп, фенологиялық фазаның жылжуына алып келеді.

Топырақ жамылғысының жайылымдық бұзылуы алдымен алқапты жерлерде малдардың көп болуынан және мал жаюды қарқындату салдарынан (көптеген жайылымдарда жыл бойына жүргізіледі). Бұл жағдайда өсімдіктер (егістік алқаптарда) өсіп те және дәнін сеуіп те үлгермейді. Топырақ жамылғысы тапталып, шаңдалады да жоғарғы қабатын дефляцияға ұшырайды. Бір жолғы малдарды айдаудың өзі топырақ қабатының жоғарғы бөлігін бұзады, ал майдаланған топырақ тіпті жылдамдығы 3-5 м/сек желге де ұшып кете береді.

Әлсіз деграцияланған жайылымды жерлерде өсімдік жамылғысы өзгеріске ұшырамайды, тек азғантай болар болмас топырақтың дефляторлы тапталған қабаты пайда болады. Орташа деграцияланған жайылымда топырақ пен өсімдік жамылғылары бұзылады, ауданы 10-30 пайыз жерлерде тармақталған немесе майдаланған дефляторлы топырақ қалыптасады да, жайы-

лымның өнімділік мөлшері 10-20 пайызға дейін кемиді. Ал қатты деградацияланған жайылымдарда өсімдік жамылғысының пайдалы 20 пайыздық мөлшерден аспайды, көп бөлігін жеуге жарамсыз арам шөптер алып жатса, топырағы мүлдем майдаланған, дефляторлы соқпақты 30-50 пайыздық көлемде алып жатыр. Биомассаның өнімділігі 30-50 пайызға кемиді. Өте қатты деградацияланған жайылымда өсімдік жамылғысы мүлдем жоқ, топырақ жарамсыз және тұтас соқпақты дефляторланған топырақ 50 пайыздық көлемді алып жатыр. Өнімділік мөлшері өте аз, сол себептен көшпелі бархандар қалыптасады. Осы аталған жайылымның деградациялануынан физикалық-химиялық және топырақтың сулы-физикалық құрылымы нашарлап, алқаптың микро және мезо бедерлері қалыптасады. Бұл жағдайда алдымен жайылымды жерлер демалуды және экологиялық жағынан қарастыруды да қажет етеді [2].

Шөлді аймақтардағы топырақтың дефляциялануы әсерінен шаңды және ұсақ топырақта құмның ірі түйірлері желденеді де, нәтижесінде тақырлану және тақыр типтес жерлер қалыптасады. Шөлді топырақтарға айналған деградацияланған жайылымдарда топырақтың беткі қабатында түссізденуі және тығыздығы көрінетін үйінді құрылымы қалыптасады. Және өсімдік қалдығы мен түбір массалары кемиді. Орташа қима жағдайында тығыздығы көбейіп, пайдалы элементтері мен су өткізетін гумустың көлемі кемиді.

Жайылымды жерлердің деградациялануы малдың жоғарғы жүк салмағының әсерінен (бір қойға жылына 3 га) 8-10 жылға эксплуатацияланады, берілген уақыттың алғашқы жартысында биомассаның өнімділігі 20 пайызға кемиді, екіншісі 50. Осы себептерге байланысты жағдайда топырақ құмға айналып, тұрақтылығынан айырылады да, жылжымалы жағдайға келеді. Орташа жүктемеде жылдық түрлік сипаты сақталып, азықтық өсімдіктер мен жайылымды жерлерден мол өнім алуға дейін болады.

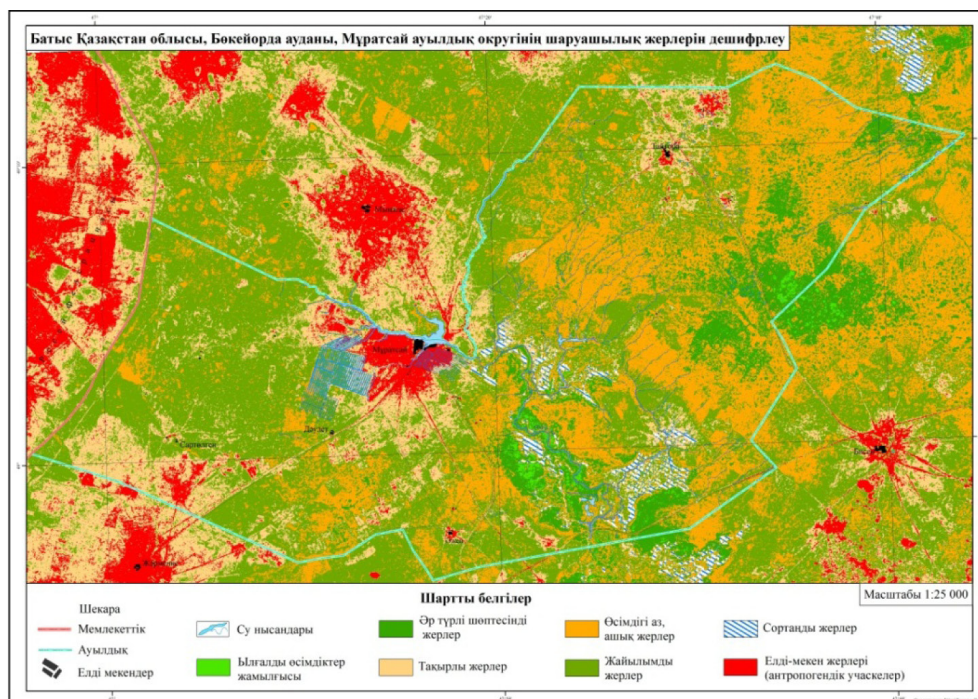
Деградацияланған жайылымды жерлерді қайта қалпына келтіру үшін негізінен 5-7 жылдай уақытта қорғау режимі, фитомелиорация мен азықтық өсімдіктерді шөлдік жағдайға бейімдеу секілді жұмыстары жүргізіледі. Сонымен қатар, қалпына келтірілген жайылымды жерлер әр түрлі жылдарда кезекпен кезек пайдалануға беріледі [2].

Ауылшаруашылық жерлердің экологиялық жағдайын бағалап, оның мәселесін арақашықтықтан зерделеу мәліметтері (ғарыштық суреттер) жақсы зерттеуге мүмкіншілік береді [3,4]. Мысалы ретінде, Батыс Қазақстан облысының жекелеген учаскесін қарастырдық (Мұратсай ауылының шаруашылық жерлері). Ғарыштық суреттерді қолдануда бірнеше бағыттар жүргізуге болады: ауылшаруашылық экологиясы; ауылшаруашылық жерлердегі топырақтың экологиялық функциясы; ауылшаруашылық дақылдарының жағдайы және олардың құрамы, өнім болжамдары; жайылымды ресурстарды танып білуде, жайылым өсімдіктер биомассасы; ауылшаруашылық жерлердің инвентаризациясы, оның динамикасын бақылау; ауылшаруашылық жерлерді картографиялау. Біздің мақсатымыз – ғарыштық сурет арқылы зерттеу ауданның шаруашылық жерлерін де шифрлеу, картасын құрастыру және топырақтың экологиялық жағдайын бағалау болды.

Ауылшаруашылық дақылдарының құрамы эталонды учаскелерде ақ, қара ғарыштық суреттер бойынша 70% дәлділігімен анықталады. Ал көпзоналды суреттерде олардың дешифрлеуі 90%-ға дейін жетеді. Ауылшаруашылық дақылдарын дешифрлеу олардың спектрлі құрамын пайдалануы арнайы бағдарлама бойынша автоматты түрде орындалуы мүмкін, мысалы ENVI бағдарламасында. Тіпті кейбір дақылдар өте жоғары деңгейде (98%) анықталады. Дешифрлеудің нақтылығы зерттеу аймағының табиғи және әлеуметтік-экономикалық жағдайына байланысты. Бағдарлама негізінде өңделген ғарыштық суреттерді топонегіздермен, басқа да суреттермен салыстыра отырып, дешифрлеу жұмыстары жүргізілді (1-сурет).

Қорытынды

Жұмыста қолданған көпзоналы ғарыштық түсірістер арқылы дәнді-дақылды ғана емес, сонымен бірге, егістік алқаптарды экологиялық жағдайымен бірге анықтайды. «LANDSAT 8 ETM» жер серігі арқылы алынған көпзоналы ғарыштық суреттер көмегімен – көлемі бойынша біршама үлкен аумақты, ауа райының жылдық жағдайына сәйкес шаруашылық жерлерінің өнім беру аудандарын, ауылшаруашылықта экологиялық дақылдарын анықтауда мүмкіндік берді. Бұл әдіспен өнімді болжаудың жоғарғы көрсеткішіне ие болуға болады (8% қателікпен).



Сурет – Шаруашылық жерлерін дешифрлеу картасы (БҚО, Мұратсай ауылының шаруашылық жерлері мысалында)

Сонымен, зерттеу аймағымыздың шаруашылық жерлерінің ғарыштық суретін дешифрлеу негізінде алынған мәліметтер келесідей болды (шаршы км):

- әр түрлі шөптесінді жерлер 1800
- ылғалды өсімдіктер жамылғысы 1800
- жайылымды жерлер 1800
- өсімдігі сиректелген, ашық жерлер 1800
- елді-мекен жерлері (антропогенді) 900
- тақырлы жерлер 500
- сорлы жерлер 300

Ғарыштық суреттерді зерттеудегі тәжірибе жүзінде атқарылған жұмыстар жер алқаптарының ірі масштабты карталарын құрастыруда үлкен мүмкіншіліктерін көрсетті. Сонымен қатар, ғарыштық суреттер арқылы жыл сайын жер алқаптарының карталарын жаңартып отыруға да мүмкіндік бар. Экологиялық жағдайда ғарыштық ақпараттар көмегімен жарамсыз дефляцияға ұшыраған жерлерді де анықтауға, яғни, жайылымды жерлер, егіс алқаптары, шабындықты жерлерді бағалауға болады [3], бірақ ол біздің болашақ мақсатымызға кіреді.

Әдебиеттер

- 1 Форма – «22» государственной статистической отчетности // Отчет о наличии земель и распределении их по категориям, собственникам земельных участков, землепользователям и угодьям. – Уральск, 2008.
- 2 Асанбаев И.К. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. – Алматы, 1998.
- 3 Кравцова В.И. Космические методы исследования почв. – М.: Аспект Пресс, 2005.
- 4 Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. – М.: КДУ, 2010.

References

- 1 Forma – «22» gosudarstvennoj statisticheskoj otchetnosti // Otchet o nalichii zemel' i raspredelenii ih po kategorijam, sobstvennikam zemel'nyh uchastkov, zemlepol'zovateljam i ugod'jam. – Ural'sk, 2008.
- 2 Asanbaev I.K. ntropogennye izmenenija pochv i ih jekologicheskie posledstvija – Almaty, 1998.
- 3 Kravcova V.I. Kosmicheskie metody issledovanija pochv. – M.: Aspekt Press, 2005.
- 4 Lur'e I.K. Geoinformacionnoe kartografirovanie. – M.: KDU, 2010

Көшім А.Ф., Ахмеденов К.М.,
Габденов Н.Б., Сабырғалиев Н.Б.

Задачи геоинформационных систем и дистанционного зондирования при разработке нефтегазового комплекса (на примере Карашыганакского месторождения)

Деятельность современного нефтегазового комплекса требует широкого применения геопроостранственной информации и географических информационных систем (ГИС), которые позволяют решать многие задачи, начиная от проектных работ и экологического мониторинга до управления имуществом и территорией предприятий. Специалисты утверждают, что до 80% информации, связанной с производственной деятельностью, имеет пространственное распределение, что подчеркивает важность геопроостранственной информации, основным источником получения которой являются космические снимки.

ГИС дает возможность обработать информацию и о рельефе местности, полученную благодаря точным геодезическим исследованиям, появляется возможность прогнозировать потенциально возможные изменения рельефа, а также составить ряд рекомендаций для развертывания последующих работ.

Ключевые слова: нефтегазовый комплекс, геоинформационная система (ГИС), геопроостранственная информация, дистанционное зондирование, космические снимки, дешифрирование, картографирование.

Koshim A.G., Ahmedenov K.M.,
Gabdenov N.B., Sabygaliev N.B.

The objectives of information systems and remote sensing in the development of oil and gas complex (for example, Karashyganak field)

The activities of the modern oil and gas industry requires extensive use of geospatial information and geographic information systems (GIS), which allow to solve many problems, ranging from the design work and environmental monitoring to the management of property and area businesses. Experts say that up to 80% of the information related to the production activity has a spatial distribution that emphasizes the importance of geospatial information, the main source of which are the satellite images.

GIS also provides an opportunity to process information on the terrain, obtained through the precise geodetic studies, it is possible to predict the potential of possible changes in topography, as well as to make a number of recommendations for the deployment of subsequent works.

Key words: oil and gas, Geographic Information System (GIS), geospatial information, remote sensing, satellite imagery, deciphering, mapping.

Көшім А.Ф., Ахмеденов К.М.,
Габденов Н.Б., Сабырғалиев Н.Б.

Мұнайгаз кешенін игерудегі геоақпарат жүйесі және арақашықтықтан зерделеу мәліметтерінің міндеттері (Қарашығанақ кен орны мысалында)

Бүгінгі күндердегі мұнай-газ кешенінің қызметі геокеңістікті ақпаратты және геоақпарат жүйесін кеңінен қолдануға талап етеді. Олар көптеген міндеттерді шешуге көмектеседі: жоба жұмыстарынан және экологиялық мониторингтен бастап аймақпен басқару мен мүліктерін сақтауға дейін. Мамандар бойынша өндірістің қызметімен байланысты ақпараттың 80% кеңістікте таралған, ол геокеңістіктегі ақпараттың маңыздылығын дәлелдейді. Геокеңістіктегі ақпараттың негізі болып ғарыштық суреттер саналады.

ГАЗ жергілікті жер бедері туралы нақты геодезиялық зерттеулер арқылы алынған ақпаратты өңдеуге мүмкіндік береді, оның себебінен, бедердің өзгергенін болжауға және болашақта шаралар қолдануға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: мұнай-газ кешені, геоақпараттық жүйе, геокеңістікті ақпарат, арақашықтықтан зерделеу, ғарыштық суреттер, дешифрилеу, картографиялау.

ЗАДАЧИ ГЕОИН- ФОРМАЦИОН- НЫХ СИСТЕМ И ДИСТАЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФ- ТЕГАЗОВОГО КОМП- ЛЕКСА (НА ПРИМЕРЕ КАРАШЫГАНАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

Введение

В настоящее время создаются принципиально новые геоинформационные ресурсы, ориентированные на использование перспективных технологий. К ним относятся высокоточные технологии спутникового позиционирования (GPS) для решения задач непрерывного измерения координат объектов, параметров объектов инфраструктуры и окружающей среды, включая исследования надежности грунтов, а также технологии геодезического и картографического обеспечения строительства и реконструкции объектов нефтегазовой отрасли и инженерных коммуникаций с использованием космических съемочных систем.

Использование ГИС кардинально упрощает и упорядочивает сбор и хранение информации, позволяет проводить полный пространственный анализ данных при решении общих и прикладных задач, таких, например, как разведка, сопоставление данных бурения по скважинам, контроль производства, прогноз нефте- и газоносности района, каталогизация сейсмичности, слежение за работой оборудования, природный мониторинг, составление общих и специализированных карт и многое другое.

После проведения прогнозирования разрабатывается изыскательная программа, основой которой является точная базовая карта. Космические снимки и ГИС дают возможность создания цифровых базовых карт с помощью векторизации бумажных карт, полевой геодезии и систем спутниковой привязки (GPS) [1].

Одним из районов, где на основе ГИС и ДЗЗ были составлены карты динамики изменения рельефа – это Карашыганакское месторождение в Западном Казахстане (рис. 1).

Район исследования

Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение было открыто в 1979 году, имеет площадь свыше 200 км² и является одним из самых продуктивных в мире по добыче нефти и газа. Месторождение расположено в Бурлинском районе Западно-Казахстанской области Республики Казахстан, в 30 км к северо-востоку от города Аксай, в 150 км к востоку от города Уральск.

Месторождение отличается сложным геологическим строением, значительным изменением рабочего давления на устье скважины различных объектов разработки, значительными колебаниями пластового состава по объектам разработки высоким содержанием конденсата от 490 до 1000 г/м³ и токсичных коррозионно-активных элементов.

Начальный уровень запасов Карашыганакского месторождения составляет 1,35 триллион кубометров газа, а также 1,2 миллиарда тонн нефти, газового конденсата. В 2007 году добыча нефти и газового конденсата составила 11,6 миллионов тонн, а газа – 14,2 миллиарда кубометров. Газоконденсатно-нефтяная залежь приурочена к докунгурскому пористо-кавернозному рифу нижней перми и трещиноватым доломитам и известнякам среднего и нижнего карбона. Поднятие представляет из себя рифовую постройку, которая имеет высоту до 1,7 ки-

лометров. Залежь здесь массивная, нефтегазо-конденсатная.

Высоты газоконденсатносодержащей части достигают местами 1600 метров, а толщина нефтяного слоя составляет 200 метров. Продуктивные отложения здесь начинаются от верхнего девона и до нижней перми. Глубина залегания кровли залежи – 3700 – 5360 м. Пластовое давление – 55-60 МПа. Содержание метана – 83,2%, тяжёлых углеводородов – 8,5%, углекислого газа – 5,1%, сероводорода – 3,2%. Плотность конденсата изменяется от 778 и до 814 кг/м³, а плотность нефти – от 810 и до 888 кг/м³. Давление газа в пласте – 600 атмосфер [2].

В 35 км к северо-востоку от месторождения проходит газопровод Оренбург-Западная граница, а в 160 км к западу пролегает нефтепровод Атырау – Самара. От месторождения проложены газо- и конденсатопроводы протяженностью 130 км до Оренбургского ГПЗ.



Рисунок 1 – Территория Карашыганакского месторождения

Исходные данные и методика исследования

Получение и обработка геопространственных данных является наиболее трудоемкой частью работ по созданию ГИС. Наиболее перспективными средствами получения данных являются космические съемочные и навигационные системы, которые обеспечивают все более высокую точность и детальность информации.

Исходные геопространственные данные, необходимые для создания ГИС, были получены нами, в основном, наземными системами GPS.

Космические данные, как архивные, так и новые, были получены в результате заказа по интернету на сайте <http://landsat.usgs.gov/index.php>. На этом сайте заранее были заказаны снимки, данные которых были получены на указанный район, в оговоренный период времени, с заданной облачностью и с требуемым пространственным

и спектральным разрешением: Landsat 4-5 TM (30 м), 1987 г. (начало освоения месторождения) и Landsat8OLI (2014 г. – современный период) (США) цифровые снимки, мультиспектральная зона, пространственное разрешение – 30,0 м

Снимки были обработаны (автоматизированное дешифрированы) в программе ENVI 4.7 и переведены для компоновки и построения легенды в ArcGIS 9.2.

Результаты и обсуждения

Нами для наблюдения динамики рельефа земной поверхности вокруг месторождения были применены разновременные космоснимки, по которым был сделан анализ преобразования рельефа за период эксплуатации месторождения.

Для анализа и картографирования динамики изменения территории месторождения на сайте *glovis.usgs.gov* нами были заказаны разновременные космоснимки КА Landsat, которая была создана специально для природно-ресурсного мониторинга различных территорий.

Особенностью выбора снимка Landsat4-5TM является его оптико-электронная камера TM и модернизированный сканер MSS (мультиспектральное сканирующее устройство). Камера TM позволяет формировать изображение в семи участках электромагнитного спектра с пространственным разрешением 30 м в видимом и инфракрасном диапазоне с шириной полосы обзора 185 км.

Для исследований используются снимки крупного масштаба, сделанные на различные моменты времени. Они должны охватывать всю исследуемую область, быть одного типа, например, видимого диапазона. Из всех возможных вариантов выбираются наиболее качественные снимки без облачного покрова, предназначенный для картографирования прибрежных водных поверхностей. Таковыми были получены снимки, сделанные в начале и середине летнего периода (19.06.2007 г. и 24.07. 2014 г.) с ПР 30 м. На полученных снимках нам удалось увидеть территорию всего региона.

Коррекция и географическая привязка снимков осуществлялась с помощью ArcGIS. Как известно, в большинстве случаев геометрия получаемых снимков сопровождается искажениями. Вследствие этого проведение точных измерений по снимку затруднительно. Для восстановления геометрии изображений проводится фотограмметрическая обработка снимка, в ходе которой устанавливается взаимно од-

нозначное соответствие между точками на снимке и аналогичными точками, расположенными на земной поверхности. При этом устраняются геометрические искажения снимка [3].

В программном комплексе ArcGIS/ArcMap координатная (географическая) привязка в ArcMap осуществляется в несколько этапов, последовательность которых зависит от типа привязываемого материала. Нами привязка растров в ArcGIS осуществлялась при помощи инструментов с панели Пространственная привязка (Georeferencing). Для этого достаточно было знать координаты нескольких точек на растре или иметь векторные данные, которые можно потом сопоставить с данными на растре. После привязки космоснимков нами были определены границы различных типов рельефа.

При обработке космоснимков многие методы используют признаки спектральной яркости, поэтому в ходе автоматизированного дешифрирования решается задача определения количественных связей между спектральной яркостью и характеристиками объектов. Распределение пикселей по классам происходит в спектральном пространстве.

Используемая нами автоматизированная обработка основывается на том, что исследуемый объект характеризуется совокупностью количественных признаков его изображения, составляющих образ или сигнатуру. Изображение автоматически разбивается на элементы, для каждого из которых определяются численные значения признаков, образующих многомерный вектор. Задача классификации состоит в разделении пространства признаков на локальные области, соответствующие одному классу объектов. При этом программа выполняет достоверную классификацию при однозначном соответствии признаков объекту. Для повышения достоверности в добавление к спектральным признакам используются текстурные, учитываются форма и расположение объектов, информация об окружающих объектах. Эти признаки, дополняя спектральные, повышают надежность классификации [4, 5].

Обработка космоснимков исследуемой территории выполняется методом классификации в программе ENVI 4.7, в процессе которой автоматически выделяются 255 похожих цветов. Задачей классификации явилось разбиение группы объектов на количество классов *Number of Classes* (в данном случае 14 классов), число итераций *Maximum Iterations* и порог сходимости *Convergence Threshold*. Затем каждому классу присваивается определенный цвет.

На следующем этапе обработки с каждым выделенным классом связывается то или иное значение атрибутивного признака. Используя команду *Edit/AddAreaColumn*, можно вычислить площадь, соответствующую каждому выделенному классу (рис.3).

После разделения на классы (типов рельефа) каждый класс в формате ROI переводится в векторный слой с целью их использования для проведения пространственного анализа в ГИС. Векторный файл в ENVI в формате evf* пересохраняем в шейп-файл (shp) для дальнейшей работы с ним.

Решение задач тематической обработки является этапом анализа изображения, прошедшего предварительную обработку, и конечной целью ставит реализацию процесса дешифрирования.

После перевода векторного файла снимка в шеп-файл работа продолжается в программе

ArcGIS/ArcMap, где по атрибутивной таблице снимка происходит распознавание объектов и группировка цветов, производится их объединение или разъединение по соответствующим признакам на классы. Затем по топооснове, сопоставляя объекты и используя интерпретацию комбинаций каналов данных Landsat 4-5TM, Landsat 7TM Landsat 8TM по трем каналам: 7,4,2, которые дают изображение, близкое к естественным цветам: сухостойная растительность выглядит оранжевым цветом, здоровая – ярко-зеленой, травяные сообщества – зелеными, розовые участки детектируют открытую почву (или залежи), коричневые и оранжевые тона характерны для нарушенных территорий. По данным характеристикам мы находим соответствующие объекты на космоснимках исследуемой территории и классифицируем их (рис. 2) [6].

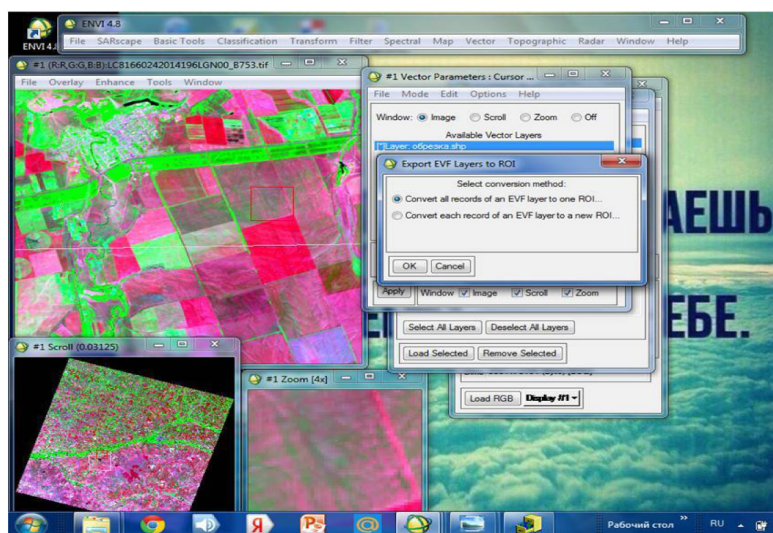


Рисунок 2 – Процесс обработки, классификации космоснимка в программе ENVI 4.7.

Для проверки правильности интерпретации информации, полученной на основе показаний программы, нами были использованы материалы проведенных полевых исследований, т.к. для оценки точности полученных результатов необходимо знать фактическое состояние наблюдаемых участков.

Таким образом, на исследуемой территории были выделены 6 классов (по снимку 1987 года) и 7 классов (2014 г.) соответствующие определенному типу или формам рельефа или комплексу ландшафтов и были составлены карты района исследования (рисунок 3, таблица 1) со следующими типами земель:

- 1 класс – территория населенных пунктов (оранжевый цвет);
- 2 класс – водные объекты (синий цвет);
- 3 класс – здоровая растительность (участки поймы рек) (светло-зеленый цвет);
- 4 класс – сельскохозяйственные угодья (темно-зеленый цвет);
- 5 класс – залежи или распаханые участки (розовый цвет);
- 6 класс – сбитые и нарушенные территории (коричневый цвет);
- 7 класс – антропогенные участки (оголенные участки) (светло-желтый).

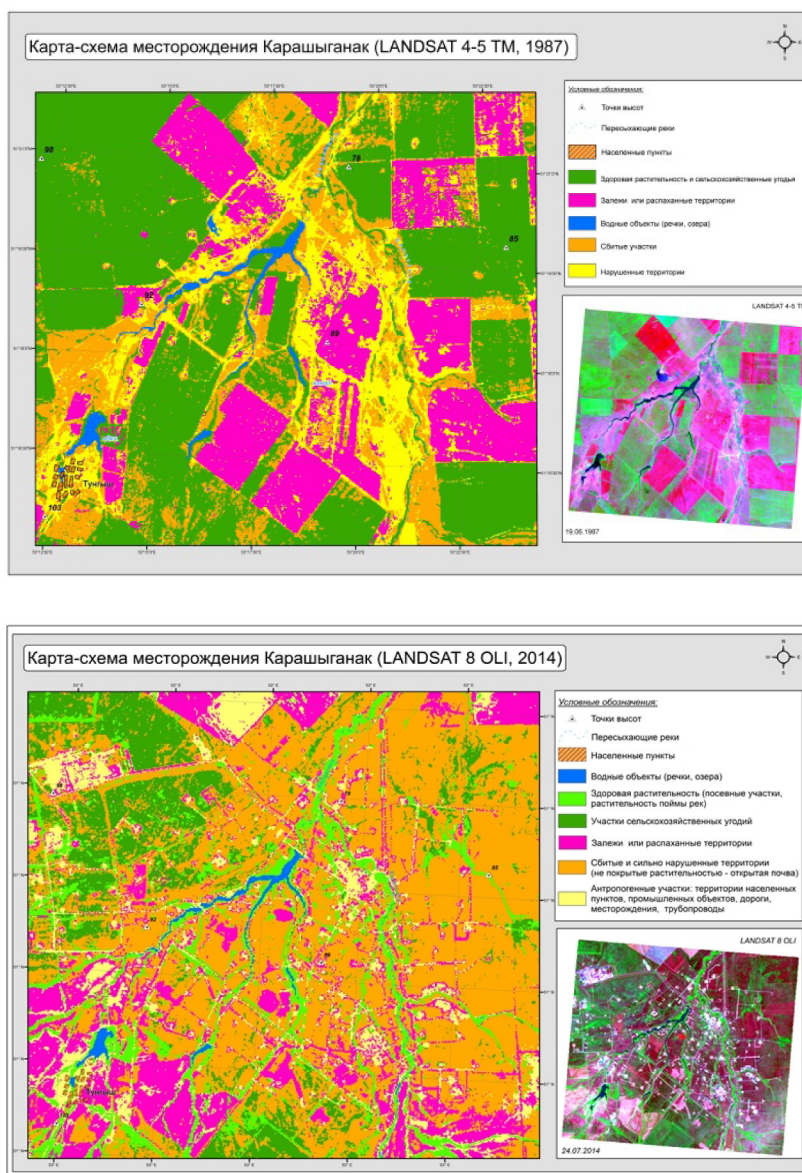


Рисунок 3 – Карты динамики рельефа Карашыганакского месторождения (составлены на основе космоснимков 1987 г. и 2014 г.)

Таблица 1 – Динамика изменения рельефа в районе Карашыганакского месторождения (данные по дешифрированию космоснимков Landsat 4-5 TM (30 м), 1987 г. и Landsat 8 OLI (2014 г.)

Классы	1987 г.	2014 г.
1	Территория населенных пунктов – 0,1%	Территория населенных пунктов – 0,1
2	Водные объекты (речки, озера) – 1%	Водные объекты (речки, озера) – 0,6 %
3	Здоровая растительность и сельскохозяйственные угодья (посевные участки, растительность поймы рек) – 60%	Здоровая растительность (посевные участки, растительность поймы рек) – 5%
4		Участки сельскохозяйственных угодий) – 10%
5	Залежи или распаханые территории – 30 %	Залежи или распаханые территории (сельхозугодья) – 5%

6	Сбитые участки – 4%	Сбитые и сильно нарушенные территории (не покрытые растительностью – открытая почва) – 30%
7	Антропогенные участки (оголенные участки: территории промышленных объектов, дороги, месторождения, трубопровод) – 5%	Антропогенные участки (оголенные участки: территории промышленных объектов, дороги, месторождения, трубопровод) – 30%

Выводы

Таким образом, карты, составленные по космическим снимкам, как правило, более подробны, лучше отображают пространственные закономерности распределения исследуемых объектов. Однако полнота и достоверность их содержания обеспечиваются привлечением дополнительных источников, совместно с которыми и используются снимки при картографировании

На полученных картах хорошо прослеживается динамика изменения рельефа в районе Карашыганакского месторождения с момента открытия по настоящее время (таблица 1). Если на карте 1987 года в районе месторождения преобладает, в основном, естественная растительность, то уже в 2014 году – большая часть территории нарушена и представляет оголенные участки, т.е. почти за 27 лет разработки месторождения территория сильно подвержена антропогенному воздействию:

Водные объекты уменьшились почти на половину (0,4%), некоторые русла рек высохли в 2014 году (хорошо заметно на картах).

Площадь здоровой растительности вместе с сельскохозяйственными посевами уменьшилась на 45%, почти на половину.

Залежи и распаханые территории уменьшились на 25 %.

Площади сбитых и антропогенно-нарушенных участков увеличились от 5% до 60% за период освоения месторождения.

Все эти приведенные данные говорят об усилении антропогенной нагрузки на природные компоненты из-за интенсивной разработки месторождения Карашыганак.

Как видим, в нефтегазовой отрасли ГИС и космические снимки применяются для решения и других задач. В данной работе мы попытались показать динамику изменения рельефа в районе Карашыганакского месторождения с момента открытия по настоящее время.

Литература

- 1 Электронный ресурс: <https://innoter.com/markets/868>
- 2 Электронный ресурс /<http://www.neftegaz.kz/> Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение (НГКМ).
- 3 Токарева О. С. Обработка и интерпретация данных ДЗЗ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 148 с.
- 4 Электронный ресурс: <http://psa.kz/projects/210/Карачаганак>.
- 5 Книжников Ю.Ф., Тутубалина О.В., Кравцова В.И. Аэрокосмические методы географических исследований. – М.: Академия, 2004. – 372 – с.
- 6 Лабутина И.А. Космические снимки на расшифровку. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 184 с.

References

- 1 Jelektronnyj resurs: <https://innoter.com/markets/868>
- 2 Jelektronnyj resurs /<http://www.neftegaz.kz/> Karachaganakskoe neftegazokondensatnoe mestorozhdenie (NGKM).
- 3 Tokareva O. S. Obrabotka i interpretacija dannyh DZZ. – Tomsk: Izd-vo TPU, 2010. – 148 s.
- 4 Jelektronnyj resurs: <http://psa.kz/projects/210/Karachaganak>.
- 5 Knizhnikov Ju.F., Tutubalina O.V., Kravcova V.I. Ajerokosmicheskie metody geograficheskikh issledovanij. – М.: Akademiya, 2004. – 372 s.
- 6 Labutina I.A. Kosmicheskie snimki na rasshifrovku. – М.: Aspekt Press, 2004. – 184 s.

Көшім А.Г.,
Байдрахманова Г.Д.

**Мұғалжар жотасының сандық
үлгісін құрастыру**

Жер бедерінің сандық үлгісі – бұл бедерді шынайы және абстракты геожазықтар ретінде көрсететін ерекше үшөлшемді математикалық үлгі түрі. Бұл арада сандық түрде «жазықтың бедері» ретінде бедердің өзі және түрлі оның көрсеткіштері болуы мүмкін.

Мақалада Мұғалжар жотасының үшөлшемді үлгісін ArcScene ArcGIS бағдарламасы арқылы сандық үлгісін құрастыру жолы көрсетілді. Бедердің дайын сандық моделі қазіргі кездегі компьютерлерге еңгізілген жақсы дамыған үлгілеу функциялары көмегімен көптеген мақсатты шешуге көмектеседі және кеңінен әрбір ғылым саласында пайдаланады.

Түйін сөздер: сандық үлгі, жер бедері, жазықты сандық үлгілеу, кеңістіктік мәліметтер, геоақпарат жүйесі, бағдарлама құралдары.

Koshim A.G.,
Baidrahmanova G.D.

**Creation of the digital elevation
model ridge Mugolzhhar**

Digital Elevation Model – is a special kind of three-dimensional mathematical models, which is a display of “relief” both real and abstract geofields (surfaces). Here, as the “surface relief” in the digital model may act, the relief itself, as well as various other characteristics and its performance.

The article presents an attempt to show the process of creating a digital terrain model of the ridge Mugolzhhar by constructing three-dimensional models and virtual geoinages using ArcScene ArcGIS software. The finished digital model is able to provide solutions to a wide variety of tasks thanks to advanced features digital elevation modeling, which are built into modern universal full-featured GIS software tools and is used in many areas of science

Key words: digital model of relief, digital surface modeling, spatial data, geographic information systems software.

Көшім А.Г.,
Байдрахманова Г.Д.

**Создание цифровой модели
рельефа хребта Муголжар**

Цифровые модели рельефа – это особый вид трёхмерных математических моделей, представляющий собой отображение «рельефа» как реальных, так и абстрактных геополей (поверхностей). При этом в качестве «рельефа поверхности» в цифровой модели может выступать сам рельеф, а также различные другие его показатели и характеристики.

В статье приведена попытка показать процесс создания цифровой модели рельефа хребта Муголжар путём построения трёхмерных моделей и виртуальных геоизображений с помощью программ ArcScene ArcGIS. Готовая цифровая модель способна обеспечить решение самых разнообразных задач благодаря развитым функциям цифрового моделирования рельефа, которые встроены в современные универсальные полнофункциональные инструментальные программные средства ГИС и применяется во многих направлениях науки.

Ключевые слова: цифровая модель, рельеф, цифровое моделирование поверхности, пространственные данные, геоинформационные системы, программные средства.

**МҰҒАЛЖАР
ЖОТАСЫНЫҢ
САНДЫҚ ҮЛГІСІН
ҚҰРАСТЫРУ****Кіріспе**

Геоакпарат жүйесінің маңызды бір артықшылығы – бұл қағазға құрастырған карталардан – кеңістіктегі модельдерді үш өлшемде құрастыру. Мұндай ГАЖ-модельдерінде ендік пен бойлықтан басқа негізгі координаттар ретінде биіктіктер туралы мәліметтер саналады. Мұндай жағдайда ГАЖ жүйесі ондық және мыңдаған биіктіктік мәліметтерімен жұмыс істей алады. Компьютердің биіктіктің едәуір мәліметтерін тез өңдеу мүмкіншілігіне байланысты жер бедерінің сандық моделін шынайы түрге жақындатып көрсету қазіргі кезде шешілетін міндет болып табылады. БСҮ негізінде тез арада морфометриялық көрсеткіштердің тақырыптар карталарын құрастыруға болады: гипсометриялық, беткей экспозициясы, беткейдің еңістеу карталарын, ал олардың негізінде – эрозиялық қауіпті карта, жер беті суларының бағыты, элементтердің геохимиялық миграциясы, ландшафттардың тұрақтылығы және т.с.с. карталар. Осындай жер бедерінің сандық үлгісін құрастыруға және картасын жасауға қолайлы аумақтың бірі – бұл жоталы Мұғалжар тауы.

Зерттеу ауданы

Мұғалжар тауы – аласа тас тізбегі, Орал тауларының оңтүстік сілемі. Мұғалжар таулары Орталық Қазақстандағы таулардан айтарлықтай төмен. Қазақстанның аласа таулы аймақтарының басым бөлігі бұрынғы, неғұрлым биік таулы палеозой жүйесінің қалдықтары. Мұғалжар аласа тау болғанымен, кең-байтақ жазықта көзге айқын көрінеді. Ақтөбе облысы аумағында солтүстіктен оңтүстікке қарай 400 км-ге созылып жатыр. Ені 200 км-дей. Орташа биіктігі – 450 м, ең биік жері – Үлкен Боктыбай тауы (657 м). Тау өз бастауын Шиелі және Терісбұтақ өзендерінен алады. Тас тізбегінен оңтүстікке қарай Үлкен Борсық құмды шөлі жалғасады. Ол Арал теңізі мен Мұғалжарды бөліп жатыр. Мұғалжар ауданы облыстың оңтүстік-шығысында, Елік өзенінің бойында орналасқан. Бұл территорияның солтүстік-батыс бөлігі Мұғалжар тауларынан бастысқа қарай Орал маңы үстірті аумағында жоғары Елек өзенін және Елек-Темір өзендері аралығын қамтиды. Және жазық бұйратты шоқылармен,

көлденең жатқан палеоген шөгінділерімен қосылып, Елек өзені алабы бағытында эрозиялық денудациялық кертпештермен шектеледі.

Мұғалжар герцин (кейінгі палеозой) қатпарлы аймағына кіреді. Бұл өңірдегі атқылған және шөгінділерден палеозой жыныстары аңғарылады. Орал тауының оңтүстігінде орналасқан және оның табиғи жалғасы болып табылатын Мұғалжар тауының Орал тауынан айырмашылығы оның шығыс беткейі көлбеу де, батыс беткейі тік болып келеді. Өзеннің қатты ағысының салдарынан тілімделіп кеткен көптеген жыралар мен құрғақ өзекті Елек өзенінің және оның сан-салалы сағаларының басталар жері саналатын бұл жота батыстан көз салғанда биік фестонды тау тізбегі болып көрінеді. Ор-Елек су айрығы үстіртінен батыс бағытында жер бедерінің абсолютті белгісі біртіндеп су айрығында 300-320 м, су алабында 250-280 м дейін төмендейді. Жер бедердің ең төменгі абсолютті белгісі (237 м) ауданның солтүстік шекарасы – Елек өзені және оңтүстік батысы – Темір өзені алаптарында аңғарылады. Жазық шығысқа қарай еңкейе түседі. Мұндағы ең жоғарғы биіктік батыс бөлігінде (430 м дейін), ең төменгісі Ақсу өзені сағасында (289 м) байқалады. Жер бедер амплитудасы Мұғалжар маңы жазығында 141 м терен.

Бастапқы деректер және зерттеу әдістері

Үлгілейтін нысан (жер бедері) жеңіл, қарапайым болса да, оның сандық үлгісін құрастыру үшін практикада көптеген әдістер мен тәсілдер бар. Бедер туралы мәліметтердің көп түрлері, оларды алу әдісі және ұйымдастырумен анықталады. Олардың ішінде геодезиялық жұмыстар және топографиялық түсірілімдер, ғарыштық суреттерді стереофотограмметриялық өңдеу, жер бедерінің радиолокациялық түсірімі, сонымен қатар топографиялық карталар мен пландар.

Зерттеу барысында Мұғалжар жотасы бедерінің үшөлшемді үлгісін құрастыруда бедерді нақты бағалайтын мәліметтер алынды: топографиялық карталар, 1:200 000 масштабта.

Сонымен қатар жер бедерін сипаттау үшін кеңістіктік мәліметтер үлгісі таңдалды: SRTM негізі: 90m DEM, version 4, srtm_48_03.zip, Latitude 47.50 N Longitude 57.50 E. SAS Planet мәліметтері (SAS Planet_121010.Planet.Release, спутник Яндекс.Карты,), ал үлгінің өзін құрастыру үшін керекті бағдарламалар таңдалды (Surfer 11 және ArcGIS 10.2. бағдарламалары)

Surfer 11 бағдарламасы Мұғалжардың үшөлшемді картасын құрастыруға және бедердің үлгісін құрастыруға және талдауға қолданылды. Сонымен қатар, зерттеу аймағының SRTM негізін ArcGIS 10.2. бағдарламасында да үшөлшем үлгісін құрастыру үшін қолданылды.

Мақалада, сонымен қатар, далалық зерттеулер мәліметтері, қазақстандық және шетел интернет-архивтері пайдаланды.

Нәтижесі және талқылануы

Қазіргі уақытта ғылымдар жүйесінде ГАЖ өзіне лайықты орнын алуда. Оны географиялық зерттеулерді информатизациялаудың мақсаты мен міндеттерінен көруге болады. ГАЖ-дың маңызды міндеттерінің бірі – географиялық ақпараттардың синтезі мен талдауының көптеген варианттарының орындалуына көмектесетін алгоритмдер мен бағдарламалық құралдарды құрудағы, географиялық зерттеулердің автоматтандырылуы.

Бедердің сандық үлгілері (БСУ) және беттің үлгілері (БСП) – бұл қандай да бір сандық түрінде берілген, зерттелетін беттің биіктіктері туралы ақпарат. Бедердің үлгісі жердің биіктігі туралы ақпаратты, ондағы нысандарды есепке алмағанда, «таза» бедерді білдіреді. Бұл ақпаратты біз топографиялық карталарда көре аламыз. Ағылшын тіліндегі әдебиетте бұл ұғым көбіне digital terrain model (DTM) ретінде белгіленеді. Беттің үлгісі, керісінше, жердің ондағы барлық нысандарымен бірге (ғимарат, өсімдік және т.б.) биіктігін білдіреді[1].

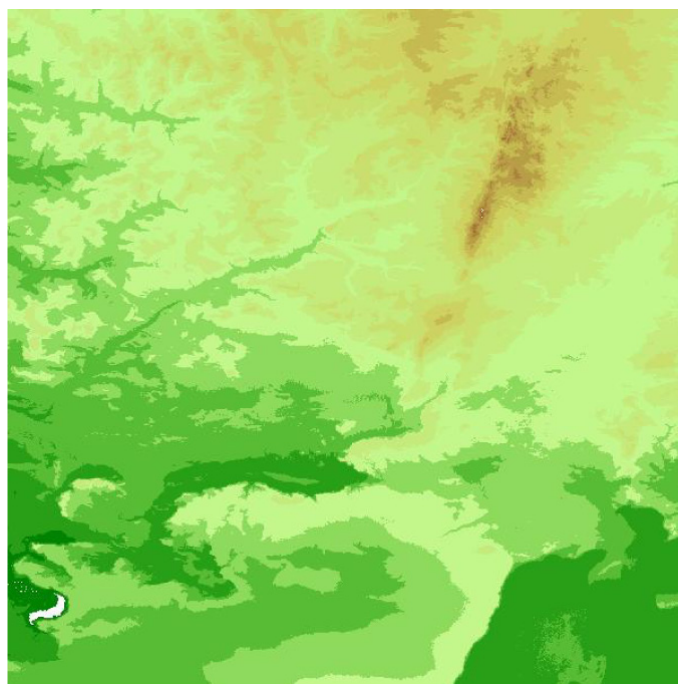
3D үлгілеу – нысанның үшөлшемді үлгісін құрастыру үрдісі. 3D үлгілеудің міндеті – қалаған нысанның визуальды көлемді көрінісін дамыту. Үшөлшемді графика көмегімен нақты бір заттың көшірмесін дәл құрастыруға болады және сол сәтте болмаған шынайы емес жаңа нысанды да жасауға болады [2].

Жазықтықта үшөлшемді бейнені салу үшін келесі 5 кезеңді орындау керек: үлгілеу – көріністің үшөлшемді математикалық үлгілерін және ондағы нысандарды құрастыру, тұрғызу; текстуралау – растрлық текстур жазықтық үлгісін тағайындау (сонымен қоса мәліметтер қасиеттерін – түсін, мөлдірлігін, кемшілігін, фактурасын т.б. орнатуды тұспалдайды); жарықтандыру – түсіріс алаңында жасалғанына байланысты жарықтың негізін орнату және енгізу; анимация – нысанның қозғалысын беру; визуализация – таңдалған физикалық үлгіге сәйкес проекциясын тұрғызу, соңғы бейнесін құру.

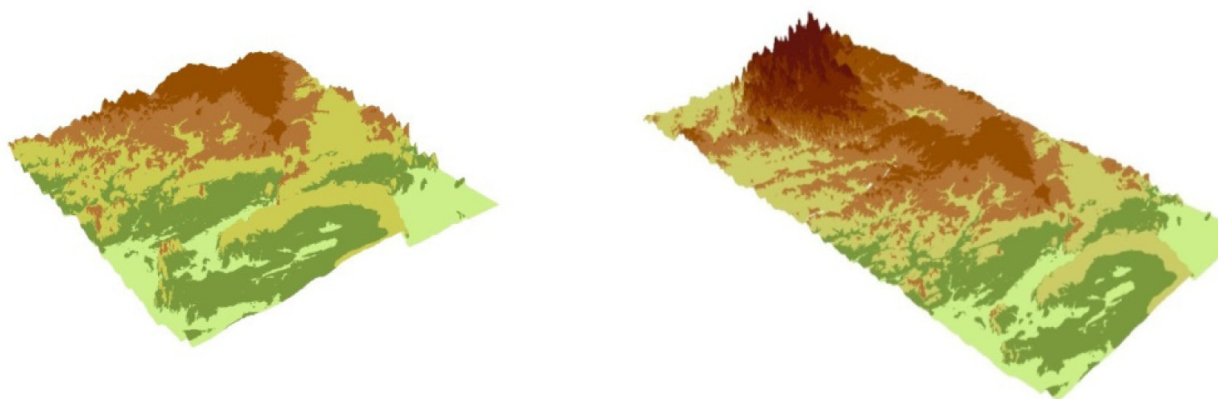
3D нышандарын қолдану ГАЖ мәліметтерінің бейнесін шынайыға жақын қылып көрсету мен тарату үшін жоғары сапалы анимация құруға мүмкіндік береді. ArcGIS 3D Analyst қосымшасының барлық геоөңдеу құралдары ArcScene-де қол жетімді. SRTM ақпараттарының көмегімен жер бедерінің 3D үлгісін де құрастыруға болады. Бұл ArcGIS бағдарламасының ArcScene қосымшасында жүзеге асырылды. SRTM жер шарының радарлық интерферометриялық түсірісінен алынған суреттерді бағдарламаға шақырып

алған соң, абсолюттік биіктіктеріне байланысты суреттің қасиетіне кіріп, базалық биіктігін беріп, көтереміз (1,2-суреттер) [3-5].

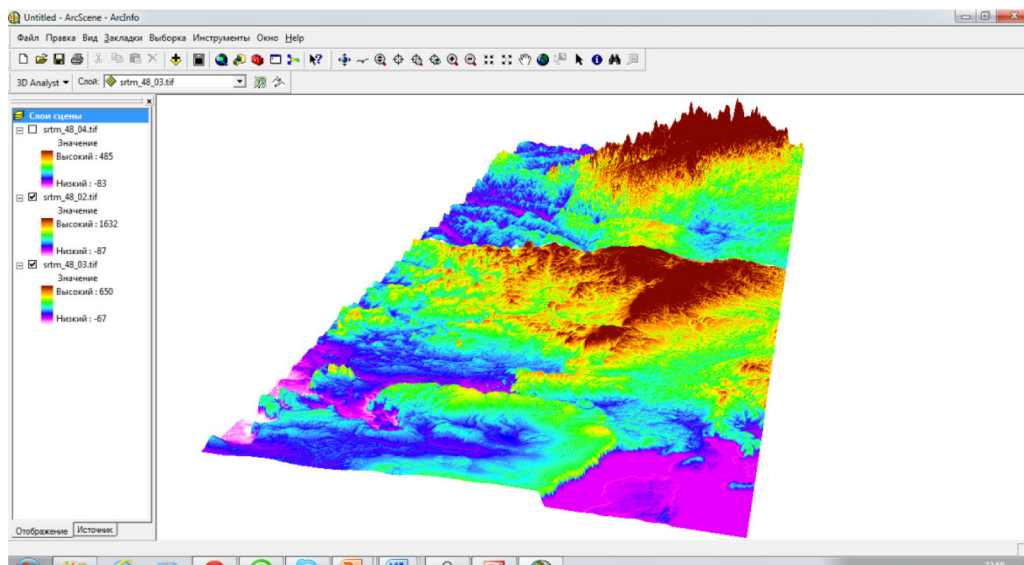
Жоғарыдағы суреттің қасиетіндегі Белгіде (Символы) автоматты түрде класқа жіктейміз. Жер бедеріне сәйкес түсін береміз. Нәтижесінде Мұғалжар жотасының 3D үлгісі шықты. Қосымша ретінде Орал тауымен жалғасып жатқанын көрсеттік. Бұл жерден Орал тауының оңтүстік сілемі – Мұғалжар жотасы аласа екені анық байқалады (3,4-суреттер).



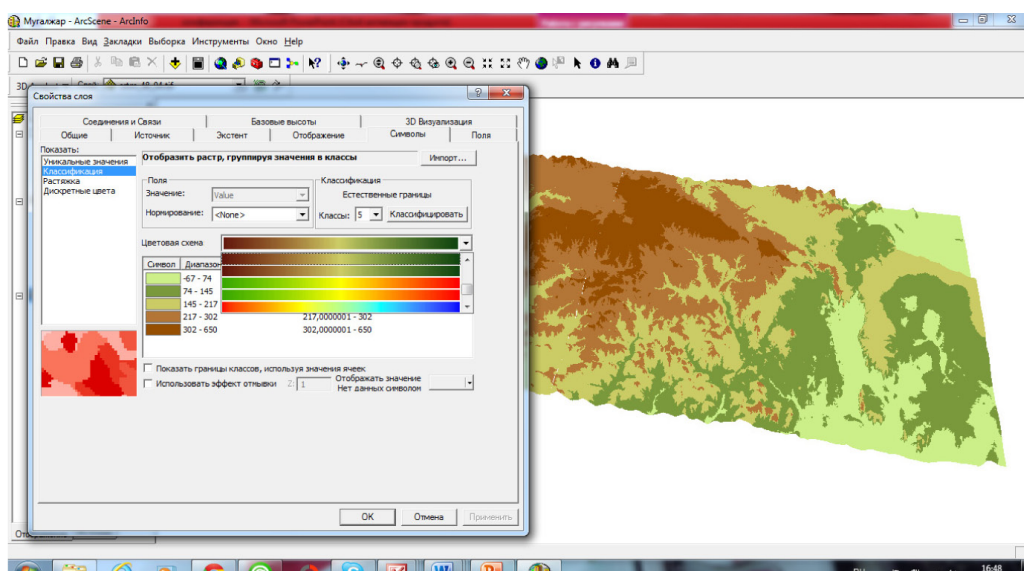
1-сурет – Мұғалжар жотасының TIN негізі (SRTM мәліметтері көмегімен)



2-сурет – Мұғалжар жотасының 3D үлгісі – ArcScene бағдарламасы



3-сурет – Бедердің 3D үлгісін көтеру – ArcScene бағдарламасы



4-сурет – Жер бедерін жіктеу және түсін беру – ArcScene бағдарламасы

ArcScene талдау үшін өте тиімді. ArcScene-де 3D Analyst құралдарын толығымен қамтиды, сонымен қоса TIN (Triangulated Irregular Network) жер бедерін қамтиды. ArcScene жер бетінен төмен орналасқан (құдық, шахта және т.с.с.) нысандарды 3D-да өте жақсы бейнелейді. ArcScene 3D ортасында көптеген деректер қабаттарын біріктіре алады. 3D кеңістіктік нысандарын орналастыру үшін ArcScene қосымшасы нысанның биіктігі туралы мәліметті, оның геометриясынан алынған деректерді, нысан атрибутын, қабат қасиетін немесе 3D жер

бедеріне берілген деректерді қолданады. 3D бейнесінің әрбір қабатын жеке-жеке өндеуге болады.

Қорытынды

Сонымен, ГАЖ-дың «қағаз» карталары бойынша зерттеу әдісінен бір ерекшелігі – бұл нысанның кеңістіктік үлгісін үшөлшемде құрастыру.

Жер бедерінің үшөлшемді үлгісі келесі операцияларды жүргізуге көмектеседі:

– үлгінің қандай болсын нүктесінде бедердің морфометриялық көрсеткіштері туралы тез

ақпарат алуға болады (биіктігі, еңістеу бұрышы, беткей экспозициясы);

– беткейдің тік жарлы және экспозициясын талдауға және тез арада олардың карталарын құрастыруға;

– горизонтальдың генерациясын жасауға;

– бедердің көлденеңінен тура немесе әр бағыт бойынша кескінін құрастыруға;

– гидрографиялық торды талдауға;

– жыралар мен су айрық алқаптарын талдауға;

– үлгінің көлемін есептеуге;

– ауданын есептеуге;

– су деңгейі мен су басып кеткен ауданды есептеуге;

– берілген маршрут бойынша ұшу видеосын құрастыруға және т.б. жұмыстарды жүргізуге көмектеседі.

Сонымен, жоғарыда сипатталған бағдарламаларға сүйене отырып Мұғалжар жотасының сандық үлгісі құрастырылды. Үшөлшем үлгісі арқылы, жоғарыда айтылғандай, Мұғалжар тауын сипаттауға болады: Мұғалжар жотасы – аласа тас тізбегі (Орал тауларының оңтүстік сілемі). Аласа тау болғанымен, кең-байтақ жазықта көзге айқын көрінеді. Ақтөбе облысы аумағында солтүстіктен оңтүстікке қарай 400 км-ге созылып жатыр. Ені 200 км-дей. Орташа биіктігі 450 м, ең биік жері

– Үлкен Боқтыбай тауы (657 м). Мұғалжар тауының Орал тауынан айырмашылығы оның шығыс беткейі көлбеу де, батыс беткейі тік болып келеді. Өзеннің қатты ағысының салдарынан тілімделіп кеткен көптеген жыралар мен құрғақ өзекті Елек өзенінің және оның сағаларының басталар жері саналатын бұл жота батыстан көз салғанда биік тау тізбегі болып көрінеді. Ор-Елек су айрығы үстіртінен батыс бағытында жер бедерінің абсолютті белгісі біртіндеп су айрығында 300-320 м, су алабында 250-280 м дейін төмендейді. Жер бедердің ең төменгі абсолютті белгісі (237 м) ауданның солтүстік шекарасы – Елек өзені және оңтүстік батысы – Темір өзені алаптарында аңғарылады. Жазық шығысқа қарай еңкейе түседі. Мұндағы ең жоғарғы биіктік батыс бөлігінде (430 м дейін), ең төменгісі Ақсу өзені сағасында (289 м) байқалады. Жер бедер амплитудасы Мұғалжар маңы жазығында 141 м терең.

Қорытындылай келе, бедердің үшөлшемді үлгі негізінде тез арада тақырыптық карталар сериясын да құрастыруға болады: гипсометриялық карта, беткейдің тік жарлы және экспозициясы картасы, ал олардың негізінде эрозиялық қауіпті, гидрография торының бағыты, элементтердің геохимиялық миграциясы, ландшафттардың тұрақтылығы карталары және т.б. Бірақ ол жұмыстар біздің болашақ зерттеулер мақсатына кіреді.

Әдебиеттер

- 1 Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа: учебное пособие. – Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2007. – 178 с.
- 2 Хлебникова Т.А., Горобцов С.Р. Автоматизированные системы обработки геопространственных данных. Цифровое моделирование рельефов ГИС «ПАНОРАМА». – Новосибирск: СГГА, 2013.
- 3 ТозикВ., Меженин А. «3dsMax 9 Трехмерное моделирование и анимация». – СПб.: «БХВ-Петербург», 2007. – 12-25 с.
- 4 Электронді ресурс: <http://www.vevivi.ru/best/Ispolzovanie-tsifrovyykh-modelei-relefa-v-GIS-ref227594.html>
- 5 Электронді ресурс: http://www.cip.ru/services/Gathering_and_data_processing/dmr.html

References

- 1 Hromih V.V., Hromih O.V. Tsifroviemodeli relief: Uchebnoeposobie. – Tomsk, Isd-vo: «TML-Press», 2007. – 178 s.
- 2 Hlebnikova T.A., Gorobtsov S.R. Avtomatizirovanniesistemiobratokigeoprostranstvennihdannih. Tsifroviemodelireliefe GIS «Panorama». Novosibirsk:SGGA, 2013.
- 3 TosikV., Meshenin A. «3ds Max 9 Trehmernoemodirovanie I animatsiya». – SPb.: «BHV-Peterburg», 2007. – 12-25 s.
- 4 Elektrondiresurs: <http://www.vevivi.ru/best/Ispolzovanie-tsifrovyykh-modelei-relefa-v-GIS-ref227594.html>
- 5 Elektrondiresurs: http://www.cip.ru/services/Gathering_and_data_processing/dmr.html

Құлсамет С.
**Алматы облысының
жер-су ресурстарын
картографиялаудағы
геоақпараттық жүйелер (ГАЗ)
бағдарламаларының
ерекшеліктері**

Қазіргі уақытта ғылымдар жүйесінде ГАЗ өзіне лайықты орнын алуда. Оны географиялық зерттеулерді ақпараттандырудың мақсаты мен міндеттерінен көруге болады. ГАЗ-дың маңызды міндеттерінің бірі – географиялық ақпараттардың синтезі мен талдауының көптеген варианттарының орындалуына көмектесетін алгоритмдер мен бағдарламалық құралдарды құрудағы, географиялық зерттеулердің автоматтандырылуы. Ол таным әдісі ретінде жүйелік тұрғы негізінде электронды есептеу техникаларының ең жаңа жетістіктерін қолданып құрылған жүйе. Сондықтан қазіргі уақытта ГАЗ табиғи және әлеуметтік-экономикалық үрдістер мен құбылыстарды үлгілейтін, олардың байланыстарын, қарым-қатынастарын, болашақта дамуын болжайтын және шешім қабылдап, басқаруға арналған негізгі ғылым болып отыр. Жер ресурстары карталарын жобалау мен құрастыру барысында бейнелеу тәсілдеріне арнайы жүгіну әлеуметтік-экономикалық картографияның ақпараттық жабдықталу жағдайына, экономикалық құбылыстардың географиялық таралуы мен мазмұны жағынан әрқелкілігі және олардың қолданылу ерекшелігіне байланысты.

Түйін сөздер: геоақпараттық жүйелер, картография, су ресурстары, сандық карта, мәліметтер базасы.

Kulsamet C.
**Features GIS software for the
mapping of land and water
resources of Almaty oblast**

Today GIS plays a great role in a system of sciences. It can be seen in the goals and objectives of informatization of geographical research. One of the main objectives of the GIS is automation of geographical research in creation of algorithms and software products that aid in the performance of multiple versions of synthesis and analysis of geographic data. This system that is created as a way of knowledge, based on the system using the most recent advances in computing technology. Therefore for today, the GIS is the basic science, which simulates the natural and socio-economic processes and phenomena, including their connection and relationships, forecasts their future development, and intended for decision-making and management. In the process of design and creating maps of land resources, special treatment of methods for image depends on the state of information support of the socio-economic mapping, geographic distribution of economic phenomena and content diverse, and the features of their use.

Key words: GIS, cartography, water resources, the digital map, database.

Құлсамет С.
**Особенности ГИС-программ
при составлении карты
земельно-водных ресурсов
Алматинской области**

На сегодняшний день в системе наук ГИС занимает достойное место. Это можно заметить в целях и задачах информатизации географических исследований. Одна из главных задач ГИС – это автоматизация географических исследований в составлении алгоритмов и программных продуктов, которые помогают в выполнении множественных вариантов синтеза и анализа географических данных. Это система, созданная в качестве способа познания с использованием самых последних достижений в электронно-вычислительной технике. Поэтому на сегодняшний день ГИС – это основная наука, которая моделирует природные и социально-экономические процессы и явления, в том числе их взаимосвязи и взаимоотношения, прогнозирует их развитие в будущем, а также предназначена для принятия решений и управления. В процессе проектирования и составления карт земельных ресурсов специальное обращение к способам изображения зависит от состояния информационного сопровождения социально-экономической картографии, географического распространения экономических явлений и разнообразности содержания, а также особенностей их использования.

Ключевые слова: геоинформационные системы, картография, водные ресурсы, цифровая карта, база данных.

**АЛМАТЫ
ОБЛЫСЫНЫҢ
ЖЕР-СУ РЕСУРСТАРЫН
КАРТОГРАФИЯ-
ЛАУДАҒЫ
ГЕОАҚПАРАТТЫҚ
ЖҮЙЕЛЕР (ГАЗ)
БАҒДАРЛАМАЛАРЫНЫҢ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Кіріспе

Қазіргі таңда Қазақстан Республикасының шаруашылығының қарқынды даму барысында жер ресурстарының географиялық орналасуы, осының нәтижесінде оны тиімді пайдалану маңызды орын алады. Алматы облысының экономикалық дамуы ауыл шаруашылықтың дамуына негізделеді. Сондықтан, жер ресурстары олардың географиялық орналасуы шаруашылықтың дамуына ықпалы зор. Алматы облысының жер ресурстарының территория бойынша таралуын, оның себептерін көрсету, жер ресурстарын тиімді пайдалану үшін физикалық-географиялық жағдайды ашып көрсету. Жер ресурстарын шаруашылықта пайдалануда қоршаған ортаны қорғау, физикалық-географиялық компоненттер арасындағы өзара байланысы мен әрекеттесу заңдылықтарын дұрыс айқындау. ГАЗ-дың көмегімен құрастырылған карталарды пайдалану жоғарыда айтылған жұмыстарды жобалауда, басқаруда, өзгерістер енгізуде өте маңызды рөл атқарады.

Зерттеу нысаны

Алматы облысы – Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығысындағы әкімшілік бөлік. Жерінің аумағы 224,0 мың км², яғни Қазақстан Республикасы аумағының 9%-дан аса бөлігін алып жатыр. Батыстан шығысқа қарай – 700 км, оңтүстіктен солтүстікке қарай 500 км-ге созылып жатыр. Облыс аумағында 16 аудан және 3 облыстық бағыныстағы қала (Қапшағай, Талдықорған, Текелі) бар. Әкімшілік орталығы – Талдықорған қаласы. Алматы облысы батысында Жамбыл, солтүстігінде Балқаш көлі арқылы Қарағанды, солтүстік-шығысында Шығыс Қазақстан облыстарымен, шығысында Қытай Халық Республикасымен, оңтүстігінде Қырғызстан Республикасымен шектеседі. Ал, Алматы облысының ең ірі қаласы – Алматы қаласы, ол Еуразиялық континенттің орталығында, Тянь-Шань тауының солтүстігінде, Іле Алатауының баурайында, Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығысында орналасқан.

Алматы облысының аумағы солтүстігінде Балқаш көлі арқылы Сарыарқаның оңтүстік сілемдерімен (Шолақ, Қы-

зылсаяқ, Қоскеліншек, Қызылтас, Қараүңгір), солтүстік-шығысында Тарбағатай жотасымен, Барлық, Майлы тауларымен (Алакөл қазан-шұңқырымен) бөлінген, шығысында Жетісу (Жоңғар) қақпасы арқылы Қытаймен, оңтүстік-шығысында солтүстік Тянь-Шаньның Кетпен (Ұзынқара) жотасымен және Күнгей Алатауымен, оңтүстігінде Іле, Теріскей Алатауларымен және оңтүстік-батысында Шу-Іле тауларының Жетіжол және Кіндіктас тауларымен, батысында Жусандала үстірті арқылы Шу-Іле тауларының Айтау, т.б. аласа тауларымен тауаралық аңғарларымен шектеседі. Солтүстік-батысында Балқаш көлі арқылы Бетпақдаланың қиыршықтасты шөлді-шөлейтті өңіріне ұласады [1].

Зерттеу әдістемесі

Қазіргі уақытта ГАЖ-дың қолдану аясы кеңеюде, дәстүрлі қолдануын қарастырсақ: жер ресурстары мен жер кадастрын басқаруда арнайы ГАЖ құрылады. Бұл тек географиялық бағытқа ұсынылған. Тақырыптық картографиялауда ГАЖ-да картаға аса көңіл бөледі. ГАЖ-да картаны құрастыру процесі қарапайым әрі ыңғайлы, ол дәстүрлі тәсілмен немесе автоматтандырылған картографиялаумен салыстырғанда. Ол мәліметтер жинақтау негізінде – карталарды безендіру, яғни легенда құрастыру, тақырыбы, масштабы жасалады, масштабы көрсетіледі, картаның солтүстігі, қағаз өлшемі беріледі

Ол мәліметтер базасын құрудан басталады, шыққан мәліметтер, яғни олардың көзі ретінде қарапайым күнделікті қағаз карталарын санау арқылы қолданылады. Осындай мәліметтер базасын әркімкі территориядағы, әртүрлі масштабтағы белгілі бір шартты белгілері бар карта құрастыруға мүмкіндік береді. Әр уақытта мәліметтер базасы жаңа деректермен толықтырылып, ондағы басқа деректерді жөндеп, сол мезетте экранға көрсетіледі.

Жер ресурстары картасын құрастыру тәсілдері (жолдары) табиғат құбылыстары картографиялануымен ұқсас. Бұл сапалы фон тәсілімен құрастырылатын пайдаланылатын жерлер және ауылшаруашылық жерлерді пайдалану базалық карталарға қатысты. Бұл карталар, ауқымды жерлерде контурлар мен сапалы сипаттамалардың талдауын қажет етеді. Мұндай жағдайда жеке категориядан жинақтаушыға (мысалы, жерлердің типтік үйлесуі).

Стастикалық және нүктелі тәсілдер қолданытын басқа көпшілік карталарда генерализация

сандық сипаттардың талдауына келеді (шкала сатылар санын азайту).

Жер ресурстарында ауылшаруашылығы нүктелерді егістік жерлер, ауылшаруашылық дақылдар ареалдарына сыйдыруға мүмкіндік беретін эквивалентті нүктелерді қолдану тән [2].

Тақырыптық карталарын құрастыру үшін үлкен көлемді мәліметтер керек, бұл мәліметтер жоғарғы сапалы компонент жүйесінен жинақталады. Тақырыптық карта ГАЖ-ы көп функциялы жүйе болып табылады. Сондай-ақ, ол әртүрлі материалдардан және мәліметтерден тұрады.

Бұл мәліметті тұрғызу үшін және қолдану үшін көптеген жылдар мен көптеген мәліметтер және адам ресурстары қажет. Бұлар әрқашанда жеткіліксіз болып отырады. Сондықтан ең бірінші кезеңде ауылшаруашылығы үшін ГАЖ-де жұмыс істеу үшін сандық картографиялау ақпараттары қажет. Қазіргі кезде мемлекеттік және жекеменшік мекемелері үшін үлкен көлемде әртүрлі масштабта сандық картографиялау мәліметтері осыған қоса сандық картографиялау мәліметтерінің негізгі банкісі қолданылады, бірақ картографиялық базаның негізі тақырыптық карталар мен фактографиялық материалдар және оперативті мәліметтер жатқызылады. Бұл көлемді мәліметтерді алу үшін дистанционды зондылау әдістерін ғана қолдану қажет.

Алматы облысының жер ресурстар картасын құрастыру барысында ArcGIS, геоаппараттық және графикалық программалық өнімдер қолданылды:

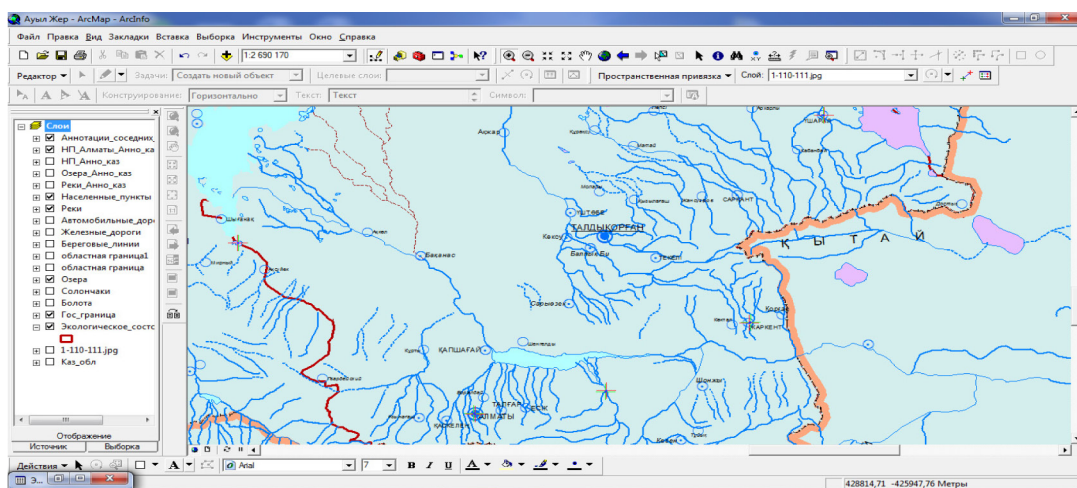
- негізгі гидрографиялық торлар (өзендер) сызықтық қабатта векторланып, барлық өлшемдері мәліметтер базасында тіркеледі;
- тұйық су көздері (көлдер, теңіздер) полигондық қабатта векторланып, барлық өлшемдері мәліметтер базасында тіркеледі.

Шейпфайлдар үш типке жіктеледі: нүкте, сызық және полигон. Осы типтер арқылы көптеген табиғи және әлеуметтік феномендерді бейнелеуге болады. Нүктелік нысандар дегеніміз – кеңістікте бір ғана нүктеде орналасқан нысандар: бұлар құдық, бұрғылау орындары, биіктік белгілері және тағы басқа. Модельдеу негізінде мұндай нысандардың кеңістікте ұзындығы мен ені жоқ деп есептеледі, бірақ олардың әрқайсысы өзінің орналасу орнының координатасы болып табылады. Мұндай бір өлшемді нысандар – жолдар, өзендер, шекаралар, горизонтальдар (1, 2-суреттер). Полигондар немесе ауданның нысандары деп координаталық кеңістікте екі өлшемді, яғни, ені мен ұзындығы бар нысандарды

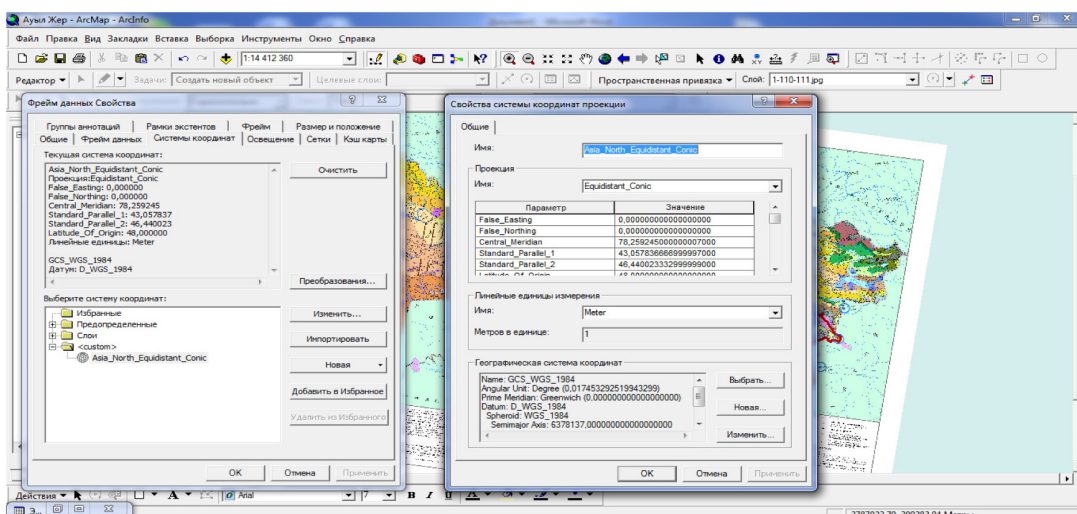
айтады, олар – көл, алаң, кез келген нысан шекарасы (3, 4-суреттер).

ГАЗ-дың маңызды міндеттерінің бірі – нұсқаларының географиялық ақпараттардың

синтезі мен талдауының көптеген орындалуына көмектесетін алгоритмдер мен бағдарламалық құралдарды құрудағы географиялық зерттеулердің автоматтандырылуы.



1-сурет – Түпнұсқа дайындалған қабат (елді-мекен, өзен, көлдер, шекаралар)



2-сурет – Проекция дайындалған қабат

Картаның математикалық негізіне: картографиялық проекцияны таңдау, құрастырылып отырған картаның картографиялық торының жиілігін анықтау, карта масштабын, форматын, жинақтауын және графикасын жоспарлау кіреді.

Проекцияны таңдағанда ең алдымен өлшемі, картографияланатын территорияның географиялық орналасуы, картаның қолданылуы, сызықтық, алаңдық және бұрыштық бұрмаланулардың

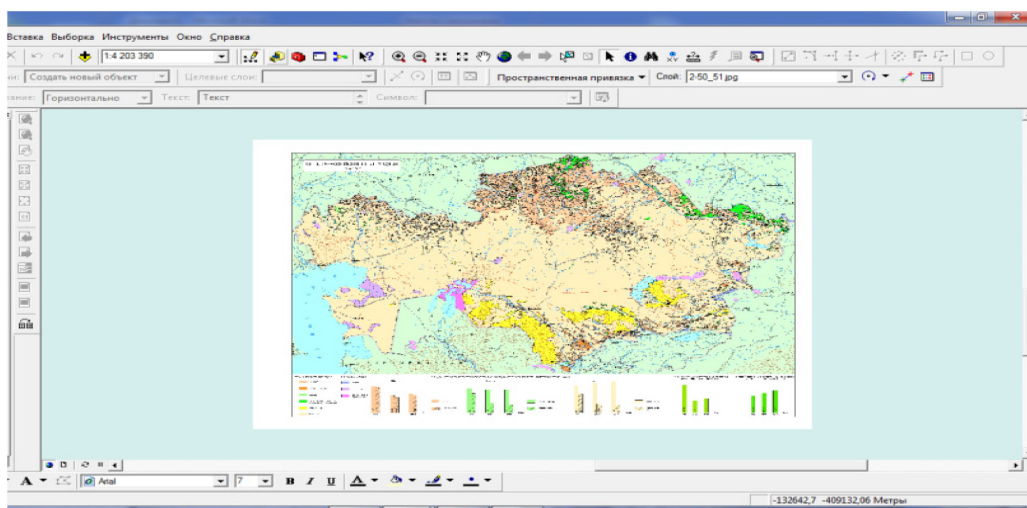
өлшемі, олардың карталарының әр бөлігіндегі таралуы, картографиялық тор мен масштабының түрі ескеріледі.

Карта сериялары үшін математикалық негізге қойылған талаптарды қанағаттандырылған бірыңғай проекциялар таңдалады [3].

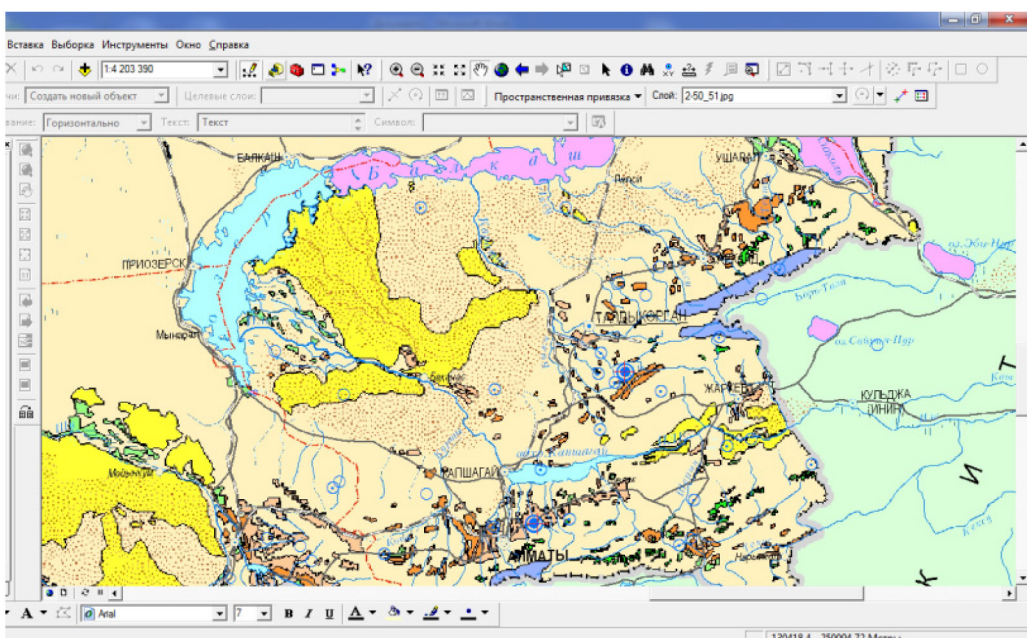
Кеңістіктегі нысандар – сызық, нүкте, полигон түрінде болады. Кеңістіктегі нысандар б құрамдас бөліктен тұрады. Егер осы құрамдас

бөліктердің біреуі кем болса қабат ашылмайды. Сондықтан, кез келген қабатты бір жерден екінші жерге көшіру үшін міндетті түрде 6 құрамдас бөлігін түгел көшіру керек. Кез келген қабатпен жұмыс істегенде барлық нысандарды категорияларға бөлеміз (4-сурет). Картасы құрастырылып отырған террито-

риядағы барлық нысандар салынып болған соң, әрбір нысандарды өз категориясы бойынша категорияға бөліп, жеке-жеке символ береміз. Яғни, пішінін, түсін, сызықтық нысан болғанда қалыңдығын анықтаймыз. Нәтижесінде әрбір нысан өз категориясы бойынша белгілі бір шартты белгіге ие болады.



3-сурет – Картаны кеңістікте байлау барысы



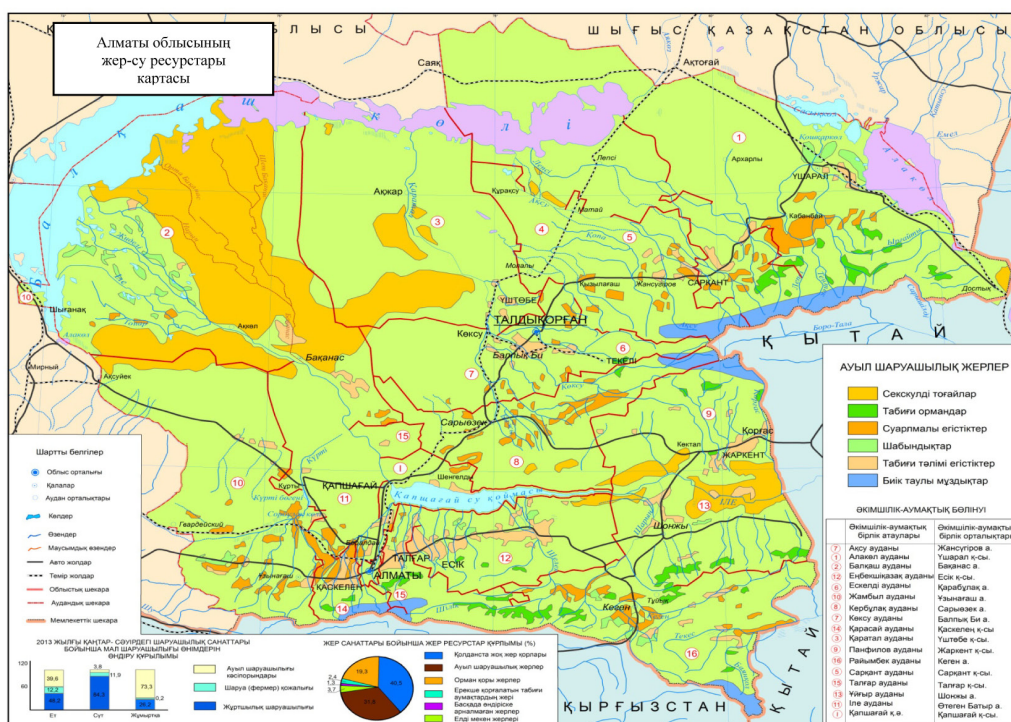
4-сурет – Жана нысандарды бейнелеу

Географиялық нысандарды категорияларына қарай атауларына шрифт өлшемдерін таңдау барысында кез-келген географиялық н белгілі бір ақпарат көзі болып табылады. Олардың әрқайсысының өзіне тән мәліметі (атауы, морфометриясы, морфологиясы) болады. Мысалы, таудың атауы, биіктік өлшемі, көлдердің атауы, тереңдігі, көлемі және тағы басқа.

Картаны жобалауда картаны жинақтаудың жобасы өңделеді. Карта жинақтауы – картаның рамкасына қатысты картада бейнеленген аумақтың орналасуын анықтаумен және карта тақырыбының орналасуымен, оның легендасы-

мен, қосымша карталар, графиктер және мәтіндер, карта схемасымен түсіндіріледі.

Картаның рамкасы – картадағы бейнені қоршап тұратын сызықтар жүйесі болып табылады. Соған байланысты ішкі және сыртқы рамкасымен ажыратылады. Ішкі рамка картографиялық бейнелермен шектеледі. Ішкі рамада қималарға бөлінген сызықтық градустар, минуттар мен олардың бөліктері көрсетіледі. Барлық ішкі рамкаларды қоршайтын сыртқы рамка декоративті болып табылады. Түгелдей картаны безендіру жұмыстары аяқталған соң басылымға жіберіледі (5-сурет).



5-сурет – Алматы облысының жер-су ресурстары картасы

Қорытынды

Нарықтық экономика кезінде жер иесінің және жерді пайдаланудың әр түрлі формасының кең өрісте дамып жатуы, жер қатынастарын реттеудің экономикалық механизмдерінің енгізілуі жерге орналастырудың нақты көлемін арттырады және оның сапасына қойылатын талап жоғарылайды. Жер-су ресурстары картасын пайдаланудың небір мақсаттармен тікелей беттесуге тура келеді, сандық картадағы мәліметтер базасын

пайдалана отырып тиімді де жеделдете шешу мүмкіндігі болатындығы мәлім.

XXI ғасырда ГАЗ технологиясының қолдану аясы өте кең. Қазақстанда ГАЗ технологиясы соңғы 20 жылда кең қолданыс табуда. 2002 жылы Қазақстанның жер ресурстарын басқару Агенттігі ArcGIS 9.0 бағдарламасы негізінде ұлттық жер кадастрын автоматтандыру жүйесін құру проектісін аяқтаған. Сол сияқты т.б. мысалдар өте көп. ГАЗ технологиясының бағдарламалық өнімдерімен қамтамасыз ету қарқынды түрде жүруде. Білікті мамандар тәрбиелеу үшін

оқу орындарында геоинформатика, ГАЖ және карталарды автоматтандыру сияқты пәндер оқытылады. Ал, мемлекеттік ұйымдар мен компанияларда кадрлар дайындау мақсатында оқу орталықтары ұйымдастырылған.

Ұсынылған сандық карта географиялық мәліметтері ауыл шаруашылығы туралы

ақпараттарды ыңғайлы және жоғарғы дәрежелі жолмен көруге, таңдау мен басқаруға мүмкіндік береді. Ұсынылған құралдар арқылы географиялық байланған мәліметтерді сақтауға, іздеуге, сұраныс жіберуге және өңдеуге болады. Сондай-ақ кез келген уақытта енгізілген ақпараттарды автоматты түрде жаңартуға болады.

Әдебиеттер

- 1 Алматынская область. Энциклопедия. – Алматы, 2006. – 9-11 с.
- 2 Мишулина О.В. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства: теория, методология и практика. – 2007. – 33-34 с.
- 3 Тикуннов В.С. Геоинформатика. – М.: МГУ, Академия, 2005. – 77-78 с.

References

- 1 Almatinskaja oblast'. Jenciklopedija. – Almaty, 2006. – 9-11 s.
- 2 Mishulina O.V. «Jekonomicheskaja jeffektivnost' sel'skohozjajstvennogo proizvodstva: teorija, metodologija i praktika». – 2007. – 33-34 s.
- 3 Tikunov V.S. Geoinformatika. – M.: MGU, Akademija, 2005. – 77-78 s.

Сабыргалиев Н.Б.,
Ғабденов Н.Б., Көшім А.Ғ.

**Мұнай кен орындарының
картографиялануын
геодезиялық қамтамасыз
ету (Теңіз мұнай кен орны
мысалында)**

Мақалада мұнай кен орындарын картографиялау кезінде геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз ету жолдары қарастырылған. Мұнай кен орындарының қарқынды игеріліп жаппай пайдалану нәтижесінде, жер бедерінің деформациялық өзгеріске ұшырауы, геодинамикалық процестердің қарқындауы, тиімсіз құбылыстардың пайда болуы қазіргі кезде өзекті мәселе болып саналады. Солардың салдарынан жер бедерінде антропогенді-техногенді пішіндер пайда болды: шұңқырлар, опырылымдар, жылжымалар, автожолдардың бұзылуы, нашарлануы, нысандарда жарылымдардың пайда болуы, елді-мекендер жерлерінің төмендеуі және т.б. Осы мәселелерді шешу үшін, жер бедерін зерттеу және бақылау керек, сондықтан ол үшін алдын ала дұрыс геодезиялық жұмыстар жүргізу қажет.

Түйін сөздер: мұнай кен орындары, геодезиялық әдістер, жер бедері, геодинамикалық үрдістер, деформация, антропогенді-техногенді пішіндер, геодезиялық бақылау.

Sabyrgaliev N.B.,
Fabdenov N.B., Koshim A.G.

**Geodetic support mapping
oil fields (Fon example the
Tengiz oil field)**

This article discusses ways to provide surveying services for mapping neftyanosnyh fields. Intensive development of oil and gas has led to a variety of strains, change the earth's surface around the field, which resulted in most of the active geodynamic processes, formed various anthropogenic and technogenic, observed the development of extrinsic to the region in the processes of technogenic character, which requires conducting geodetic monitoring. To detect unwanted processes as lowering landforms around the fields, roads deformation, cracks on buildings, lowering marks settlements need to set up different thematic maps, which should be provided accurate geodetic data.

Key words: oil and gas, surveying techniques, relief, geodinamcheskie processes, deformation, forms, geodetic control.

Сабыргалиев Н.Б.,
Ғабденов Н.Б., Көшім А.Ғ.

**Геодезическое обеспечение
картографирования
нефтеносных
месторождений (на
примере Тенгизского
нефтяного месторождения)**

В статье рассматриваются пути обеспечения геодезическими работами при картографировании нефтяных месторождений. Интенсивная разработка нефти и газа привели к различным деформациям, изменениям земной поверхности вокруг месторождений, в результате которых на большей части активизировались геодинамические процессы, формировались различные антропогенно-техногенные формы рельефа, отмечается развитие неприсущих к данному региону процессов техногенного характера, что требует проведение геодезического мониторинга. Для выявления нежелательных процессов, как понижение рельефа земной поверхности вокруг месторождений, деформация автодорог, образование трещин на зданиях, понижение отметок населенных пунктов, необходимо составление различных тематических карт, что должно быть обеспечено точными геодезическими данными.

Ключевые слова: месторождение нефти и газа, геодезические методы, рельеф, геодинамические процессы, деформация, антропогенно-техногенные формы, геодезический контроль.

**МҰНАЙ КЕН
ОРЫНДАРЫНЫҢ
КАРТОГРАФИЯ-
ЛАНУЫН
ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ
ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ
(ТЕҢІЗ МҰНАЙ КЕН
ОРНЫ МЫСАЛЫНДА)**

Кіріспе

Мұнай кен орындарының жер бедерін бақылау және зерттеу шарттары түрлі әдістерге негізделген геодезиялық өлшемдердің орындалуын қажет етеді. Қазіргі таңда жер бедерін өлшеу мен бақылау ғарыштық-геодезиялық жұмыстар тәжірибесінде түбегейлі орын алады. Кен орындарын игеру кезінде жер бедерінің өзгеріске ұшырауы, ондағы ғимараттар құрылысының шөгуге геодезиялық зерттеулерді талап етеді. Сонымен бірге зерттеулердің көлемі, күрделілігі және де олардың өндіріс дәлдігіне талаптары жыл сайын өсіп келеді.

Кен орындарын пайдалану кезінде болатын өзгерістерді бақылау заманауи инженерлік-геодезиялық зерттеу жұмыстарында алатын орны зор [1]. Жер қабаттарының опырылып шөгу деформациялық тұрғыдан зерттеліп тұруы, пайдалану кезеңнің барлық уақытында жалғасады. Зерттеулердің күрделілігі мен көлемі, нәтижелердің дәлдік талаптары, оларды қолдану аясына байланысты.

Құрылымдық-табиғи жағдайлар мен адам факторының әсерінен жер қабаттары ондағы құрылыстар толығымен немесе оның жекелеген бөліктері әр түрлі деформацияға ұшырайды.

Зерттеу нысаны

Зерттеу аймағы ретінде ірі Теңіз мұнай кен орны қарастырылды. Теңіз мұнай кен орны әлемдегі ең ірі мұнай кен орындарының бірі. Ол 1979 жылы 18 желтоқсанда ашылып, 1991 жылы сәуір айында пайдалануға берілді [2]. Атырау облысының Жылыой ауданында, Атырау қаласынан оңтүстік-шығысқа қарай 160 шақырым қашықтықта, Каспий маңы ойпатының оңтүстік-шығысында орналасқан (1-сурет) [2,3].

Бастапқы мәліметтер және зерттеу әдістері

Жер бедері қабаттарының өзгеруі оны қайта қалпына келтіру қазіргі таңда өзекті мәселе болып тұр. Мұндай мәселелерді шешу үшін соған сәйкес геодезиялық және тахеометрлік түсірістер, заманауи жаңа бағдарламалық құралдар – ГАЖ-

бағдарламалары, арақашықтықтан зерделеу мәліметтерін қолдана отырып, ғарыштық суреттерді зерделеу бағдарламалары пайдаланылады.

Зерттеу аймағының бедер өзгерісін, ондағы құрылыс және ғимараттардың деформацияларын анықтау үшін геодезиялық өлшеулер жүргізілді.



1-сурет – Теңіз мұнай кен орны

Геодезиялық өлшеулердің мәліметтерін өңдеу үшін AutoCAD бағдарламасы пайдаланылды. Бағдарламада кен орнының планы құрастырылды, геодезиялық есептер шығарылды, сонымен қатар құрылысты геодезиялық қамтамасыз етуде жергілікті жер бетінде бір координат жүйесімен байланысқан нүктелер орналастырылды. Бұл нүктелер жер бетінде, құрылыс орындарында арнайы белгілермен көрсетіледі де геодезиялық торап деп аталады. Планды геодезиялық торап келесідей жүргізілді: жергілікті жерді нүктелер геометриялық фигуралар (үшбұрыштар, төртбұрыштар, сынық сызықтар) түрінде құрылды және де ол нүктелер өлшеу кезіндегі фигураның бір-екі элементін ғана өлшеп, қалғандарын өлшемдер арқылы есеп табатындай етіп тұрғызылды. Сонымен қатар тригонометриялық ниверлеу тәсілі қолданылады.

Нәтижесі және талқылануы

Осы зерттеуде түсірістік негіз ретінде жаһанды серіктік жүйелерді қолдану арқылы Теңіз геодезиялық торы қолданылды. Аймақтың заманауи геодезиялық торы күрделі құрылымды көрсетеді, ол 1, 2, 3 және 4 класты мемлекеттік торлардан тұрады. Тірек пландық-биіктік түсірістік геодезиялық жұмыстар барысында 4 класты полигонометрия торы негіз бол-

ды. Пункттер далалық топографо-геодезиялық жұмыстар аумағында және оның айналасынан алынды.

Зерттеу жұмыстары арнайы жобаны құрады және техникалық есеп және жұмыстарды орындау, жер бедері жайлы жалпы мәліметтер, табиғи жағдайлар мен оның жұмыс барысының тәртібі, тірек пункттерінің орналасу сызбасы, өлшеу құралдары және әдістері және т.б. жұмыстардан тұрды.

Жер бедері шөгуін бақылау геометриялық және тригонометриялық нивелирлеу, гидронивелирлеу, микронивелирлеу, сонымен қатар, фото және стереофотограмметриялық жұмыстар жүргізілді.

Кеңінен геометриялық нивелирлеу әдісінің мүмкіншіліктері мол, өндірістік жұмыстарды әмбебап етіп жасайды. Бұл аса дәл және тез өлшеуді қамтамасыз етеді. Сондықтан да, зерттеу барысында геометриялық нивелирлеу әдісін қолдандық.

Геометриялық нивелирлеу әдісімен биіктік нүктелердің әртүрлілігін анықтауға болады, 5-10 м арақашықтықта жатқан нүктелердің қателіктері 0,05-0,1 мм болады, ал бірнеше жүздеген метрге – қателігі 0,5 мм-ге дейін жетті.

Деформациялық нүктелердің пункттері және өлшеу кезеңінде салыстырмалы түрде бастапқы реперден анықталды. Бастапқы репер, әдетте

шамалап алынды, мысалы, 100,000 м, бірақ ол барлық бақылау кезеңінде қолданылады.

Түсірістік жұмыстарды жүргізу үшін екі жиілікті ғарыштық геодезиялық Leica GPS System 1200 құрылғысы қолданылды, ол геодезиялық жұмыстарды 10мм+1ppm дәлдікте RTK шынайы уақыт режимінде орындауға мүмкіндік берді. Ғарыштық GPS кешені өзіне базалық станция мен бір жылжымалы құрылғыны қамтиды. Бұл жұмысты орындау барысында базалық станциядан алшақтау 2 км құрады.

Далалық өлшеулерді камеральды өңдеуі Leica Geo Combined, CredoMix, Auto CAD бағдарламалық өнімдерін пайдалану арқылы жүзеге асты. Құрылыстардың сандық үлгісі «AutoCAD» бағдарламасында жасалынды (2-сурет).

Тұрақты болып саналатын платформалық және теңіздік аумақтардағы жер қойнауының қазіргі замандағы тектоникалық қарқындылығы осы уақытқа дейін дұрыс бағаланбай келеді. Бірақ, көптеген ұнғымалардың деформацияға ұшырауы, коллекторлардың тығыздалуы және олардың фильтрация-көлемділік қасиеттерінің өзгеруі Тенгиз мұнай кен орны маңындағы

геодинамикалық көзғалыстардың және түзуші шөгінділердің қазіргі бедер түзуші үрдістердің қолайсыз дамуына ұшырауын, әсіресе жолдар салынууда жанама түрде көрсетеді.

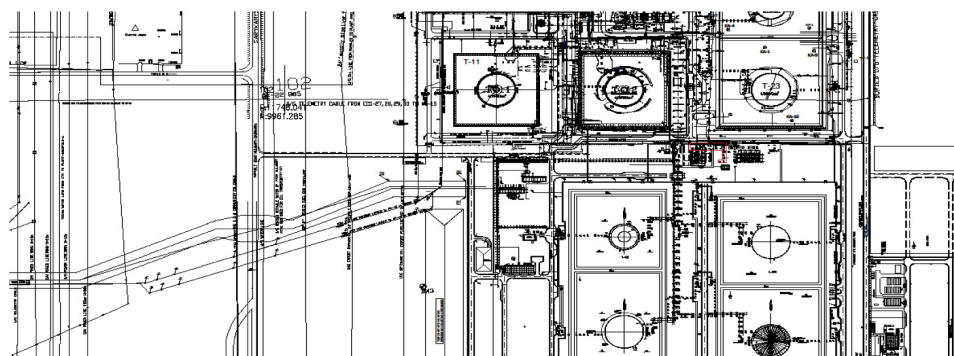
Жалпы, деформация, инженерлі-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар мен топырақ бетінің физикалық-механикалық қасиеттерімен байланысты:

а) құрылыстың салмағының әсерінен грунттардың жылжуы мен бірыңғай емес қысылуларға әкеліп соғатын геологиялық құрылымның әртүрлілігі;

в) суға қаныққан грунттардың кату кезінде ісуі және мұзға қаныққан грунттардың еруі;

г) мезгілдік және көп жылдық тербелістердің температурасы мен грунтты сулардың деңгейінің гидротермиялық жағдайлардың өзгеруі.

Ал зерттеу аймақта, деформацияның басты себебі, аймақтың борпылдақты шөгінділермен түзілуі. Ал аумақтағы жолдардың деформациясына кен орын мен елді-мекен арасындағы қарым-қатынас жасайтын, біріншіден, ауыр техниканың әсері, екіншіден, мұнайды игеруге байланысты жер бедерінің опырылуы (2-сурет).



2-сурет – AutoCAD бағдарламасындағы Теңіз кен орнының топографиялық түсірісінің өңделуі



3-сурет – Құлсары-Теңіз трассасындағы жолдың деформациясы (жерлерінің төмендеуі)

Инженерлік құрылымдардың деформациясын геодезиялық әдістермен бақылау барысында өлшеу дәлдігін анықтау (немесе тағайындау) қажеттілігі туындайды. Бұл сұрақтың маңыздылығында еш күмән жоқ, өйткені оның шешімінен өлшеу әдісін және құрылғыны таңдау тәуелді болады және соңында, уақыттың шығыны және оның өндірісіне жұмсалатын қаржы тәуелді болып табылады. Дегенмен көп жағдайларда өлшеу дәлдігі жеткілікті дәлелсіз қабылданады. Сонымен қатар, сипат бойынша әр түрлі мерзімдерді қамтитын бақылаулар үшін, немесе әр түрлі тәртіпті қамтитын бір ғимарат нысандар үшін

бірдей дәлдік және сәйкесінше бірдей өлшемдер әдістемесі қабылданады.

Мұнай өндіру өнеркәсібі нысандарының деформациясын бақылау жылына 2-4 рет, деформацияның абсолюттік мәніне байланысты бақылаудың жиілігіне түзету енгізумен жүргізіледі.

Сонымен қатар мұнай кен орындары маңында жер бетінде өнеркәсіптік және азаматтық құрылыстар салынған (4-сурет). Осылардың бәрі жоғарыда айтылған себептерге байланысты жер бедерінің төмендеу және опырылу процесіне ұшырайды және өздері де бедердің деформациясына әсер етеді.



4-сурет – Теңіз мұнай кен орны маңындағы өндірістік құрылыстар

Мұнай кен орнын игеру кезінде азаматтық және өнеркәсіптік ғимараттардың және олардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде, сондай-ақ мұнайды толық өндіру және сақтау, игерілуі біткеннен кейін, оның әсері және жағдайы туралы мәселе назардан тыс қалады. Жер бедері қабатының жылжуы және деформацияға ұшырауы, әсіресе, жердің опырылу туралы нақты дәлелденбеген және тәжірибеден өткен болжау әдісі осы күнге дейін әлі жоқ.

Қорытынды

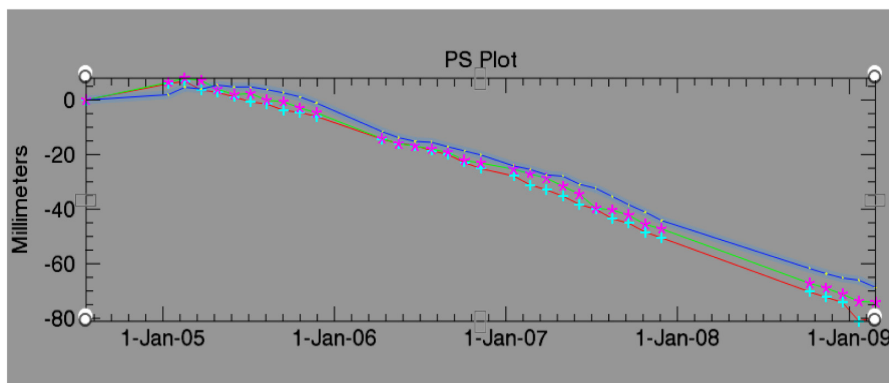
Табиғи жағдайда жер бедерінің опырылуы жоғары жатқан жыныстардың тектоникалық опырылуының қысымның тығыздалуынан, ато-

мосфералық қысымның ауытқуынан болады. Жер бедерінің төмендеуі табиғи фактордың әсерінен болғаны баяу жүреді және оның салдары бірнеше жылдардан кейін байқалады. Ал, жердің антропогендік фактордың әсерінен пайда болған опырылу процестері қарқынды түрде жүреді де және тез арада пішіндері пайда болады.

Біздің байқауымыз бойынша, Құлсары-Теңіз трассасындағы жер бетінің төмендеуі 20-40 см жетті, максимальды төмендеуі 50 см-ге жетті, кей жерінде одан да төмен. Доссор ауылында жердің төмендеуі (ғимараттың фундаменті бойынша өлшенді – 30 см-ден 1 метрге дейін, ал кейбір жерінде одан да көп болды, Мақат ауылындағы ғимараттардың опырылуы 20 см-ден 1 метрге дейін жетеді.

Доссор ауылына кіретін автомобиль жолы 5 метрге дейін төмендеген, ал Мақат ауылына баратын жолы 3 метрге дейін (GPS құралы бо-

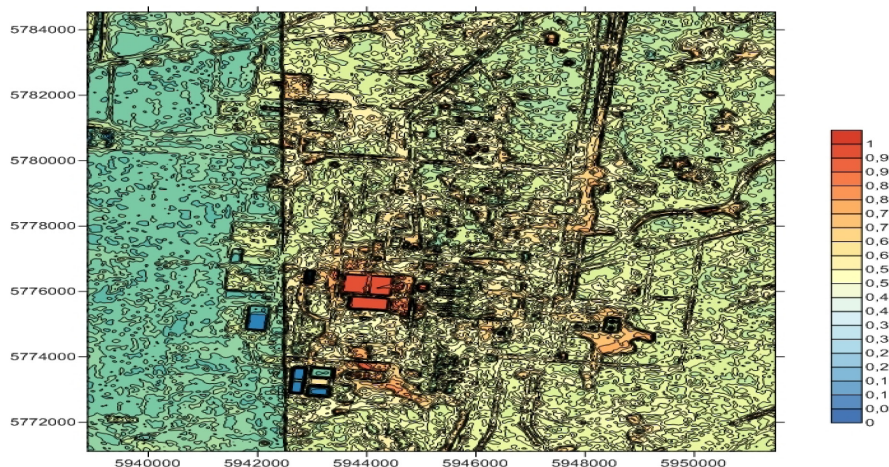
йынша өлшенді). Ал Теңіз мұнай кен орны айналасындағы жер бедері 2005-2009 жылдар арасында 80 см-ге дейін отырған (5-сурет).



5-сурет – Теңіз кен орны маңы жер бедерінің опырылуы

Сонымен, жер бедерінің опырылу процесі әрі қарай дамуын тоқтатпайды деп айтуға болады, себебі, аймақты түзеген борпылдақты төрттік және қазіргі шөгінді-

лер опырылу деформациясына ұшырайтын қасиеті бар [4], ал Теңіз кен орны әлі де болса бірнеше жылдар бойы қарқынды игеріледі (2033 жылға дейін) [3].



6-сурет – Теңіз мұнай кен орны (ғарыштық сурет негізінде Surfer10. бағдарламасында құрастырылды)

Сондықтан опырылу процесін қадағалау үшін геодезиялық торлар құру және геодинамикалық мониторинг жүргізу және картографиялау керек (6-сурет). Сонымен қатар, ол процесті тоқтату немесе болдырмау үшін болжау жасау керек және қорғау шараларын

тез арада қабылдау қажет. Себебі, опырылу немесе жердің деформация процесінің дамуы болашақта гидротехникалық, өнеркәсіптік, тұрғын және жол құрылыстары, әсіресе, теңіз жағалауында орналасқандар үшін қауіпті болады.

Әдебиеттер

- 1 Гайдарбеков И.Г. Особенности построения геодезических сетей для наблюдения за оседанием земной поверхности в районе добычи нефти и газа. – Донецк: Инженерный вестник Дона, 2011. – №1. – Т.15. – С. 38-44.
- 2 Электронды ресурс:<http://ru.wikipedia. // Свободная энциклопедия. Атырауская область.>
- 3 Электронды ресурс: <http://www.tengizchevroil.com/ru/about/tengiz/>
- 4 Экзогенные геологические опасности / под ред. В.М. Кутепова – М.: КРУК, 2002. – 348 с.

References

- 1 Gajdarbekov I.G. Osobennosti postroeniya geodezicheskikh setej dlja nabljudeniya za osedaniem zemnoj poverhnosti v rajone dobychi nefiti i gaza. – Doneck: Inzhenernyj vestnik Dona, 2011. – №1. – Т.15. – с. 38-44.
- 2 Jelektrondy resurs:<http://ru.wikipedia. // Svobodnaja jenciklopedija. Atyrauskaja oblast'>.
- 3 Jelektrondy resurs: <http://www.tengizchevroil.com/ru/about/tengiz/>
- 4 Jekzogennye geologicheskie opasnosti.// Pod red. Kutepova V.M. – M.: KRUK, 2002. – 348 s.

Ыстыкул К.А., Середович В.А.,
Байгурин Ж.Д.

**Принцип действия
и технологическая схема
наземного лазерного
сканирования**

Ystykul K.A., Seredovich V.A.,
Baygurin Zh.D.

**Principle of action and flowsheet
of surface laser scan-out**

Ыстыкул К.А., Середович В.А.,
Байгурин Ж.Д.

**Жер лазерлі сканерінің
жұмыс істеу принципі және
оның технологиялық схемасы**

Статья рассматривает принцип действия и опыт применения наземного лазерного сканирования (НЛС) на территории лавиноопасного участка в Иле Алатау и возможности использования полученной 3D-модели рельефа. Большое внимание уделено технологии наземного лазерного сканирования и методикам создания топографических планов и построения цифровых моделей рельефа.

В результате выполненной работы получены трехмерные модели рельефа в формате AutoCAD, а также и продольные и поперечные профили лавинных лотков, которые послужили основой для получения количественных показателей лавинной опасности. По данным НЛС можно получить оптимальную методику создания высокоточных цифровых моделей земной поверхности (рельефа), поверхности и поля толщины снежного покрова. Поэтому в настоящее время высокую актуальность имеет поиск высокоадекватных и удобных методов моделирования и прогнозирования снежных лавин.

Ключевые слова: наземное лазерное сканирование, цифровая модель рельефа, 3D-моделирование, лавиноопасный склон, снежные лавины, рекреационный ресурс, «облака точек», поперечный профиль, морфометрический анализ рельефа, географические координаты.

The article examines principle of action and experience of application of surface laser scan-out (TLS) on territory of avalanche area in Ile Alatau and possibility of the use of the got 3D- model of relief. Large attention is spared to technology of surface laser scan-out and methodologies of creation of topographical plans and construction of digital models of relief.

As a result of the executed work the three-dimensional models of relief are got in the format of AutoCAD, and also and longitudinal and transversal profiles of avalanche trays that served basis for the receipt of quantitative indexes of avalanche hazard. From data of TLS it is possible to get optimal methodology of creation of high-fidelity digital models of earth surface (relief), surface and field of thickness of snow-cover. Therefore presently has high actuality search of high-adequate and comfortable methods of design and prognostication of snow avalanches.

Key words: terrestrial laser scanning, digital relief model, 3D modeling, avalanche slope, snow avalanche, recreation resource, "cloud point", transversal profiles, morphometric analysis of relief, geographical coordinates.

Мақалада жер лазерлі сканерінің (ЖЛС) жұмыс істеу принципі мен оны көшкінқауіпті Іле Алатауы территориясында қолдану технологиясы ұсынылған. Сонымен қатар, алынған 3D-модельді қолдану мүмкіндігі қарастырылған. Жер лазерлі сканерлеу технологиясына, топографиялық карталарды жасау және жердің сандық үлгісін жасау әдістеріне көп көңіл бөлінген.

Жұмыс барысында объектінің AutoCAD форматында үш өлшемді моделі алынып, олардың бойлық және көлденең қималары жасалынды. Осы қималар көшкінқауіпті беткейлерді талдау жасауға негіз болды. Бұл зерттеліп отырған территорияның көшкінқауіпті беткейлері жер бедерін сандық көрсеткіштер бойынша сипаттауға мүмкіндік берді. ЖЛС мәліметтері арқылы жер бетінің (жер бедерінің), қар жамылғысы қалыңдығының жоғарғы дәлдіктегі сандық моделін жасауға болады. Сондықтан қазіргі таңда қар көшкінін болжауда және үлгілеуде қолайлы және жоғары сапалы әдістерді табу кең етек алуға.

Түйін сөздер: жер лазерлі сканерлеу, жер бедерінің сандық үлгісі, 3D модельдеу, көшкінқауіпті беткей, қар көшкіні, рекреациялық ресурс, «бұлт нүктесі», көлденең қима, жер бедерін морфометриялық талдау жасау, географиялық координаттар.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Введение

Развитие туристского кластера в горных районах Иле Алатау и связанные с ним обустройства рекреационных территорий и прокладка горнолыжных трасс в непосредственной близости от лавиноопасных склонов делают проблему оценки лавин все более актуальной. В связи с этим морфометрический анализ рельефа является одной из главных задач в работах, проводимых с целью обеспечения безопасности хозяйственной и туристской деятельности человека в лавиноопасных горных районах.

Использование наземного лазерного сканирования (НЛС) в подобных исследованиях позволяет существенно повысить оперативность, а также качество и достоверность конечных результатов анализа и предоставить пользователю эффективный инструмент моделирования лавин в зависимости от морфометрических характеристик склонов.

Для разработки методики использования НЛС при оценке лавинной опасности территории нами был выбран бассейн р.Котырбулак, в котором расположен горнолыжный комплекс «Алатау».

Исходные данные и методы исследования

Многие современные задачи проектирования, строительство, эксплуатации зданий и сооружений требуют представления пространственных данных, точно и полно описывающих рельеф.

Использование традиционных для геодезии методов и инструментов позволяет решать большинство задач, однако существуют ограничения, связанные с плохими условиями видимости, со скоростью сбора и обработки получаемых при помощи электронных тахеометров данных.

Активное внедрение технологии НЛС в практику разнообразных исследований предопределено высокой точностью выходных результатов, оперативностью съемки и обработки, сочетанием технологически новых данных съемки с традиционными [1].

Система для наземного лазерного сканирования состоит из лазерного сканера и полевого персонального компьютера со

специализированным программным обеспечением [2]. Лазерный сканер состоит из лазерного дальномера, адаптированного для работы с высокой частотой, и блока развертки лазерного луча.

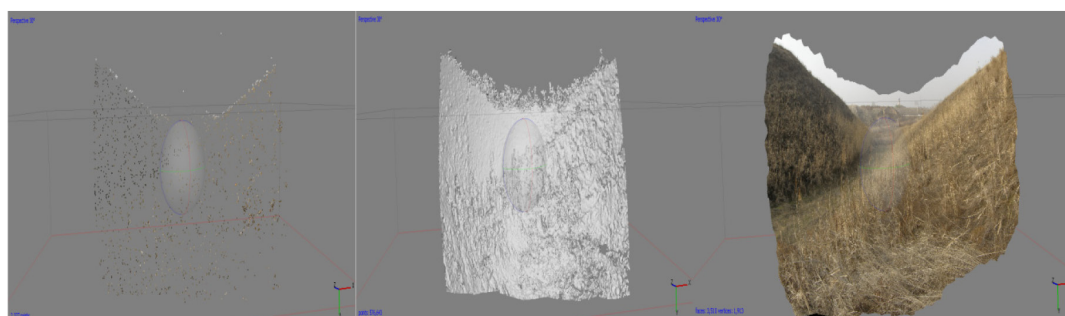
В основу работы лазерных дальномеров, используемых в НЛС, положены импульсный и фазовый безотражательные методы измерения расстояний, а также метод прямой угловой засечки.

В качестве блока развертки в НЛС выступают сервопривод и полигональное зеркало или призма. Сервопривод отклоняет луч на заданную величину в горизонтальной плоскости, при этом поворачивается вся верхняя часть сканера, которая называется головкой. Развертка в вертикальной плоскости осуществляется за счет вращения или качания зеркала.

В процессе сканирования фиксируются направление распространения лазерного луча и расстояние до точек объекта. Результатом работы НЛС является растровое изображение

– скан (рис. 1), значения пикселей которого представляют собой элементы вектора со следующими компонентами: измеренным расстоянием, интенсивностью отраженного сигнала и RGB-составляющей, характеризующей реальный цвет точки. Положение (строка и столбец) каждого элемента (пикселя) полученного растра отражает значения измеренных вертикального и горизонтального углов. Для большинства моделей НЛС характеристика реального цвета для каждой точки получается с помощью неметрической цифровой камеры [1].

Другой формой представления результатов наземного лазерного сканирования является массив точек (рис. 2) лазерных отражений от объектов, находящихся в поле зрения сканера, с пятью характеристиками, а именно пространственными координатами (X, Y, Z), интенсивностью и реальным цветом.



Интенсивность

Расстояние

Реальный цвет

Рисунок 1 – Результат лазерного сканирования – растровое изображение

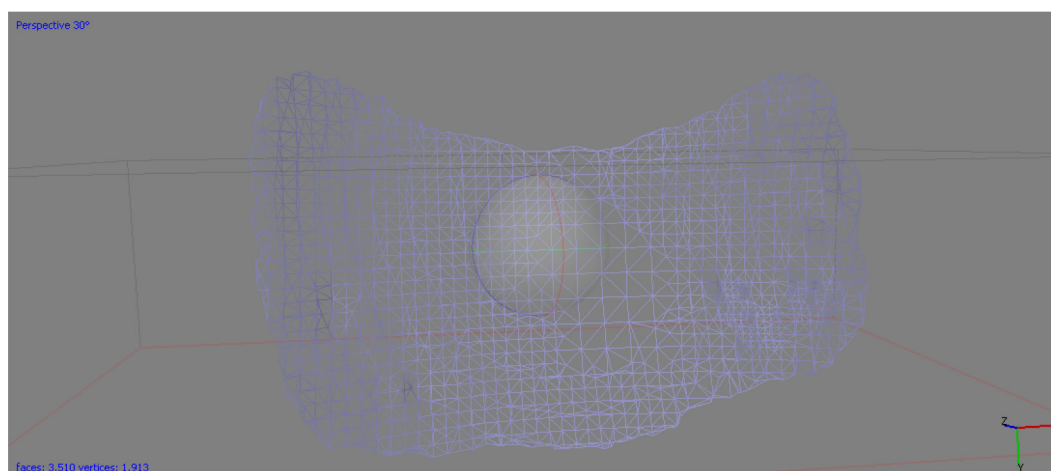


Рисунок 2 – Результат наземной лазерной съемки – массив точек

Пространственные координаты точек объекта в системе координат НЛС вычисляются по формулам [4- 6]:

$$X=R \cos \varphi \sin \theta;$$

$$Y= R \sin \varphi \sin \theta (1);$$

$$Z= R \cos \theta (2);$$

где R – измеренная дальность от точки стояния сканера до объекта;

φ – горизонтальный угол измеренного направления лазерного луча R ;

θ – вертикальный угол направления R , отсчитываемый от оси Z до вектора R (зенитное расстояние направления лазерного луча).

Эти формулы являются обобщенными для перехода от полярной системы координат к пространственной декартовой. Для каждого конкретного сканера они имеют индивидуальный вид, где учитываются несовпадение источника излучения и приемника, эксцентриситет вертикальной и горизонтальной осей вращения прибора и другие величины, которые называются параметрами калибровки сканера [4-7].

Перед описанием технологии съемки хотелось бы остановиться на условиях проведения работ. Они были близкими к экстремальным, поскольку работы велись в горной местности и в сложных метеорологических условиях. Падающие со склонов камни и без того представляли собой постоянную опасность. При наличии временных дорог вдоль русла реки не всегда удавалось найти оптимальное местоположение станций.

Все измерения были выполнены с помощью наземного лазерного сканера FAROLASER-SCANNERFOCUS 3D (дальность измерений – до 100 м, точность измерений – ± 2 мм, скорость – до 488 000 точек/с) [8]. Съемка проводилась способом «известной станции» (установка сканера на точку с условными координатами). Для этого с пунктов геодезической сети с помощью электронного тахеометра TCRA 1205 определялись координаты точки установки лазерного сканера и одной или двух марок. Координаты этих же марок определялись лазерным сканером, что позволяло «сшивать» все сканы в единое «облако точек». Местоположение станций для установки лазерного сканера выбиралось таким образом, чтобы обеспечить равномерную съемку всех объектов. При съемке местности плотность сканирования составляла 25 точек/м² (на расстоянии 100 м). Одновременно с процессом сканирования операторы вели журнал с абрисами объектов съемки для последующей обработки

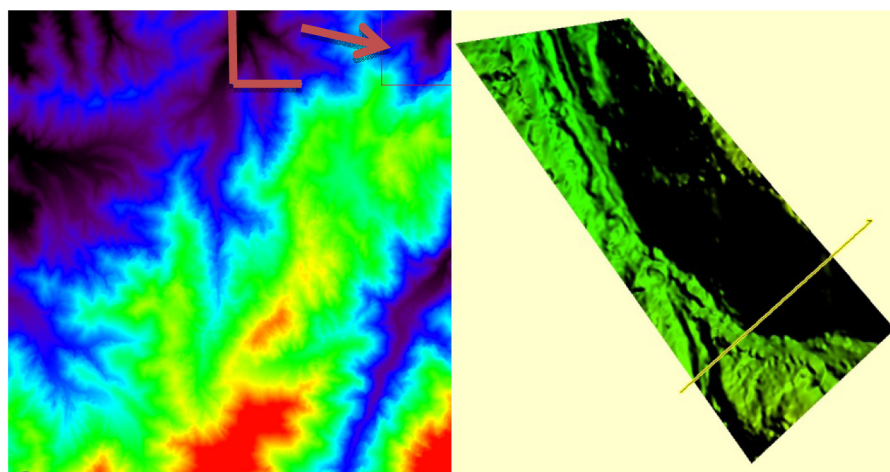
измерений. Следует отметить, эта сканирующая система отлично проявила себя в сложных горных условиях, ее рабочая дальность фактически составила 90 м.

Результаты

В результате проведения полевых работ для каждого объекта был получен набор отдельных сканов. Привязка участков съемки невидимых пунктов осуществлялась следующим образом. На таких участках электронным тахеометром от пунктов геодезической сети определялись координаты начальной и конечной станции и их марок. Между этими станциями лазерным сканером прокладывался самостоятельный ход, с точек которого выполнялась съемка. То есть с каждой предыдущей станции привязывалось местоположение следующей станции и одной (двух) марок ориентации. «Сшивка» сканов в «облако точек» проводилась автоматически с помощью программного обеспечения AutoCAD. Точность «сшивки» контролировалась по отчетам, выдаваемым программой после обработки данных. Если по тем или иным причинам привязку по маркам сделать было невозможно или затруднительно, то такие сканы объединялись с единым «облако точек» методом «сшивки по контурам» (стандартный метод, реализуемый большинством программ для обработки данных наземного лазерного сканирования).

Таким образом, координаты «облака точек» для каждого участка местности получилась в условной системе координат. Эти первичные цифровые данные принято называть точечной трехмерной моделью. Трехмерная модель одного объекта может состоять из миллионов единичных измерений его поверхности. Никакая другая традиционная технология не в состоянии обеспечить подобное количество измерений за столь короткое время.

При моделировании рельефа (рис. 3а) использована топографическая карта масштаба 1:25 000. На ЦМР отражены горизонталы (основные и вспомогательные), высотные отметки, а также другие картографические элементы, используемые для отображения особенностей рельефа местности. Горизонталы как одна из основных составляющих ЦМР обладают высокой метричностью. Не менее важную информацию морфологических особенностей рельефа можно извлечь с синтезированных космических снимков.



а) по топографическим картам

б) по данным НЛС

Рисунок 3 – Цифровая модель рельефа бассейна р.Котырбулак

В настоящее время нет запатентованной технологии выполнения работ по наземной лазерной съемке с целью построения трехмерных моделей местности и создания топографических планов и двумерных чертежей участков сканирования лавиноопасных склонов. В процессе проведения геодезических изысканий была отсканирована часть лавиноопасного склона в бассейне р.Котырбулак общей площади 0.75 га, на основе чего разработана технология выполнения съемки и создания цифровых моделей объек-

тов и рельефа, представленная на рис. 3б. Продолжительность полевых работ составила 2 дня. Это высочайшая скорость выполнения съемки, которая не под силу любому другому способу. На обработку результатов ушло 3 месяца. В результате выполненной работы получены трехмерные модели объекта в формате AutoCAD (рис. 3б) и продольный и поперечные профили (рис. 4), которые послужили основой для оценки лавинной опасности. Что и являлось главной задачей геодезических изысканий.

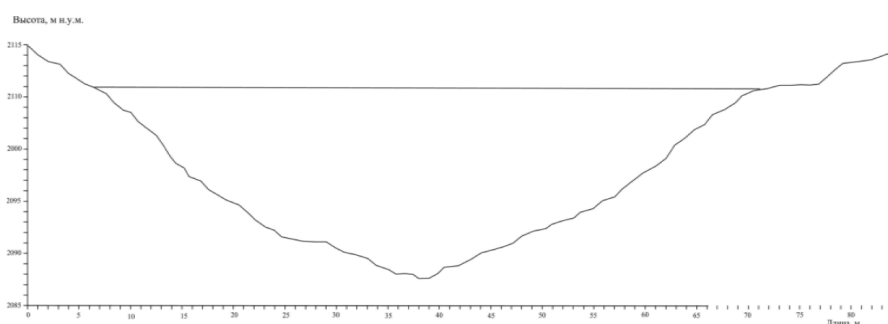


Рисунок 4 – Поперечный профиль лавинного лотка с определением максимальной высоты лавинного потока

Выводы

Применение наземного лазерного сканирования переводит исследования рельефа на качественно новый этап анализа. Предлагаемый способ позволяет существенно повысить эффективность работ по оценке лавинной опасности с целью обеспечения

безопасности рекреационных комплексов в горах. Таким образом, в результате исследований выполнена оценка рельефа по морфометрическим показателям. Для этих целей созданы карты рельефа с использованием методов цифрового моделирования. Результаты оценки рельефа использованы для оценки лавинной опасности территории.

Литературы

- 1 Середович В.А., Комиссаров А.В., Комиссаров В.Д., Широкова Т.А. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 261с
- 2 Технология создания трехмерных цифровых моделей различного назначения [Электронный ресурс]: офиц.сайт компании НПП «Геокосмос». – Режимдоступа: <http://www.geokosmos.ru>
- 3 Laser mirror scanner LMS- Z210technical documentation and users instruction [Текст]. – Riegl Austria, 2002
- 4 Laser mirror scanner LMS- Z360 technical documentation and users instruction [Текст]. – Riegl Austria, 2004.
- 5 Laser mirror scanner LMS- Z420 technical documentation and users instruction [Текст]. – Riegl Austria, 2006.
- 6 Rietdorf A.A concept for the calibration of terrestrial laser scanners [Текст] / A. Rietdorf, F. Geldorf, L. Gruending// IN-GEO 2004and Regional Central and Eastern European Conference on Engineering Surveying, Bratislava, Slovakia, November 11-13, 2004
- 7 <http://faro.by/katalog/lazernyj-3d-skaner-faro-focus-3d-x330>(Техническая характеристика лазерного сканера)

References

- 1 Seredovich V.A., Komissarov A.V., Komissarov V.D., Shirokova T.A. – Novosibirsk: SGGA, 2009. – 261s
- 2 Tehnologija sozdanija trehmernyh cifrovyyh modelej razlichnogo naznachenija [Jelektronnyj resurs]: ofic.sajt kompanii NPP «Geokosmos». – Rezhimдоступа: <http://www.geokosmos.ru>
- 3 Laser mirror scanner LMS- Z210technical documentation and users instruction [Tekst]. – Riegl Austria, 2002
- 4 Laser mirror scanner LMS- Z360 technical documentation and users instruction [Tekst]. – Riegl Austria, 2004.
- 5 Laser mirror scanner LMS- Z420 technical documentation and users instruction [Tekst]. – Riegl Austria, 2006.
- 6 Rietdorf A.A concept for the calibration of terrestrial laser scanners [Tekst] / A. Rietdorf, F. Geldorf, L. Gruending// IN-GEO 2004and Regional Central and Eastern European Conference on Engineering Surveying, Bratislava, Slovakia, November 11-13, 2004
- 7 <http://faro.by/katalog/lazernyj-3d-skaner-faro-focus-3d-x330>(Tehnicheskaja harakteristika lazernogo skanera)

Такибаев Ж.
**Тұйықсу мұздығының сандық
үлгісін құрастыру**

Жер бедерінің сандық үлгісінің алғашқы құрастырылуы геоақпарат пен автоматтық картографияның алғашқы дамуы кезінде ХХ ғасырдың 60-жылдарында пайда болған. Содан бері көптеген әдістер мен алгоритмдер, модельдейтін бағдарламалар, бедер туралы мәліметтер пайда болды, солар арқылы түрлі ғылыми және практикалық міндеттер шешілетін болды.

Жер бедерін модельдеу үшін жоғарыда келтірілген әртүрлі көздер арасында тек екеуі маңызды – карта және ғарыштық суреттер. Айтып кететін бір жәйт, соңғысының – арақашықтықтан зерделеу мәліметтердің ролі жыл өткен сайын өседі, ал карталардың ролі төмендейді. Бұл технологиялық және техникалық себептерге байланысты: сканерлі ғарыштық түсірістер жүйесі артып келеді, ғарыштық суреттерді интернеттерден арзан және оңай жүктеп алуға болады және сондай көптеген суреттерді өңдейтін заманауи компьютерлі технологиялардың пайда болуына байланысты.

Мақалада SAS Planet сайтынан алынған ғарыштық сурет, Surfer 11 бағдарламасында өңделген Іле Алатаудың ең бір маңызды Тұйықсу мұздығының сандық үлгісінің құрастырылуы сипатталған.

Түйін сөздер: жер бедері, сандық үлгі, геоақпарат, карта, ғарыштық суреттер, картография, компьютерлі модельдеу.

Takibaev J.
Digital modeling Tuyuksu glacier

The first work on the creation of digital terrain models belong to the first half of the 60-ies of XX century – the stage of development of automated cartography and geoinformatics. Since then, the development of methods and ways to solve different problems, created by software simulation, gained experience in dealing with them through a variety of scientific and applied problems.

Among a variety of data sources for modeling terrain special role of mass sources belongs to the maps and space images. With regard to remote sensing – satellite images, their role for various reasons, will continue to grow, while the share and role of the card – to decline. This technological and technical reasons: increase the spatial resolution satellite imagery of scanner systems, widely available and relatively inexpensive digital photogrammetric stations, including the personal computer platform, the processing of radiometric data. The article presents an attempt to build a digital model of the glacier Tuyuksu, one of the most important glaciers of the Trans-Ili Alatau, based on satellite imagery with SAS Planet and using Surfer 11 program

Key words: relief, digital modeling, map, satellite imagery, cartography, computer simulation.

Такибаев Ж.
**Составление цифровой
модели ледника Туюксу**

Первые работы по созданию цифровой модели рельефа относятся к первой половине 60-х годов ХХ в – этапам развития геоинформатики и автоматизированной картографии. С тех пор разработаны методы и способы решения различных задач, созданы программные средства моделирования, накоплен опыт решения с их помощью разнообразных научных и прикладных задач.

Среди разнообразия источников данных для моделирования рельефа особая роль массовых источников принадлежит картам и космоснимкам. В отношении данных дистанционного зондирования – космоснимков, их роль по разным причинам будет расти, а доля и роль карты – снижаться. Это технологические и технические причины: рост пространственного разрешения систем сканерной космической съемки, широкое распространение относительно недорогих и доступных цифровых фотограмметрических станций, в том числе на платформе персональных компьютеров, обработка радиометрических данных.

В статье приведена попытка построения цифровой модели ледника Туюксу, одного из важных ледников Заилийского Алатау на основе космоснимка с SAS Planet и использованием программы Surfer 11.

Ключевые слова: рельеф, цифровое моделирование, карта, космоснимки, картография, компьютерное моделирование.

ТҰЙЫҚСУ МҰЗДЫҒЫНЫҢ САНДЫҚ ҮЛГІСІН ҚҰРАСТЫРУ

Кіріспе

Геоакпараттық жүйелердің маңызды үлгілеу функциясының бірі – жер бедерінің сандық моделі екі операциядан тұрады: біріншісі бедер үлгісін құрастыру үшін бағытталған, екіншісі – оны пайдаланады. Жер бедерінің сандық үлгісі ретінде кеңістіктегі нысандарды (жазықты немесе бедерді) көптеген биіктік өлшемдер, ретті немесе ретсіз торлардағы аппликат көрсеткіштері (Z координаттары) немесе горизонтальдар, изосызықтар көрсеткіштері құрайтын үшөлшемді мәліметтер деп түсінуге болады [1,2].

Бедердің сандық үлгісін құрастыруында, әдеттегідей, бедер туралы мәліметтер көздерін бағалау (нақтылау), оны сипаттау үшін кеңістіктегі мәліметтер моделін таңдау, керекті мақсаты шешетін әдістер кіреді.

Бедерді үлгілеу оңай болып көрінеді, бірақ оның сандық түрін құрастыру үшін практикада көптеген әдістер мен тәсілдер бар. Себебі, сандық үлгі құрастыру үшін алғашқы өлшемдерді алу және оларды реттеу үшін бірнеше әдістердің көптігімен байланысты. Олардың арасында геодезиялық жұмыстар және жергілікті жерді топографиялық түсіріс жасау, әуе және ғарыштық суреттерді стереофотограмметриялық өңдеу, радиолокациялық түсіріс және т.б. бар.

Кеңістіктегі мәліметтердің растрлі үлгісі – кеңістіктегі бейнені (суретін) пиксельдерге (бөлінбейтін элементтерге) бөлу – бедердің сандық үлгісіне қатысты биіктікті сипаттайды: арақашықтығын кеңістіктік мүмкіншілікті анықтайтын ретті тор (квадрат) көрсеткіштер. Бұл модельдің артықшылығы – компьютерде өңдеуге оңай. Соңғы кездері, жиі ГАЗ бағдарламасының терминологиясына байланысты, жер бедеріне байланысты ретті торды «град» деп атайды, ал ретсіз мәліметтерді оның түйінде санау операциясын – көбінен ғылыми түрде қолданатын «гридинг» (грид) деп атайды [1].

Сандық модель немесе құрастырылған үшөлшемді үлгілер, таулы аймақтарда жақсы көрінеді, себебі, ол жерде таудың биіктік өлшемдерінің кілт өзгеруіне байланысты. Осындай аймақтың бірі – Іле Алатауындағы Тұйықсу мұздығы.

Зерттеу нысаны

Тұйықсу мұздығы (ағынсыз су, тұрақты су мағынасын береді) – Іле Алатауының солтүстік беткейінде, Кіші Алматы өзенінің жоғары бөлігінде оңтүстіктен солтүстікке қарай орналасқан. Қазақстандағы орталы, аңғарлы мұздық болып саналады. Тұйықсу таға тәрізді мұздықты циркті (цирк деген – мұздықтың жоғары бөлігін қоршап тұратын амфитеатрға ұқсайтын шұңқыр) құрайтын 10 мұздықтар тобының ортасында жатыр.

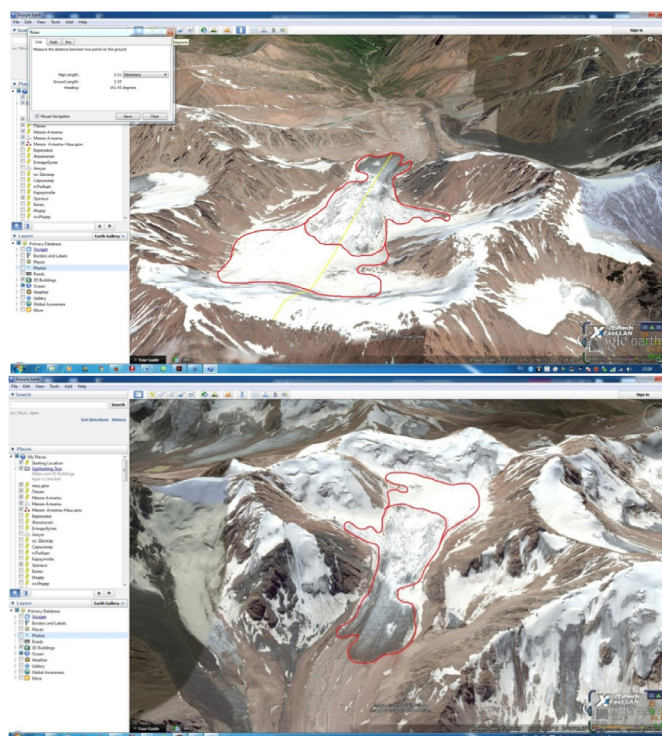
Мұздықтың ашық жерінің ұзындығы 2,0 км, цирк жеріндегі ені 1,45 км, төменгі жерінде (мұздықтың тілі) 0,3-0,2 км (ғарыштық сурет бойынша өлшенген) (1-сурет), мұздықтың ауданы (ашық жер) – 2,04 км² (2006 ж. мәліметі бойынша).

1973-1983 жылдары орташа мұздық сызығы 3040 м болды, мұздықтың ашық төменгі бөлігі 3400 метрге дейін жетеді. Тұйықсудың қалыңдығы орташа шамамен 50 м жетеді, ең қалың жері – 100 м. 1983 жылы мұздықтың көлемі 150 млн м³ болды. Бүйірлі және төменгі мореналардың (мұздықты шөгінділер) қосылған жерінде, биіктігі 300 м үлкен төбешік пайда болды. Ол Кіші Алматы өзен аңғарында көлденең орналасып, мұздыққа жолды жауып тастады. Мұздықтың едәуір үлкен бөлігі, шамамен 1,4 шақырымдай моренаның астында жатыр. Жыл сайын мұз-

дық орташа шамамен 10 м қысқарады, оның себебінен, төменгі морена мен мұздықтың «тілі» арасында жазда мұздықтан аққан судан үлкен көл пайда болады [3,4].

Классикалық типті гляциологиялық нысан ретінде Орталық Тұйықсу мұздығы барлық халықаралық каталогтарда бар.

1958 жылдан бері мұздықтың 57 млн³ көлемі еріп кетті [4]. Егерде бұрын оның ұзындығы 4 км болса, қазір – 2 км, екі есе қысқарды. Жарты ғасыр ішінде Тұйықсу екі есеге қысқарып кетті. Температураның өзгеруіне байланысты мұздық тез қысқаруда, себебі температура тауда жыл сайын +2⁰С жоғарылайды. Соған байланысты мұздықтың төменгі жағында көптеген кіші өзендер пайда болды. Бүгінгі күндері мұздық үш кішкентай бөлікке бөлініп кетті. Мұздық еруі – климаттың өзгеру феномені деп санайды ғалымдар. Олардың болжауы бойынша, Орта Азиядағы маңызы үлкен Тұйықсу 2050 жылы толығымен еріп кетеді [4], ал оның еріп кетуі Алматы қаласына және оның әр бір тұрғынына қатты әсер етеді. Климаттың және қоршаған ортаның өзгеруі, ауыз суының жетіспеуі бүгінгі күндері байқалады. Бұл проблеманы шешу үшін шаралар қабылдау қажет, бірақ, бүгінгі күндері қалада автомобильдердің көбейіп кетуі – мұздықтың еруіне әсер етіп жатқан ең негізгі себеп.



1-сурет – Тұйықсу мұздығы: жоғарыда – оңтүстіктен көрінісі; төменде – солтүстіктен көрінісі

Бастапқы деректер және зерттеу әдістері

Зерттеуде келесі әдістер пайдаланды: са-лыстырмалы-географиялық, арақашықтықтан зерделеу мәліметтерін өңдеу (АҚЗМ), геоақпараттық картографиялау, алынған мәліметтерді математикалық-статистикалық өңдеу.

Кеңінен спутниктер қоры мәліметтері және арақашықтықтан зерделеу мәліметтерін (АҚЗМ) өңдеу және геоақпараттық талдау бағдарламалары пайдаланды: SAS Planet, Surfer 11 және ArcGIS 10.2.

Мақалада, сонымен қатар, далалық зерттеулер мәліметтері, қазақстандық және шетел интернет-архивтері пайдаланды.

Нәтижесі және талқылануы

Зерттеуші өз алдына қойған мақсатына байланысты, бедердің сандық үлгісі түрлі пішінде және форматта құрастырады. Оған нүктелер SAS Planet мәтінді немесе векторлы форматта беріледі.

Бедердің сандық үлгілері (БСҮ) және беттің үлгілері (БСП) – бұл қандай да бір сандық түрінде берілген, зерттелетін беттің биіктіктері туралы ақпарат. Бедердің үлгісі жердің биіктігі туралы ақпаратты, ондағы нысандарды есепке алмағанда, «таза» бедерді білдіреді. Бұл ақпаратты топографиялық карталарда көруге болады.

3D үлгілеудің міндеті – қалаған нысанның көзбен көлемді көрінісін дамыту. Үшөлшемді графика көмегімен нақты бір заттың көшірмесін дәл құрастыруға болады және сол сәтте болмаған шынайы емес жаңа нысанды да жасауға болады [5].

БСҮ құрастыратын бағдарламаларға қойылатын негізгі талаптар бар: олар горизонтальдардың сандық түрінің геометриялық нақтылығын бақылау: 1) біркелі және түрлі горизонтальдар бір-бірімен қиылыспау керек; 2) әрбір горизонталь өзінде біту керек немесе бейнеленетін суреттің шекарасымен біту керек (әдетте, бұл картаның рамкасы саналады).

Үлгі сапасының негізгі бір сипаттамасы – бұл нақтылық, ол түпнұсқаға сәйкес немесе мақсатқа байланысты оған жақын болу керек. БСҮ нақтылығы дерек көздерге де тығыз байланысты (мысалы, карта).

БСҮ түрлерін пайдаланатын операциялар геоақпараттық жүйесінде жазықтардың (ГАЗ) ең кеңінен таралған бір түріне әкеледі: растрлі (модельдер) немесе TIN моделі (2-сурет).

(TIN-модель) (Triangulated Irregular Network) – ретсіз триангуляциялы тор – бұл үзілісіз жазықты керекті тығыздықпен, нүктелермен және сол нүктелер көрсеткіштерімен модельдеу әдісі.

TIN элементтеріне нүктелер, сызықтар және полигондар жатады, TIN солар арқылы құрастырылады.

– нүктелер – бұл координаттары белгілі нүктелер (X, Y, Z); тығыздығы жазықтың өзгеруіне байланысты: жазықты жерде нүктелердің тығыздылығы төмен, ал таулы аймақтарда – өте жоғары;

– майысу сызығы жер бедерінің нақты көрінетін біркелкі емес жерлерін көрсетеді: мысалы, жоталардың биік ауыспалы жерлерін, жазықты жерде – жолдарды;

– полигондар – бұл нақты горизонталды учаскелер, мысалы, көл, мұхит немесе құрылыс алаңының шеттері немесе басқа да тегіс жерлер, олар полигондар түрде беріледі [6].

TIN құрастыру үшін жоғарыда аталған нүктелерді, сызықтарды, полигондарды модель шығару үшін TIN-ге қосады.

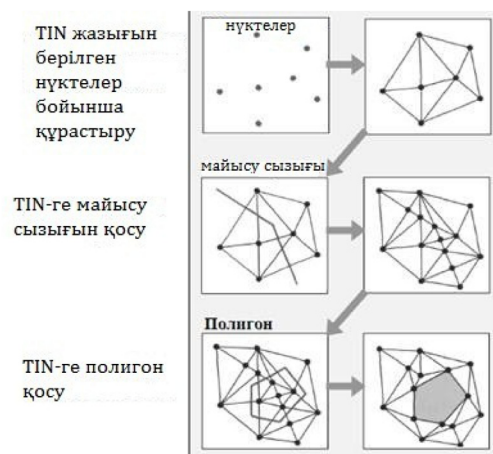
Модельдің растрлі түрі – кеңістікті (суретті) ары қарай бөлінбейтін (пиксельдерге) бөлу – БСҮ байланысты биіктіктің матрицасын санайды: түйіндегі биік көрсеткіштердің ретті (квадратты) торы. Оның бір артықшылығы – компьютерде өңдеуге оңай.

TIN моделі көптеген ГАЗ бағдарламаларымен құрастырылады. Біздің мысалымызда, Тұйықсу мұздығының сандық моделін бірақ Surfer бағдарламасында құрастырғанын сипаттайық (2-сурет) [7].

Surfer бағдарламасы (Golden Software, Inc. өндірісі) мәліметтердің сандық жинағын және олардың кейбір өңделгендерін графикалық интерпретациялау үшін арналған. Golden Software Surfer геоақпараттық жүйесі қазіргі уақытта графикалық бейнені тұрғызудың салалық стандарты болып табылады. Surfer бағдарламасының көмегімен көбінесе изосызықтар картасын (сұлбалы карта) құрастырады.

Бағдарламаның үздік жетістігі – кеңістіктік мәліметтерінде әркелкі бөлінген түрінде жоғары сапамен жер бетінің сандық үлгісін құрастыруға мүмкіндік береді.

Бұл бағдарлама туралы әдебиеттер жоқ, ал Surfer бағдарламасындағы анықтамалар ағылшын тілінде жазылған. Осыған байланысты бағдарламаны әр адам жеке меңгереді. Мұндай тәсіл бағдарламамен толық деңгейде және барлық мүмкіншілігімен танысуға мүмкіндік бермейді.



2-сурет. Бедердің TIN үлгісін құрастыру кезеңі

Surfer бағдарламасымен жер бедерін құрастыру кезінде келесі қағидаларды назарға алған дұрыс: бірнеше ашық және күңгірт графикалық қабаттарды жабу жолымен бейне алу; дайын бейнелерді импорттау, оның ішінде басқа қосымшаларды қолдану; сурет салудың арнайы құралдарын қолдану, сонымен қатар жаңа бейнені құрастыру мен бұрынғы бейнені редакциялау үшін мәтіндік ақпараттар мен формулаларды енгізу.

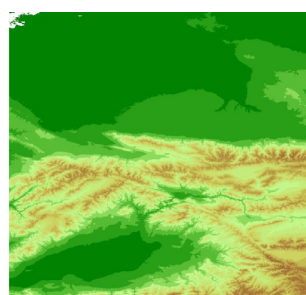
Surfer-де бейненің негізгі элементі ретінде карталардың келесі түрлері қолданылады:

1) сұлба картасы; 2) жер бедерінің үшөлшемді бейнесі; 3) негізгі ақпараттар картасы; 4) негізгі карта.

Барлық карталардың түрлерін қолдану жағдайда Surfer өзінде орнатылған сурет салатын құралдар көмегімен редакциялауға болады.

Бейнені көрсететін барлық мүмкіншіліктері интерполяцияның әр түрлі әдістерінің салыстырмалы талдау кезінде немесе олардың жеке параметрлері қажет болуы мүмкін.

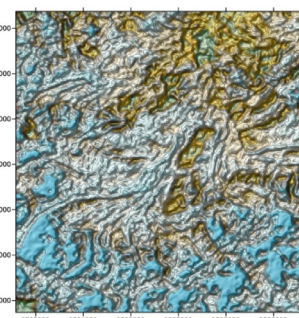
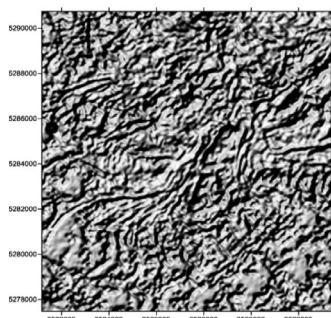
Алынған графикалық бейнелерді Windows бар кез келген басылым құрылғысы шығара алады.



Бийіктік матрицасының көрінісі (ph2)

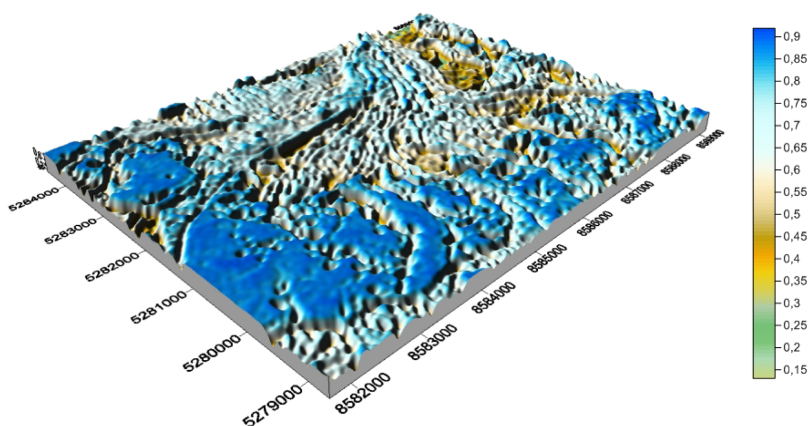


Нүктелердің GRID үлгісі



Бедердің түрлі түрдегі көрінісі (Surfer бағдарламасында)

3-сурет – Бедердің сандық үлгілері



4-сурет – Тұйықсу мұздығының 3D модель түрі

Қорытынды

Жер бедерін модельдеу, оны талдау және құрастырған модель бойынша зерттеу – Жер туралы ғылымдардың зерттейтін негізгі бөлігі болып келе жатыр (геология, тектоника, гидрология, климатология, экология, қолданбалы география, жер кадастрі және т.б.).

Біз жұмысымызда, үшөлшемді үлгілерді және 3D ГАЗ құрастыру үшін жиі стереофотограмметрия әдіспен құрастырған ең дұрыс әдіс болса да (себебі, стереоғарыштық суреттерден бедердің геометриясы да, текстурасы да жақсы шығады), мәліметтерді фотограммет-

риялық әдіспен дайындауды қарастырмадық. Сонымен қатар, атрибутивті ақпаратты да пайдаланған жоқпыз – олар біздің болашақта зерттеу мақсатымыз.

Мәліметтердің сапалы техникалық және экономикалық аспектілерін, сонымен қатар, үшөлшемді үлгілерді де дайындау, әлі де ұзақ уақытқа дейін ең маңызды іс болады. Қазіргі кезде 3D үлгілеу үшін керекті құралдар жеткілікті және күннен күнге жетілдіріп отыр. Бүгінгі күндері зерттеушілердің және құрастырушылардың мақсаты – түрлі мәліметтерді пайдаланып 3D үлгіні автоматты түрде құрастыру технологиясын табу.

Әдебиеттер

- 1 Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Геоинформатика. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 480 с.
- 2 Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. – М.: Техносфера, 2010. – 560 с.
- 3 Электронды ресурс: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Туюксу_\(ледник\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Туюксу_(ледник))
- 4 Электронды ресурс: <http://www.dailynews.kz/society/lednik-tuyuk-su-okolo-almaty-za-50-let-umenshilsya-v-dva-raza>
- 5 Электронды ресурс <http://codium.org/works/gis-data-handling> – Цифровое моделирование рельефа местности
- 6 Электронды ресурс <http://edu-knigi.ru/tikunov/geoinformatika>. – Тикунов В.С. Геоинформатика. Цифровое моделирование рельефа.
- 7 Электронды ресурс: http://topocad.ru/izuchaem/stati/cyfrovoe_modelirovanie_poverhnosti/

References

- 1 Kapralov E.G., Koshkarev A.V., Tikunov B.S. i dr. Geoinformatika. M.:Isd.tsentr “Akademiya”, 2005. – 480 s.
- 2 Shovengerdt R.A. Distantionnoe sondirovanie. Modeli I metodi obrabotki isobrazhenii. M.: Tehnosfera, 2010. – 560 s.
- 3 Elektronni resurs: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Tuykcu_\(lednik\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Tuykcu_(lednik))
- 4 Elektronni resurs: <http://www.dailynews.kz/society/lednik-tuyuk-su-okolo-almaty-za-50-let-umenshilsya-v-dva-raza>
- 5 Elektronni resurs: <http://codium.org/works/gis-data-handling> -Tsifrovoe modelirovanie reliefa mestnosti
- 6 Elektronni resurs: <http://edu-knigi.ru/tikunov/geoinformatika>. Tikunov B.S. Geoinformatika. Tsifrovoe modelirovanie reliefa
- 7 Elektronni resurs: http://topocad.ru/izuchaem/stati/cyfrovoe_modelirovanie_poverhnosti/

4-бөлім
ГЕОЭКОЛОГИЯ

Раздел 4
ГЕОЭКОЛОГИЯ

Section 4
GEOECOLOGY

Әдім Ә.Ж., Бірімжанова З.С.,
Рысмагамбетова А.А.

**Күн сәулесімен су жылытқыш
құрылғысының өнімділігін
есептеу**

Берілген ғылыми мақалада жылу энергиясын қолдану мәселелерін зерттеу бағытында экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыздандыру және мәселені шешу жолдары қарастырылған. Қазіргі таңда жылу электр станциялары қоршаған ортаны басты ластаушылардың бірі болып отыр. Бұл мәселенің шешімі күн сәулесінің энергиясын қолдану болып табылады. Қазақстанда күн батареяларын қолдану арқылы электр энергиясын және жылу энергиясын өндіру енді талқыланып жатқан мәселелердің бірі. Күн энергиясы басқа энергия көздерімен салыстырғанда өзіндік ерекшеліктерге ие: сарқылмайды, экологиялық таза, басқарылады, ал көлемі бойынша адам пайдалана алатын басқа энергия көздерімен салыстырғанда мың есе көп. Жылумен қамтамасыз ету мәселесінде күн энергиясын пайдалану айт-арлықтай алға жылжыған. Баламалы энергия көздерін қолдану қоршаған ортаның ластануын және ыстық суды үнемдеуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: атмосфералық мөлдірлік, бұлттылық, жылу энергиясы, баламалы энергетика, электр энергиясы, күн энергиясы, күн коллекторы, күн радиациясы, гелиоқұрылғы, электр станциясы.

Adim A.Zh., Byrymzhanova Z.S.,
Rysmagambetova A.A.

**Calculation the performance of
water-heating systems**

In this scientific article in the field of research of applied heat addresses the environmental safety and solutions to this problem. Currently, thermal plants are among the main pollutants. The use of solar energy can serve as a solution to this problem. In Kazakhstan the production of electric and thermal energy by using solar panels is one of the recently discussed problems. Solar energy compared to other energy sources has its own characteristics: inexhaustible, clean, controllable, and volume compared to other energy sources used by mankind a thousand times more. When the problem of solar energy heating is far advanced. The use of alternative energy sources provides an opportunity to prevent pollution and conserve hot water.

Key words: atmospheric transparency, cloudiness, heat power, alternative energy, electric power, solar energy, solar collector, solar radiation, solar power plant, power station.

Адим А.Ж., Бірімжанова З.С.,
Рысмагамбетова А.А.

**Вычисление производительности
водоотопительных
установок**

В данной научной статье в сфере исследований применения тепловой энергии рассматривается обеспечение экологической безопасности и пути решения этой проблемы. В данный момент тепловые электрические станции являются одними из основных загрязнителей. Применение солнечной энергетика может служить решением этой проблемы. В Казахстане производство электрической и тепловой энергии посредством использования солнечных батарей является одной из рассматриваемых и не так давно обсуждаемых проблем. Солнечная энергия по сравнению с другими источниками энергии имеет свои особенности: неисчерпаемая, экологически чистая, управляемая, а по объему по сравнению с другими источниками энергии используемые человечеством в тысячу раз больше. В проблеме теплообеспечения солнечная энергетика намного продвинулась. Использование альтернативных источников энергии дает возможность предотвратить загрязнения окружающей среды и экономии горячей воды.

Ключевые слова: прозрачность атмосферы, облачность, теплоэнергия, альтернативная энергетика, электроэнергия, энергия солнца, солнечный коллектор, солнечная радиация, гелиоустановка, электростанция.

КҮН СӘУЛЕСІМЕН СУ ЖЫЛЫТҚЫШ ҚҰРЫЛҒЫСЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ЕСЕПТЕУ

Кіріспе

Күн энергиясы басқа энергия көздерімен салыстырғанда өзіндік ерекшеліктерге ие: сарқылмайды, экологиялық таза, ал көлемі бойынша адам пайдалана алатын басқа энергия көздерімен салыстырғанда мың есе көп.

Күн энергиясын қолданудың негізгі бағыттары – оны электр энергиясына түрлендіру және ғимараттарды, суды жылыту үшін, ащы суды тұщыландыру үшін, кептіру және тағы да басқа технологиялық мақсаттарда жылу алу болып табылады.

Нысандарды дәстүрлі жолмен жылу энергиясымен қамтамасыз ету үлкен көлемдегі табиғи отынды шығындауды талап етеді. Жылу генераторлық құрылғыларды жетілдіру оны үнемдеуге мүмкіндік береді, себебі дәстүрлі емес энергия көздерін (күн энергиясы, жел энергиясы, геотермальды энергия және т.б.) пайдаланудың тиімділігі мол. Тәжірибе жүзінде олар сарқылмайды және қазба байлықтарына қарағанда артықшылықтары көп, себебі олар экологиялық жағынан таза, қалдықсыз және арзан болып келеді. Алайда оларды пайдалану үшін қымбат бағалы түрлендіргіш құрылғыларды сатып алу, оларды кезеңімен жұмыс жасату және арнайы орындарға орналастыру керек. Осылардың барлығына қарамастан, оларды қолдану барынша кеңейіп келеді. Жылумен қамтамасыз ету саласындағы мамандардың айтуынша, жақын болашақта дәстүрлі емес отынның негізінде жасалған әр түрлі технологиялар пайда болады, солардың бірі – күн сәулесі болып табылады. Күн радиациясы – тәжірибе жүзінде сарқылмайтын және экологиялық таза энергия көзі.

Жылумен қамтамасыз ету мәселесінде күн энергиясын пайдалану айтарлықтай алға жылжыған. Бұл келесімен түсіндіріледі: жылыту жүйесі мен ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесі төмен температуралы үдерістер болып табылады және әлдеқайда қарапайым техникалық құралдармен қамтамасыз етілуі мүмкін. Күн құрылғылары оңтүстік климаттық зоналарында үлкен қарқындылықпен қолданылуда.

Бастапқы деректер мен зерттеу әдістері

Бір жыл ішінде Жерге түсетін Күн сәулесі энергиясының жалпы көлемі заманауи әлемдік энергия өндіруден 20000 есе асып түседі. Мұндағы кедергілердің бірі – күн радиациясының төмен қарқындылығы болып отыр. Тіпті қолайлы атмосфералық жағдайларда да (оңтүстік ендіктерде және аспан ашық болған кезде) күн радиациясының қарқындылығы орта есеппен алғанда бір жыл ішінде 250 Вт/м² құрайды. Сондықтан, күн радиациясының коллекторлары бір жыл ішінде 1Q энергия

«жинауы» үшін оларды ауданы 130 мың км² аумаққа орналастыру керек, ал 45-52° ендіктерде 200 мың км² аумаққа орналастыру керек болады.

Күн радиациясының қорларын баламалы энергия көзі ретінде бағалау үшін тура күн радиациясының айлық және жылдық климаттық көрсеткіштері қарастырылған.

1-кестеде Қазақстан аумағы бойынша маусымның орта айлары үшін МДж/м² сипатталған тура күн радиациясының теориялық (S_T), ықтимал (S_B) және нақты (S_d) айлық жиынтықтары келтірілген.

1-кесте – Жер бетіне түсетін тура күн радиациясының айлық жиынтығы (МДж/м²)

Станцияның атауы	S_T	S_B	S_d	$\frac{S_B}{S_T}\%$	$\frac{S_d}{S_B}\%$	S_T	S_B	S_d	$\frac{S_B}{S_T}\%$	$\frac{S_d}{S_B}\%$
	қаңтар					сәуір				
Айдарлы	1238	222	105	18	47	1799	632	337	35	53
Алматы, ГМО	1232	171	74	14	43	1791	568	254	32	45
	шілде					қазан				
Айдарлы	2338	805	574	34	71	1603	398	227	25	57
Алматы, ГМО	2328	742	499	32	67	1594	346	196	22	57

1-кесте мәліметтері бойынша күн радиациясының әлсіреуінде маңызды орынды атмосфера алатынын көрсетіп отыр. Жер бетіне ықтимал күн радиациясы қаңтарда 10-18% аралығында, сәуір және шілдеде 28-35% аралығында, ал қазанда 19-25% аралығында түседі екен.

Бұлттылық тура күн радиациясының (S_d) келуін айтарлықтай азайтады және күн энергиясының ықтимал мәнімен салыстырғанда қаңтарда 26-51%, сәуірде 45-61%, шілдеде 56-75%, қазанда 34-58% құрайды.

Тура күн радиациясының айлық және жылдық жиынтықтарын қарастырсақ, айқын бейнеленген зональділік байқалады, мұнда: айлық жиынтық солтүстіктен оңтүстікке қарай артады, бұл тура күн радиациясының ендіктерге тәуелді екенін көрсетеді. Негізінде бұл заңдылық бүкіл жыл ішінде байқалады. Қаңтарда тура күн радиациясының жиынтығы солтүстіктен (43 МДж/м²) оңтүстікке қарай (123 МДж/м²) өседі, шілдеде сәйкесінше 391 МДж/м² және 614 МДж/м² шамасында болады. Арал теңізі мен Балқаш көлінің аудандарында тура күн радиациясының жоғары мәндері байқалады: қаңтарда

88 МДж/м² және 112 МДж/м², шілдеде 591 МДж/м² және 589 МДж/м², бұл аймақтар үшін гелиоқұрылғылар жыл ішінде 3913-4050 МДж/м² деп бағаланып отыр. Қазақстан аумағында бір жыл ішіндегі тура күн радиациясының ағыны 2528 МДж/м² (Рудный) және 4050 МДж/м² (Балқаш) аралығында өзгеріп отырады [1].

Күн радиациясының жылдық таралуы гелиоқұрылғылардың жыл ішіндегі жұмыс режимі мен оның энергияны қамтамасыз ете алуын ғана анықтауға мүмкіндік береді. Радиация жиынтығының ай аралық өзгергіштігін де зерттеу маңызды, яғни бұл жағдайда өндірілген энергия гелиоқұрылғылардың орнатылған қуатын пайдаланудың тиімділігін анықтайды.

Жылу алу үшін күн энергиясын пайдаланатын энергетикалық құрылғылар белсенді және белсенді емес жүйелер болып бөлінеді.

Күн электр станциялары (КЭС) күн энергиясын (КЭ) қолданудың бағыты ретінде әлдеқайда игерілген болып табылады. Мұндай жүйелердің негізінде күн радиациясын жылуға айналдыратын технологиялар жатыр. Бұл құрылғылардың басты элементі – жазық күн коллек-

торы болып табылады, ол күн сәулесін жұтып, оларды жылу энергиясына алмастырады. Көптеген жағдайларда коллекторлардың беткі бөлігін қара бояумен бояйды немесе гальваникалық әдіс арқылы метал қаптамамен қаптайды.

КЭС құрылғылары ыстық су жүйесі үшін, жылыту жүйесі үшін және тұрғын үйлерде, қоғамдық орындарда, санаториялық-курорттық ғимараттарда ауаны айдау үшін, жүзу бассейндерінде суды жылыту үшін және әр түрлі өнеркәсіптік және ауылшаруашылық үдерістерінде пайдаланады. КЭС түрлері:

КЭС «белсенді» құрылғылары, мұнда жылыту циркуляциясы бар коллекторлар қолданылады.

КЭС «белсенді емес» жүйелерін ғимараттарда құрылыс конструкциялары жылыту элементтері ретінде қолданылады.

Бүгінгі күнде әлемде 2 млн астам ыстық сумен қамтамасыз етудің гелиоқұрылғылары (ЫСҚЖ) және 250 мыңнан астам – күнмен жылыту жүйелері (КЖЖ) жұмыс жасайды. КЖЖ-да жылу сорғылары кеңінен қолданылады. АҚШ пен Жапонияда 5 млн астам сорғылар жұмыс жасап тұр.

ЫСҚЖ-ның қарапайым және арзан жүйесі термосифонды әдіске негізделген. Жүйе күн коллекторынан және оның жоғарғы жағында орналасқан ыстық судың аккумулятор-бағынан тұрады. Коллекторда жылытылған судың тығыздығы аккумулятор-бактың төменгі жағындағы салқын суға қарағанда азырақ, соның нәтижесінде контурда циркуляция пайда болады. Аккумулятор-бак коллектордан жоғары орналаса алмаған жағдайда (мысалы, көптеген жүйелерде солай) судың циркуляциясын сорғы арқылы жүргізеді. Бір отбасылы үйге арнап есептелген жылумен қамтамасыз етудің кішігірім күн жүйелеріне ұқсас үлкенірек жүйелер барынша кеңінен таралуда, олар көп пәтерлі үйлерді, сондай-ақ бүтін бір тұрғын үйлі ауданды жылумен қамтамасыз етуге қабілетті болып отыр. Мұндай жүйелер орталық жылыту блогынан, тарату желісінен және жылу аккумуляторынан тұрады. Тиімділігі жоғары жазық күн коллекторы Күн сәулесінің энергиясын жылу энергиясына түрлендіруге арналған. Ол ешқандай концентраттарды қолданбай-ақ күн сәулесі жақсы түсетін жазды күндері 60-70 л суды (жылу қабылдағыш беттің 1 м² ауданына есептелген) 55-60°С-қа дейін жылытуға мүмкіндік береді [2].

Күн коллекторы күн энергиясы құрылғысының негізгі компоненті бола отырып, күн сәулесінің энергиясын пайдалы жылу энергиясына түрлендіреді және бұл жылуды жылу

тасымалдағышқа береді. Жылу тасымалдағыш жылуды ғимаратқа таратады немесе әрі қарай қолдану үшін аккумуляторға жібереді. Оны сондай-ақ суыту циклінде (ауаны кондиционерлеу) немесе шаруашылық қажеттіліктер үшін суды жылыту мақсатында қолдануға болады. Коллектор жылу изоляциялық негізде жататын жұқа пластинадан тұрады. Күннен энергия ала отырып, мұндай құрылғы қоршаған ортамен сәулені алмастыра отырып, оны тағы да сәулелендіреді.

Жылу жоғалтуды азайту үшін жылу қабылдағыштарға оның ашық бетіне изоляция қабаты бекітіледі. Егер коллектор ғимараттың шектік конструкциясына (қабырғаға, шатырға) орнатылған болса, онда жылу жоғалмайды, ол ғимараттың өзіне жұмсалады. Қыста бұл артықшылық болып табылады, ал жазда – жетіспеушілік болады. Жазғы температуралары төмен аудандарды санамағанда, коллектор минимумды жылуды есепке алуы қажет. Әдетте, шатырға орнатылатын коллекторлар үшін қалыңдығы 150 мм дейін баратын шыныталшықты немесе эквивалентті изоляция орнатылады; ал вертикальды коллекторлар үшін оның қалыңдығын 100 мм дейін азайтуға болады. Егер коллектор жеке тұрған ғимарат болса, онда изоляцияның қалыңдығы 150-200 мм құрауы қажет [3].

Шыныталшықты изоляцияның ішінде стиропфомды немесе уретанды түрі жақсы, олар жоғары температураларды шыдамдылығымен ерекшеленеді. Уретандардың кейбір түрлері деформацияланады және потенциалды улы газдарды бөледі. Мүмкіндігінше изоляция жылу тасымалдағыш пластина мен ауалық аралықтан алшақ болғаны жөн. Соның арқасында жылу қабылдағышқа кері шағылысады, мұнда изоляцияның температурасы төмендейді және коллектордың ПӘК (пайдалы әрекет коэффициенті) көтеріледі.

Коллектордың бетіндегі саңылаулар периметрі бойынша шығындарды азайтып изоляциялауы керек. Егер изоляция коллектордың потенциалды бетін азайтса, оны қолданбаған жөн.

Ғимараттан бөлек орналасқан коллекторлар үшін желдің әсер ететін салмағы тірек жүйесін есептеудегі негізгі фактор болып табылады. Конструктивті жүйенің құнын азайту үшін беттің ауданы үлкен болмауы керек, бұл төмен аэродинамикалық қиманы қамтамасыз етеді. Ұзын әрі төмен коллекторларды бірінің артына бірін қою арқылы осыған қол жеткізуге болады.

Қазіргі күнде гелиоқұрылғылардың технологиялары мен конструкцияларын жетілдіру үлкен маңызға ие болып отыр және кең өндірістік

бағдарлама жолға қойылған. Күн арқылы жылытудың оң экологиялық әсерлері күн тәртібінде бірінші орында тұр және оның ғылыми әдістері жасалған, бұл оның қолдану шеңберін одан әрі қарай кеңейтуге мүмкіндік береді, себебі күннің қарқынды радиациясы 800 Вт/м² болған жағдайда, 200 Вт/м² энергия алуға болады. Күн энергетикасы саласындағы зерттеулер ғылым әлемінде айтарлықтай орын алады. АҚШ, Жапония, Германия секілді елдерде олар ұзақ уақытқа есептелген ұлттық бағдарлама деңгейінде орын алуда [4].

Нәтижелері мен талдау

Жылу энергиясын университеттің барлық ғимараттары қолданады. Соның ішінде жатақханаларды қамтамасыз ету басты мәселе болып табылады. Бүгінгі таңда жылу энергиясын күн сәулесінен өндіруге болады. Бұл әдіс экологиялық таза, әрі арзан болып табылады.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың география және табиғатты пайдалану факультетінің №4 жатақханасы ҚазҰУ қалашығының солтүстік бөлігінде орналасқан. Жатақхана 5 қабаттан тұрады. 1 қабатта 13 секция, асхана және оқу бөлмесі бар. 1 секцияда 2 бөлме болады (А, Б), яғни онда 6 адам тұрады. А бөлмесінде (екі адамдық) бір жылу батареясы, ал Б бөлмесінде (4 адамдық) екі жылу батареясы болады.

Ғимарат шатырының ауданы – 657 м².

Тұратын студенттердің саны – 358.

Ыстық сумен жабдықтау жүйесін бағдарлық қолдану: қыркүйек – сәуір (6 ай); қажет болған жағдайда жүйені жыл бойына қолданғанда қосымша электрлік су жылытқыш орнатылады.

Ыстық сумен жабдықтаудың күн жүйесін орнату үшін ғимараттың шатырына орнатылатын күн коллекторына керекті ауданды есептейміз.

Күн коллекторларының ауданы F, m ең «суық» ай (сәуір) үшін келесі формула бойынша анықталады:

$$F = \frac{Q}{q_i}, \quad (1)$$

$$Q = 1.163 \cdot N \cdot m(5 - t_x), \quad (2)$$

$$q_i = q \cdot \eta_k \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot z, \quad (3)$$

мұндағы:

Q – жылу энергиясының тәуліктік тұтынушылығы, Вт *сағ, ыстық сумен жабдықтау үшін;

q_i – і айындағы жылу ағынының мәні, Вт/м²;

N – бір адамның тәулігіне 55⁰C температурадағы ыстық суды қолдану нормасы, ғимараттың ішкі су құбырларын жобалау нормасымен қабылданған. Тұрғын үйлер үшін минималды норма қабылданған 65 л/ (адам.тәул.);

m – тұрғындар саны (358);

z – бір айдағы күн саны;

t_x – жаз мезгілінде суық су құбырындағы судың температурасы, ⁰C ($t_x = 15^{\circ}\text{C}$);

q – 1м² күн коллекторының бетіне түсетін жылу ағынының мөлшері, 960 Вт/м²;

η_k – күн коллекторының тиімді әрекет коэффициенті;

η_1 – атмосфера мөлдірлігінің деңгейін есептейтін коэффициент, өндірістік аудандарда 0,8-ден басталып, демалыс аймақтарында 1-ге дейінгі аралықта өзгеріп отырады.

η_2 – күн коллекторынан тұтынушыға дейінгі жылу шығынын есептейтін коэффициент, ыстық сумен жабдықтаудың ірі аймақтандалған жүйесі үшін 0,85-тен басталып, локальді су жылытқышқа 0,98-ге дейін аралықта өзгеріп отырады [5].

(2) арақатынас бойынша жылу энергиясының тәуліктік тұтынушылығын анықтаймыз:

$$Q = 1.163 \cdot 358(5 - 15) = 1082520 \text{ Вт*адам/тәул}$$

2-кестедегі мәндерді қолдана отырып сыбағалы жылу ағынын және өндірілген жылу энергиясының мөлшерін есептейміз.

2-кесте – Алматы қаласының температура және бұлттылық мәндері

Қала	Айлар											
	сәуір		мамыр		маусым		шілде		тамыз		қыркүйек	
Алматы	t_0	η_0	t_0	η_0	t_0	η_0	t_0	η_0	t_0	η_0	t_0	η_0
		14	0,4	19	0,4	22,6	0,4	27,3	0,4	23,8	0,4	15,7

t_0 – атмосферадағы ауаның күндізгі орташа температурасы (есептеліп отырған айдың);

η_0 – бұлттылықтың шынайы жағдайын есептейтін коэффициент;

φ – аймақтың ендігі.

Күн коллекторының тиімді әрекет коэффициентін η_k келесі формуламен анықтаймыз:

$$\eta_k = 0.82 - 0.018(t_k - t_0), \quad (4)$$

мұндағы:

$(t_k = 15^{\circ}\text{C})$ – коллектордың жылыту температурасы.

q_i параметрін әр ай үшін анықтаймыз. Алынған мәндерді 2-кестеге жазамыз.

1 формула бойынша күн коллекторларының ауданын есептейміз:

$$F = \frac{1082520}{7294} = 148. \text{ м}^2$$

Күн су жылытқышында өндірілген жылу энергиясының мөлшері W_m , кВт-сағат, әр ай үшін жеке есептеледі:

$$W_m = 10^{-3} \cdot z \cdot q_i F \cdot \eta_0 \cdot \eta_3, \quad (5)$$

мұндағы:

z – бір айдағы күн саны;

η_3 – тұрақсыз жылу алмасумен шартталған құбылмалы бұлттылық кезінде шығынды ескеретін коэффициент ($\eta_3 = 0.9$). Жылу энергиясының есептелген мәндері 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте – Алматы қаласының η_k, q_i, W_m мәндері

Алматы	сәуір	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек
η_k	0,172	0,262	0,327	0,411	0,348	0,203
$q_i, \text{Вт/м}^2$	4369	6655	8306	10440	8839	5156
$W_m, \text{кВт-сағ}$	11693	12084	11689	12082	12084	11694

Есептелген мәліметтер бойынша күн коллекторларының ауданы 148 м^2 құрайды. Ғимарат шатырының ауданын ескерсек, күн коллекторларын орнату мүмкін болып табылады. Стандартты бір коллектордың ауданы 2 м^2 құрайды, соған сәйкес 74 күн коллекторы қажет.

Қорытынды

Қорыта келгенде күн коллекторларын орнатудың экономикалық тиімділігі мол. Күн энергиясын өз мақсатымыз үшін пайдаланудың болашағы зор. Осындай тұжырымдар негізінде Күннен өндірілетін энергияның адамзат үшін сарқылмайтын байлық екендігіне әбден көз жеткізуге болады.

Күн құрылғыларын пайдаланудың маңызды нәтижесі – органикалық отынды үнемдеу, сонымен қатар оларды қолдану аймағындағы экологияға әсері де аса маңызды.

Бүгінгі күні баламалы энергия көздері өндірістік масштабтарда ғана емес, сонымен қатар жеке секторларда да энергия үнемдеу мәселелерін тиімді шешу үшін кеңінен қолданылып келеді. Сарқылмайтын көздерден энергияны ала білу технологиясының қол жетімділігі алыс аудандарда экологиялық таза инфрақұрылымы бар энергияға тәуелді емес үйлерді тұрғызуға мүмкіндік береді және қазірдің өзінде бар нысандардағы энергия үнемдеу мәселесін шеше алады.

Энергия қорларын үнемдеу бүгінгі күннің аса маңызды міндеттерінің біріне айналды. Өнеркәсібі дамыған әлемнің барлық мемлекеттерінде энергия үнемдеу шаралары дұрыс жолға қойылған. Өйткені көмірмен және көмірсутегімен жұмыс істейтін жылу электр станциялары түбі бір экологиялық проблемалардың асқынуына әкеп соқтыратыны белгілі жайт. Сондықтан әлем қайта қалпына келетін жергілікті энергия көздерін энергия үнемдеудің басты қайнар көзі ретінде қабылдап отыр.

Әдебиеттер

- 1 Полякова С.Е. Оценка доступного потенциала солнечной энергии над территории Казахстана. – Алматы: Гидрометеоздат, 2003. – С. 117-121.
- 2 Житаренко В.М. Возобновляемые и вторичные источники энергии. – М.: Наука, 2006. – 200 с.
- 3 Попель О.С., Фрид С.Е., Коломиец Ю.Г. Анализ показателей эффективности использования солнечных водонагревательных установок // Сантехника, отопление, кондиционирование. – 2009. – Т. 4. – № 5. – С. 106-107.
- 4 Крашенинников А.А., Дю Е.Н., Сирока А.Я. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии // Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. – 1992. – Т.5 – № 2. – с. 48-52.
- 5 Аvezов Р.Р., Орлов А. Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. – Ташкент: Фан, 1988. – 285 с.

References

- 1 Polyakova S.E. An assessment of available potential of solar energy over the territory of Kazakhstan//Gidrometeoizdat: – Almaty, 2003. – p. 117 – 121.
- 2 Zhitarenko V.M. Renewable and secondary power sources. – М.: Science, 2006. – 200 p.
- 3 Popel O.S., Fried S.E., Kolomiyets Yu.G. The analysis of indicators of efficiency of use of solar water-heating installations// Bathroom equipment, heating, conditioning, – 2009. – Т. 4. – No. 5. – p. 106-107.
- 4 Krasheninnikov A.A., Du E.N., Siroka A.Ya. Prospects of use of nonconventional power sources//Power and fuel resources of Kazakhstan, – 1992. – Т.5 – No. 2. – p. 48-52.
- 5 Avezov R.R., Orlov A.U. Solar systems of heating and hot water supply. – Tashkent: Fan, 1988. – 285 p.

Калиаскарова З.К.,
Алиева Ж.Н.,
Иканова А.С.

**Проблемы управления
твердыми бытовыми отходами
в городе Алматы**

Статья посвящена одной из актуальных вопросов проблем загрязнения города Алматы твердыми бытовыми отходами (ТБО). Растущее население города (1,5 млн. в 2015 г.), расширение границ города, увеличение роста потребления товаров и другие причины привели к увеличению объемов ТБО. В работе рассмотрены особенности формирования и утилизации твердых бытовых отходов в городском хозяйстве и возможности совершенствования управления твердыми отходами с учетом особенностей города Алматы. Рассмотрены усилия городских властей в решении проблем управления потоками твердых бытовых отходов. Одной из главных задач на сегодняшний день, на наш взгляд, является решение вопросов увеличения доли переработки отходов. Как известно, ТБО содержат до 30-40% вторичного ресурса, которые можно переработать. Данную проблему можно решить, стимулируя предпринимательскую деятельность в этой сфере.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, правила утилизации, захоронение отходов, нормативно-правовые акты в сфере отходов.

Kaliaskarova Z.K.,
Aliyeva Zh.N.,
Ikanova A.S.

**Issues of solid waste
management in Almaty City**

The article is devoted to the topical issues of the pollution problems of Almaty by municipal solid waste (MSW). The growing population of the city (1.5 million in 2015), the expansion of the city limits, the increase in the growth of consumption of the goods these and other reasons have led to an increase in MSW. The features of the formation and disposal of municipal solid waste in the urban economy and the possibility of improving the management of solid waste, taking into account the peculiarities of the city of Almaty. We consider the efforts of city authorities in solving the problems of flow management of municipal solid waste. One of the main problems today in our opinion is the increase of the share of recycling. As you know, MSW contains up to 30-40% of secondary resource that can be recycled. This issue can be solved by stimulating entrepreneurial activity in this area. It is necessary to fundamentally review the issues of solid waste management, starting with the legal framework ending by the economic incentives to encourage the separate collection of wastes in the households of the country.

Key words: landfill, municipal solid waste, recycling, waste regulations.

Калиаскарова З.К.,
Алиева Ж.Н.,
Иканова А.С.

**Алматы қаласындағы
тұрмыстық қатты
қалдықтарды басқару
мәселелері**

Мақала өзекті мәселелердің бірі Алматы қаласының тұрмыстық қатты қалдықтармен (ТҚҚ) ластану жағдайына арналған. Қала халқының өсуі (2015 ж. – 1,5 млн), қала шекарасының ұлғаюы, тұтыну тауарларын пайдаланудың көбеюі және басқа да себептер ТҚҚ көлемінің өсуіне алып келді. Жұмыста қала шаруашылығындағы тұрмыстық қатты қалдықтардың қалыптасуы мен оларды қайта өңдеу және Алматы қаласының ерекшеліктерін ескеріп, тұрмыстық қатты қалдықтарды басқару жүйесін жетілдіру сұрақтары қарастырылды. Тұрмыстық қатты қалдықтар ағынын басқару мәселесін шешудегі қалалық биліктің бастамалары қарастырылды. Біздің пікіріміз бойынша, қазіргі таңда өңделетін қалдықтар көлемін ұлғайту қажет, себебі ТҚҚ-тар 30-40% екінші реттік пайдалануға жарамды ресурстарға ие. Бұл мәселені осы саладағы кәсіпкерлікті ынталандыру негізінде жүзеге асыруға болады.

Түйін сөздер: тұрмыстық қатты қалдықтар, қайта өңдеу ережелері, қалдықтарды көму, қалдықтар саласындағы нормативтік-құқықтық актілер.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫ- МИ ОТХОДАМИ В ГОРОДЕ АЛМАТЫ

Введение

Алматы – крупный город Республики Казахстан (РК), расположен на юго-востоке республики у северного подножия гор Заилийского Алатау северного хребта Тянь-Шаня.

Площадь города Алматы составляет 451,5 км². Административно город разделен на семь районов: Алатауский, Алмалинский, Ауэзовский, Бостандыкский, Жетысуский, Медеуский, Турксибский. Город обладает крупным демографическим и трудовым потенциалом: так, например, по данным комитета по статистике РК на 1.01.2015 года, численность его населения составила 1 548 354 человек, или порядка 9% от общего числа жителей республики. Доля экономически активного населения – 65,8%, уровень занятости – 94,3% [1]. Динамичный темп роста населения в городе Алматы, повышение уровня потребления, увеличение числа юридических лиц приводят к постоянной тенденции роста объемов производимых твердых бытовых отходов. К ухудшению экологической ситуации города ведет низкая экологическая культура населения, неразвитая система сбора и переработки отходов, стихийно возникающие несанкционированные свалки, отсутствие современной инфраструктуры переработки ТБО. Особую проблему составляет утилизация твердых бытовых отходов, количество которых заметно возросло за последние несколько лет. В этой связи актуальным является анализ системы управления ТБО города для решения текущих и будущих проблем.

Методы исследования

Для настоящего исследования использованы в основном теоретические методы анализа литературных источников, а также отчетных материалов Акимата города Алматы, которая позволила провести анализ статистических данных по исследуемой теме.

Результаты и обсуждения

Акиматом города Алматы разрабатываются программы по решению проблем с ТБО. Так в «Программе развития го-

рода Алматы на 2011–2015 годы» поставлена задача: «Создание системы управления отходами г. Алматы, отвечающей современным требованиям в мусороудалении, и обеспечение надлежащего санитарного состояния городских территорий», одним из пунктов которого является доведение процента переработки ТБО с 5,5% в 2011 году до 7% в 2015 году [2]. Согласно данным Агентства по статистике РК в 2013 году, в городе Алматы процент утилизации ТБО составил 0% [1].

Согласно Постановлению акимата города Алматы № 8/1514 от 20.12.2006 г. «Об утверждении нормы накопления твердых бытовых отходов» по городу Алматы с 1 января 2007 года установлена и действует норма накопления твердых бытовых отходов на одного человека, проживающего в благоустроенном жилом доме в размере – 2,55 куб.м. в год, на одного человека, проживающего в частном секторе – 2,9 куб.м. в год. Общий объем образуемых отходов в городе составляет 1000 – 1300 тонн в сутки. С 13 апреля 2015 года введены измененные Нормы образования и накопления коммунальных отходов по городу Алматы, согласно которым расчетные нормы накопления коммунальных отходов по домовладениям независимо от их благоустройства приведены в единую норму накопления – 2,9 м³ на одного жителя в год [3].

Вывоз твердых бытовых отходов (ТБО) с территории города осуществляют 27 мусоровывозящих организаций. Территория города разбита на 73 участка, из них 70% территории города обслуживает АО «Гэртіп». Местом складирования и захоронения коммунальных отходов, образующихся в городе Алматы, является городской полигон, расположенный в Карасайском районе, который исчерпал свои возможности. Часть отходов (до 400 – 500 тонн в сутки) поступает на действующие в окрестностях города мини-полигоны области (ТОО «Асар-С», ГКП «Тазар», п. Карасу, ТОО «Енбек»), вследствие чего создалась угроза экологического и санитарно-эпидемиологического загрязнения окружающей среды. В связи этим городскими властями было принято решение о создании нового единого городского полигона.

Постановлением акимата Алматинской области от 19 июня 2009 г. № 112 «О предоставлении права постоянного землепользования на земельный участок государствен-

ному учреждению «Аппарат акима города Алматы» в Междуреченском сельском округе Илийского района Алматинской области выделен земельный участок площадью 245 га под строительство и обустройство полигона для коммунальных отходов города Алматы, соответствующий международным требованиям.

Между акиматом города Алматы и ЕБРР подписан Меморандум о подготовке Проекта по управлению ТБО в городе Алматы; ЕБРР выделен грант в размере 300 тысяч евро, проведен конкурс на корректировку ранее разработанного ТЭО на строительство нового полигона в Междуреченском сельском округе Илийского района Алматинской области (245 га).

Международной консалтинговой компанией «COWI Lietuva» в 2012 г. была проведена работа по внесению корректировок в имеющееся ТЭО, на основе полученных корректировок будет формироваться инвестиционное предложение для поиска инвесторов для строительства полигона.

Характеристики земельного участка под перспективное строительство Завода МБО:

- участок расположен на территории иловых площадок станции аэрации (земли производственного назначения);

- площадь участка составляет примерно 10 га, что является достаточным для строительства завода проектируемой мощности;

- расстояние от границ участка до ближайших населенных пунктов значительно превышает 1000 м, таким образом, санитарно-защитная зона (СЗЗ) будущего предприятия соответствует санитарно-эпидемиологическим нормативам.

Акиматом города Алматы с 2010 года на территории города Алматы внедряется новая модель управления коммунальными отходами – внедрение раздельного сбора утильных фракций коммунальных отходов с дальнейшей их передачей предприятиям МСБ для переработки. В 2010 г. оборудована 1 контейнерная площадка с 5-ю заглубленными контейнерами емкостью 3 м³ для раздельного сбора металла, пластика, стеклобоя и др. отходов. В 2011 году оборудованы 80 контейнерных площадок на территории Бостандыкского района; в 2012 году установлены 600 контейнеров на 120 площадках Ауэзовского (110 пл.) и Медеуского районов (10 пл.)



1 – Участок планируемого расположения нового санитарного полигона; 2 – Территория станции аэрации (КОС) г. Алматы; 3 – Поселок Боралдай (ближайший населенный пункт к станции аэрации); 4 – Номинальная граница г. Алматы (развязка между автомагистралью «Северное кольцо» и трассой Алматы-Капшагай); 5 – Граница иловых площадок станции аэрации г. Алматы

Рисунок 1 – Ситуационная схема расположения Станции аэрации (КОС) г. Алматы и нового полигона в Илийском районе Алматинской области



Рисунок 2 – Расположение земельного участка под перспективное строительство Завода МБО на территории иловых площадок станции аэрации

На территории города Алматы и ближайших пригородных районов действуют 25 предприятий, занимающихся сбором, вывозом и переработкой вторичного сырья у юридических и физических лиц, из них 6 – макулатурой, 1 – отработанными аккумуляторами, 1 – стеклосодержащими отходами, 1 – отходами текстиля, 3 – полиэтиленом и пластмассами, 1 – бывшими в употреблении шинами, маслами и нефтешламом, 3 – медицинскими отходами, 3 – цветными металлами,

1 – отработанными автопокрышками, 1 – аккумуляторами, 2 – ртутьсодержащими изделиями и приборами и т.п. [1].

Сложность решения проблемы ТБО заключается в том, что, будучи комплексной, она требует решения многих системно связанных задач – экологических, экономических, технологических, законодательных, социальных, научных, информационных и др. Специалистов для решения в комплексе этих задач катастрофи-

чески не хватает, что проблему многократно усложняет. Чиновники в сфере санитарной очистки города профессионально проблемой ТБО не владеют, средств на решение проблемы не имеют, поэтому они ограничиваются предельно упрощенным подходом, решая преимущественно вопросы сбора и удаления ТБО из мест их образования [4].

В городах Казахстана происходит наиболее интенсивное накопление ТБО, которые из-за неправильного и несвоевременного удаления и обезвреживания могут серьезно загрязнять окружающую среду.

Принципиальное отличие европейской практики от казахстанской заключается в том, что в Алматы все отходы выбрасываются «в

одну кучу» и в городе, естественно, образуется один поток ТБО. Базовые принципы оптимизации управления ТБО предусматривают критерии ресурсосбережения и экологической опасности. Вопросы минимизации количества захороняемых отходов начинают решаться на стадии сбора ТБО за счет выделения ресурсов, пригодных для вторичного использования и выделения опасных отходов.

На сегодняшний день доля сбора и переработки отходов в Казахстане составляет менее 5% от общего объема образования. Однако, в связи с новым политическим курсом страны, переходом Казахстана к «зеленой экономике», а также принятыми законопроектами доля раздельно собранных отходов будет расти.

Таблица 1 – Число предприятий и организаций по сбору и вывозу коммунальных отходов г. Алматы, единиц

Годы	Всего	В том числе					
		по формам собственности			по размерности организаций		
		государственная	частная	иностранная	крупные	средние	малые
2009	49	-	49	-	2	1	46
2010	49	1	48	-	2	1	46
2011	44	1	43	-	2	-	42
2012	46	-	46	-	7	-	39
2013	44	1	43	-	7	-	37
2014	32	1	31	-	7	-	25

Как видно из таблицы 1, в 2009 году и 2012 году не было государственных предприятий и организаций по сбору и вывозу коммунальных отходов. В г. Алматы в период с 2009 по 2014 годы общее количество предприятий и организации по сбору и вывозу коммуналь-

ных отходов сократилось, но в 2013 и 2014 годы укрупнилась на 2 единицы по размерности организации. В 2014 году сбором и вывозом коммунальных отходов в Алматы занималось 32 организаций (из них государственные – 1, частные – 31).

Таблица 2 – Объем собранных и вывезенных коммунальных отходов, тонн

Годы	Всего собранных отходов	Из них							Всего вывезено отходов	Из них на полигоны для ТБО
		отходы домашних хозяйств	парковые отходы	отходы со строек	отходы производства (приравненные к бытовым)	уличный мусор	отходы с рынков	прочие отходы		
2009	906 303	857 044	47 109	1 861	20	9	260		906 303	906303
2010	693 458	651 540	41 918	39 628	2 275	10	5	-	693 458	693458

2011	672 173	659 746	12 427	4 477	7 950	-	-	-	672 173	672 173
2012	672 693	644 869	-	-	15 827	5 095	6 902	-	672 693	672 693
2013	672 591	634 884	-	49	10 961	19 912	6 600	185	672 591	672 082
2014	600 565	540 308	-	-	13 357	41 600	5 300	-	600 565	600 565

За 2014 год собрано и вывезено 600 565 тонн отходов (таблица 2), из которых основная доля (41%) приходилась на отходы производства (приравненные к бытовым), 36% – отходы домашних хозяйств. При этом 21% составил мусор, собранный с улиц, включая и мусор со стихийных несанкционированных свалок 1% – рыночные отходы, 1,1% – парковые отходы, 0,1% – отходы со строек (рисунок 1).

Все вывезенные отходы были отправлены на полигоны для ТБО. Из общего числа

собранных и вывезенных отходов 24% собрано предприятиями государственной формы собственности, 76% – частной формы собственности. Число предприятий, осуществляющих сортировку, утилизацию и депонирование отходов: 7.

Как видно из рисунка 2, за 2014 год с учетом морфологического состава ТБО в Алматы выбрасываются: пищевые отходы – 24%, бумага и картон составляют 16%, полимеры – 17%, стекло – 11%.

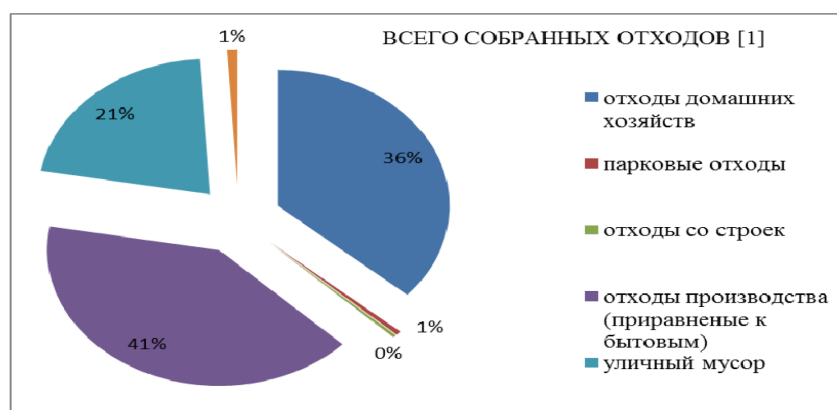


Рисунок 3 – Структура формирования и образования ТБО города Алматы

Необходимо отметить, что в последние годы в составе ТБО увеличилась доля упаковочных материалов (пенополистирол, полиэтилен, картон и бумага, поролон и т. д.).

Как мы знаем, на рынках и в магазинах города продукты пакуют в основном в целлофановую и пластиковую тару. Кроме того, доля картона и бумаги в составе ТБО уменьшилась. Предположительно это связано с пониженным спросом печатных изданий и переходом средств массовой информации на электронные носители.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что морфологический состав ТБО претерпел значительные изменения в следующих компонентах: уменьшилась доля макулатуры (бумага,

картон); увеличилась доля пластмасс, стекла, металла и т.д. [5].

Мусоровывозящие предприятия по утвержденной схеме сбора и удаления коммунальных отходов с контейнерных площадок ежедневно вывозят ТБО без предварительного разделения на компоненты на полигон ТБО, который расположен в Карасайском районе Алматинской области на 34 км от г. Алматы, в 2 км севернее автомобильной дороги с сообщением Алматы – Бишкек, в 1,2 км западнее с. Айт-ей. В настоящее время Карасайский полигон, который принимает Алматинские отходы и практически заполнен до отказа. Полигон ТБО расположен на земельном участке ТОО «KAZ WasteConversion», общая площадь которого

составляет 64,3776 га, в том числе, для складирования отходов – 57,7276 га.

Полигон предназначен для централизованного складирования твердых бытовых отходов, с обеспечением быстрой их изоляции от

внешней среды, путем укрытия каждого слоя уложенных и уплотненных отходов местным грунтом. Ежегодный объем принимаемых для захоронения отходов составляет более 580,0 тыс. тонн/год.

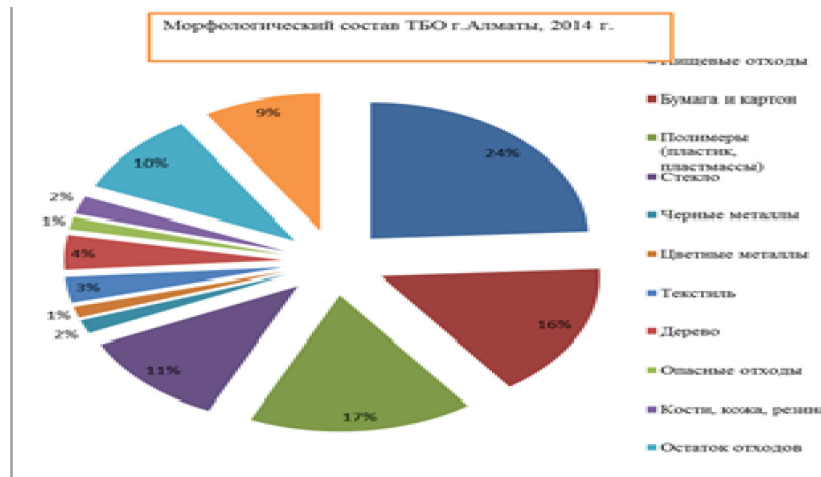


Рисунок 4 – Диаграмма морфологического состава ТБО города Алматы [1]

Выводы

1. С одной стороны, отходы являются главными загрязнителями окружающей среды (ежегодно образуются сотни миллионов тонн отходов), с другой – зачастую представляют собой ценные продукты, потенциально пригодные для переработки и вторичного использования.

2. Мусорные свалки занимают огромные площади, отравляя продуктами гниения и брожения грунтовые воды и атмосферный воздух.

3. На Карасайском полигоне в общей сложности уже накоплено около 10 млн. тонн ТБО. И это не предел [5].

4. Многие виды вторсырья не применяются в Казахстане, а вывоз их за границу связан с большими экономическими затратами, поэтому их приходится складировать у нас. Между тем в городе остро стоит проблема возникновения стихийных свалок. Виной всему – нет утилизации.

5. Вторая причина образования стихийных свалок заключается в нехватке специальной техники для вывоза ТБО. Обеспеченность спецтранспортом составляет 35-40 процентов.

6. Самый действенный метод в этом случае – разделение отходов на составляющие и дальнейшее их применение на вторичном рынке. Для этого необходимо делить твердые бытовые отхо-

ды на отходы на основе стекла, бумаги, металла и пищевой мусор на этапе сортировки непосредственно каждой семьей.

7. В г. Алматы отдельный сбор в домохозяйствах не применяется, однако данный зарубежный опыт подобной утилизации себя оправдал. Жизненный цикл отходов в зарубежных странах, как правило, начинается с отдельного сбора, который не применяется в городах Республики Казахстан из-за отсутствия механизма стимулирования населения и недостаточностью нормативно-правовой базы к внедрению отдельного сбора отходов.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что уменьшение объемов ТБО может быть связано с изменением подходов к вопросам обращения с бытовыми отходами, более углубленной разработки нормативно-правовой базы, которая связана напрямую с отношением государственных контролирующих органов к данному вопросу, а также с отношением общества, с финансовыми возможностями населения, проживающего на конкретной территории. Только в случае комплексного подхода к данной проблеме можно будет в дальнейшем избежать увеличения объемов ТБО [6].

Однако отсутствие соответствующей законодательной базы тормозит стимулирование

бизнеса в области сбора, хранения и переработки твердых отходов. Также негативно сказывается на работе устаревшая и ограниченная система тарификации и норм образования отходов – отсутствие должного контроля и стимулов для работы по их сбору и переработке.

Литература

- 1 Агентство по Статистике Республики Казахстан, Бюллетень «О сборе, вывозе, сортировке и депонировании коммунальных отходов за 2013 год» Электронный ресурс: // <http://stat.gov.kz>
- 2 http://almatytourism.kz/downloads/PRT_rus.doc «Программа развития города Алматы на 2011 – 2015 годы»
- 3 «Вечерний Алматы» №54 от 30.04.2015 года.
- 4 Нуркеев С.С., Арганчеева А.Г., Утегулов Н.И., Кембаев Б.А., Ергужиева Г.Б., Карабаев Ж.А. Проблемы обезвреживания и утилизации ТБО: Аналитический обзор. – Алматы: КазГосИНТИ. 2005. – С. 128.
- 5 Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Определение норм образования накопления твердых бытовых отходов» КГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования г. Алматы». 2014 г.
- 6 Сулеев Д.К., Нуркеев С.С., Утегулов Н.И., Арганчеева А.Г., Абсаметов М.К. Новая модель управления твердыми бытовыми отходами в Казахстане (на примере г.Алматы). – Алматы: КазНТУ. 2005. – С. 49.

References

- 1 Agentstvo po Statistike Respubliki Kazahstan, Byulleten' «O sbore, vyvoze, sortirovke i deponirovani komunal'nyh othodov za 2013 god» EHlektronnyj resurs: // <http://stat.gov.kz>
- 2 http://almatytourism.kz/downloads/PRT_rus.doc «Programma razvitiya goroda Almaty na 2011 – 2015 gody»
- 3 «Vechernij Almaty» №54 ot 30.04.2015 goda.
- 4 Nurkeev S.S., Argancheeva A.G., Utegulov N.I., Kembraev B.A., Erguzhieva G.B., Karabaev ZH.A. Problemy obezvrezhivaniya i utilizacii TBO: Analiticheskij obzor. – Almaty: KazgGosINTI. 2005. – 128s.
- 5 Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote po teme: «Opredelenie norm obrazovaniya nakopleniya tverdyh bytovyh othodov» KGU «Upravlenie prirodnyh resursov i regulirovaniya prirodnopol'zovaniya g. Almaty». 2014 g.
- 6 Suleev D.K., Nurkeev S.S., Utegulov N.I., Argancheeva A.G., Absametov M.K. Novaya model' upravleniya tverdymi bytovymi othodami v Kazahstane (na primere g.Almaty). – Almaty: KazNTU. 2005. – 49s.

Касаева А.А.,
Бірімжанова З.С.,
Рысмагамбетова А.А.

Мұнай-газ ресурстарын өндірудің қоршаған ортаға салдары

Берілген мақалада қоршаған ортаның көмірсутекті шикізаттармен ластануының масштабының және жағымсыз әсерлерінің себептеріне шолу келтірілген. Мұнай өндірудің көлемі ұлғайған сайын, жер бетінің көмірсутекті шикізаттармен ластануыда ұлғаюда. Эволюция кезеңінде қоғамның тұрмыстық әрекетінің қалдықтары қоршаған ортаның негізгі ластаушыларына айналды.

Мұнайды өндіру, тасымалдау, қайта өңдеу процестерінің ұлғаюы – республикамыздың ең негізгі басым бағыты болып табылады. Алайда бұл саланың экологияға тигізетін зияны көп. Сұйық көмірсутектің жер қойнауына өтуі, топырақтың, жер асты суларының, ұзақ уақытқа ластануына, соңында жер бетіндегі экологиялық тепе-теңдіктің жойылуына әкеледі. Мұнай өнімдерімен жұмыс жүргізетін кәсіпорындардың ішінде газ станцияларының негізгі қызметі мұнай өнімдерімен, яғни бензин және дизельді жанармаймен қамтамасыз ету болып табылады. Оларды жеткізу, сақтау және тарату процестері барысында қоршаған ортаға сұйық және бу түрінде бөлінуі мүмкін. Табиғи ортаның көмірсутекті шикізаттармен ластануын төмендету немесе салдарын жою ұйымдастыру шараларын өткізу арқылы жүзеге асыруға болады. Сол себепті көмірсутекті шикізаттардың төгілуі арқасында қоршаған орта ластануынан болатын экологиялық зардаптарды бағалау өзекті мәселе болып табылады.

Түйін сөздер: мұнай өнімдері, газ станциясы, көмірсутек, ластау, антропогенді әсер, ластаушы заттар, атмосфера, экологиялық зардап.

Kasaeva A.A.,
Birimzhanova Z.S.,
Rysmagambetova A.A.

The environmental impacts from the production of oil and gas resources

In this article the overview examines the effects of pollution in hydrocarbons. The more the oil production increases the more increases pollution. During the evolution of household waste society were a major source of polluting the environment.

Oil production, transportation, processing, increase process – is a key priority for our country. However, the negative impact of the activities in this direction for the environment is enough. Penetration of liquid hydrocarbons in the bowels of the earth leads to long-term contamination of soil, groundwater and disturbance of the ecological balance. Companies that work with oil products the main function is to ensure that petrol filling stations and diesel. During the delivery, storage and distribution fuel may be released into the environment in liquid or vapor form. To reduce or eliminate pollution hydrocarbon feedstock can be achieved through the organization of activities to reduce later. For this reason, the environmental impact assessment of pollution in hydrocarbons is important.

Key words: petroleum products, gas station, hydrocarbon, pollution, anthropogenic impact, contaminants, atmosphere, environmental damage.

Касаева А.А.,
Бірімжанова З.С.,
Рысмагамбетова А.А.

Последствия для окружающей среды от производства нефтегазовых ресурсов

В данной статье рассматриваются последствия загрязнения окружающей среды углеводородным сырьем. Чем больше возрастает добыча нефти, тем возрастает и загрязнение окружающей среды. Во время эволюции бытовые отходы общества были основным загрязняющим источником окружающей среды.

Добыча нефти, транспортировка, переработка, увеличение процессов являются основным приоритетным направлением нашей республики. Однако негативных воздействиях от деятельности этого направления для экологии не мало. Проникновение жидкого углеводородного сырья в недра земли приводит к долговременному загрязнению почвы, подземных вод и нарушению экологического баланса. Предприятия, что работают с продуктами нефти – заправочные станции, обеспечивают бензином и дизельным топливом. В процессе доставки, хранения и выдачи топливо может быть выпущено в окружающую среду в жидкой или паровой форме. Снизить или ликвидировать загрязнение окружающей среды углеводородным сырьем можно путем организации мероприятия по снижению последствий. По этой причине оценка экологических последствий загрязнения углеводородным сырьем является важной.

Ключевые слова: нефтяные продукты, газовая станция, углеводород, загрязнение, антропогенное влияние, загрязняющие вещества, атмосфера, экологический ущерб.

МҰНАЙ-ГАЗ РЕСУРСТАРЫН ӨНДІРУДІҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА САЛДАРЫ

Кіріспе

Қазақстанның жана деңгейде дамуы көмірсутек қорының мөлшері, мұнай-газ кешенінің дамуымен байланысты. Дүниежүзінің мұнай қоры бойынша Қазақстан 13-ші орын алады. Еліміздің территориясында мұнайдың 214 орны анықталған. Көп өндірілетін мұнай көлемі Атырау облысына тиесілі (республикада өндірілетін мұнайдың 46%). Маңғыстау облысына өндірілетін мұнайдың 30% , Қызылорда облысына 13%, Ақтөбе облысы – 11% тиесілі.

Әрбір табиғи шикізат сияқты, Батыс Қазақстан мұнайы географиялық орналасуына, геологиялық жасына және орналасу тереңдігіне байланысты, физикалық-химиялық сипаты бойынша айқын ерекшеліктері бар. Мұнай – құрамы және қасиеті бойынша түрлі болады. Мұнайдың көмірсутекті құрамы күрделі болғандықтан, тіпті заманауи әдістермен де нақты анықтау қиын. Мұнай шикізатын сапалы, экономикаға тиімді, қалдықтарсыз өңдеу үшін мұнайдың құрамын толық әрі нақты анықтау қажет.

Бастапқы деректер мен зерттеу әдістері

Көмірсутекті шикізат заманауи экономиканың негізі бола тұра, әлемдік энергияға деген қажеттілікті 40%-ға дейін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар өндірілетін шикізаттың 60% қолдану нүктелеріне жеткізудің икемді жолы болып табылатын, теңіз транспортымен тасымалданады. Бұл саланың дамығаны экономикамызға елеулі үлес қосқанымен, экологиямызға соншалықты зиянын тигізуде. Табиғи ортаның көмірсутекті шикізаттармен ластануын төмендетуді – ұйымдастыру шараларын өткізу арқылы жүзеге асыруға болады. Сол себепті көмірсутекті шикізаттардың төгілуі арқасында қоршаған орта ластануынан болатын экологиялық зардаптарды бағалау өзекті мәселе болып табылады. Көмірсутекті шикізаттардың құрамына кіретін улы қосылыстармен табиғи ортаның ластануы, ластанудың ең қауіпті түріне жатады [1]. Ал өзінің жағымсыз жақтарынан және әсерінің ұзақтығынан радиоактивті ластанумен бір қатарда тұр. Онымен адам денсаулығына және өміріне деген қауіпті

байланыстыра аламыз. Қоршаған ортаға токсикологиялық әсерінен басқа, мұнай өнімдерімен ластанған топырақ көмірсутекті газдың себебі және жарылыс және өрт қаупі бар аймақтардың пайда болуына себеп болады. Мұнай төгілуінің салдары экологияға өте ауыр.

Қоршаған ортаға түсетін көптеген антропогенді қауіпті заттардың ішінен мұнай өнімдері алдыңғы қатарды иемденеді. Мұнай және оның компоненттерінің қоршаған ортаға түсуі табиғи ортаның химиялық, физикалық және биологиялық өзгерістеріне әкеліп, табиғи биохимиялық процестерді бұзады. Мұнай көмірсутектерінің өзгерісі барысында микробиологиялық ыдырауға тұрақты, канцерогенді және мутагенді қасиеттері бар улы қосылыстар пайда болуы мүмкін. Көп жылдық тәжірибеге қарамастан, қазіргі таңда көптеген себептер бойынша химиялық өнімдердің адамға деген, қоршаған ортаға деген улылығын бағалау шешілмеген мәселеге айналып отыр. Қоршаған орта жағдайында қолданылатын әдістер жетілдіруді қажет етеді.

Көптеген елдерде ауыз суы ретінде жер асты және жер үсті суларын қолданады. Өкінішке орай, олардың көбі зиянды химиялық қосылыстармен ластанған, сонымен қатар мұнай өнімдерімен де ластанған. Мұнай өнімдерінің органикалық қосылыстары жер асты және жер үсті суларының басты ластаушылары болып табылады. Қазіргі таңда 700-ден аса органикалық қосылыстар белгілі. Олардың барлығы потенциалды канцерогендер, бірақ олардың бірге немесе жеке әсерінің қауіптілігі толықтай анықталмаған [2].

Мұнай және мұнай өнімдерінің топырақ массасына сіңірілуі химиялық құрамының өзгеруіне әкеледі. Алдымен ол гумустық горизонтта байқалады: құрамындағы сутек мөлшері жоғарылайды, бірақ өсімдіктер үшін құнарлылығын жоғалтады. Мұнай және мұнай өнімдерінің гидрофобты бөлшектері өсімдік тамырына ылғалдың келуіне кедергі жасаса, ал ол өз кезегінде өсімдік тамырының өзгерісіне әкеледі. Мұнайдың өзгерткіш өнімдері топырақ гумусының құрамын лезде өзгертеді. Ластанудың бірінші деңгейлерінде ол негізінен липидті және қышқыл компоненттерге байланысты. Келесі деңгейлерде мұнай және мұнай өнімдерінің сутек арқасында ерімейтін сутекті қалдық пайда болады.

Мұнай өнімдерін сақтау, тасымалдау және тарату объектілерінің бірі – газ станциялары. Газ станциялары антропогенді ортаның бөлігі. Нәтижесінде олар тұрғын үйлер, кәсіпорындар және тағы да басқа ғимараттар арасында салынуы мүмкін.

Сұйық жанармай төгілулері жанармайды құю құрылғылары станциядан транспорттың бағына дейінгі арақашықтықта және керісінше ауыстырған кезде және автоматты түрде өшіретін клапан істен шыққан кезде болады [3].

Жанармай төгілген кезде, жер беті бетонды плитамен қапталған болса, оның толықтай бетонға сіңіп кетуі мүмкін емес. Жанармай төгілуі төмен қарай сұйық немесе бу күйіндегі фазада жер асты суларына өтеді. Жанармай сұйық не бу күйінде жер асты суларына жеткен кезде, ол таралып гидродинамикалық дисперсияға ұшырайды.

Газ станцияларының жұмысының адамдарға әсерін үш топқа бөлуге болады: біріншіден кәсіби әсер, яғни техникалық қызмет көрсететін адамдар, екіншіден қызметті тұтынатын клиенттер, соңғысы пассивті әсерге ұшырайтындар – мектепке, жұмысқа баратындар. Бензол және түрлі бу компоненттерінің әсері бірқатар факторларға байланысты: станцияның көлеміне, орналасу орнына, атмосферадағы ластаушы заттардың концентрациясы, климат, метеорологиялық жағдайлар, ластауды төмендететін құрылғылар. Станция қызметкерлері жағымсыз әсерге ең көп ұшырайтындар болып табылады. Сонымен қатар станцияға жақын аймақта орналасқан су көздері ластанады және оны тұтынушыларға қауіп-қатер төндіреді, жаңбырдан жиналған ағыстар төгілген көмірсутек қалдықтарын әкелуі мүмкін [3].

Мұнай өндіріс саласының дамуы және шикізатты өңдеуге деген тиімді емес әдістер өндірістік қалдықтардың көптеп жиналуына әкелді. Мысалы Теңіз кен орнындағы күкірт үйінділері 3,5 млн т асты, ал жыл сайын 3,5-тен 5 мың т-ға дейінгі шамада шығарылады. Мұнай өндіру кешенінде қоршаған ортаны ластау бұрғылау орындарын іздеу және мұнай газ ұңғымаларын салудан басталады. Көп жағдайларда, бұрғылау құрылғыларында топырақты және суды қорғау шаралары жүргізілмейді. Осыған байланысты жер мұнай өнімдерімен және бұрғылау қоспаларымен ластанады. Содан кейін, осы зиянды заттар басқа аймаққа, суға жуып шайылады. 500 – 800 м радиуста өсімдік 70 – 80% пайызға жойылады, ал 100 м радиуста мүлде толық жойылады. Бұрғылау процесінің өндіріс қалдықтары сол аймақтағы қабаттарда тұрып қалады және оларды арнайы шлам сақтау территорияларына тасымалдауды қажет етеді.

Сонымен қатар қалдықтардың ластау қабілетін бағалау маңызды. Оларға ластаушы заттардың улылығы мен мөлшері байланысты.

Бұрғылау жұмыстарында ең негізгі ластаушы – бұрғылау қоспалары. Оны дайындау үшін 20-ға жуық химиялық реагенттер қолданылады. Кен шығару орындарын қолдану барысында, жердің үлкен көлемдегі массивтері құртылады [4].

Зерттеу жұмысының әдістеріне тоқталатын болсақ:

– Апаттық жағдайлар мысалында әр түрлі режиммен жүретін, түрлі этаптар жағдайында төгілген мұнай өнімдерінің көлемін есептеу методикасына сүйену;

– Көмірсутекті шикізат төгілуінің жағымсыз әсерін бағалайтын методикалық ұсыныстар жасау;

Нәтижелері мен талдау

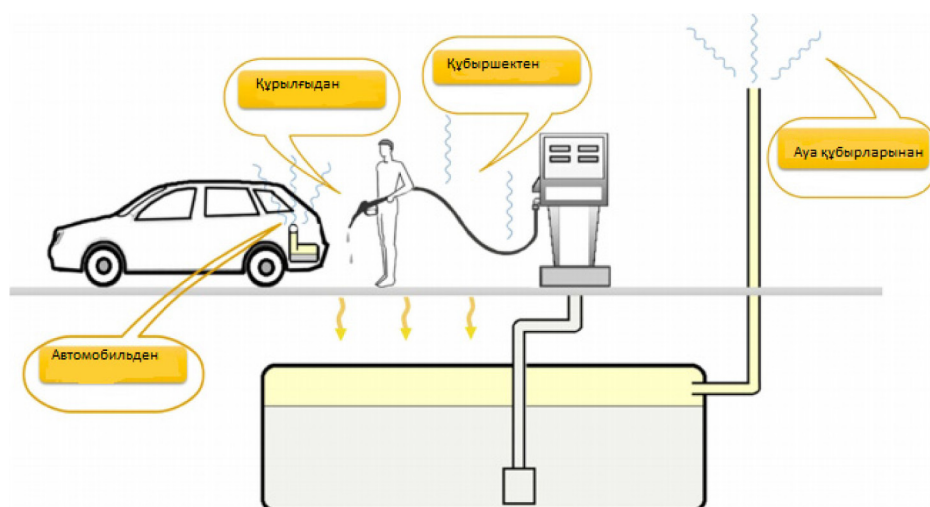
Жоғарыда айтылып кеткендей, газ станцияларында алу, сақтау, тасымалдау жұмыстары барысында жанармай сұйық және бу күйінде болады. Бұдың шығуы атмосфераның ластануымен байланысты болса, сұйық күйі су және топырақты ластайды. Алайда, төгілген сұйықтық ауаға да буланып, атмосфераны ластайды. Төмендегі суретте толықтай жанбаған жанармай ауаны, суды және топырақты ластау сызбасы келтірілген (1-сурет).



1-сурет – Автожанармай құю станцияларынан табиғи ортаның ластануы

Толықтай жанбаған жанармай автокөлікке құю барысында және оны сақтау барысында жоғалады. Мысалы, 0,001% үдерісі барысында және 0,5% үдерісіне дейін жоғалады. Бір айда

400 мың литр шығаратын станция 480 литр төгілген бензин және әдетте қоршаған ортаға бу күйінде бөлініп кететін 24000 литр сұйық бензин жоғалтады (2-сурет).



2-сурет – Үдеріс барысында жанармай жоғалту және қоршаған ортаға тасталым

Төгілген мұнай өнімдерінің көлемін есептеу әр түрлі режиммен есептелетін, үш түрлі этаппен жүреді:

– бұзылу болған кезден бастап қайта айдауды тоқтатқанға дейінгі мұнай өнімінің төгілуі;

– қайта айдауды тоқтатқан кезден бастап, тиектерді жабу кезіне дейінгі төгілген мұнай өнімінің көлемі;

– тиектерді жабу кезінен бастап, төгілуді тоқтатқанға дейінгі аралықтағы мұнай өнімдерінің төгілуі.

Бұзылу болған кезден бастап қайта айдауды тоқтатқанға дейінгі мұнай өнімінің төгілуі келесідей қатынаспен анықталады:

$$1) \quad V_1 = Q_1 T_1 = Q_1 (T_o - T_a).$$

T_a бұзылу уақыты және T_o насостардың тоқтау уақыты қайта айдау режимін автоматты түрде бақылайтын жүйемен бақыланады.

Бұзылған аймақтан мұнай өнімдерінің шығыны келесідей формула арқылы анықталады:

$$2) \quad Q_1 = Q - Q_o' \left\{ 1 / (1 - x^*) [Z_1 - Z_2 + (P' - P'') / pg - iox^* (Q' / Q_o) (2 - mo)] / io \right\} (1 / 2 - mo).$$

Мұнай базасында, жөнделген мұнай құбырында қалыпты жұмыс істейтін насостармен жұмыс барысында мұнай шығын көлемі – мұнай құбырының жұмыс режимімен және мұнай өнімдерін қайта айдау станцияларының құрылыстарымен анықталады [5].

Q' шығыны, бастапқы P' қысымы және соңындағы P'' мұнай өнімдерін қайта айдау құрылы-

ғылары жұмысы барысында, апат кезіндегі көрсеткіштер бойынша анықталады.

Қорытынды

Қорыта келе, мұнайдың және мұнай өнімдерінің төгілуі экосистемаға елеулі зиян келтіреді, экономикалық және әлеуметтік келеңсіз жағдайларға әкеледі. Апаттық жағдайларды жою әдістері арзан емес. Апаттық жағдайларды жою үшін инвестиция көздерін тарту Қазақстан үшін экологиялық қауіпті қамтамасыз ету үшін өте маңызды болып келеді.

Мұнай алудың көбеюімен, тасымалдау құбырларының ескіруімен негізделген апаттық жағдайлардың көбеюіне байланысты мұнай төгілуінің қоршаған ортаға жағымсыз жағы еліміз үшін маңызды мәселеге айналып бара жатыр. Экологиялық жағдай қиын қарастырылатын жағдайға айналуға, себебі мұнаймен ластану көптеген табиғи процестер мен байланыстарды бұзып, барлық тірі организмдердің өмір сүру жағдайын өзгертеді.

Соңғы уақытта мұнай және мұнай өнімдерінің апаттық төгілуінің алдын алу мен жою саясаты мемлекетпен жүргізілгеніне қарамастан бұл өзекті мәселе болып қалуда. Болатын жағымсыз жағдайларды төмендету үшін кәсіпорындар мен компаниялар алдын алу әдістерін қолдана алуға және қажетті шаралар кешенін жүргізуге дайын болуы қажет. Мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуінің алдын алу және жою көп функционалды шаралар кешенін, түрлі әдістер қолдануды, техникалық құралдарды қолдануды қарастырады.

Әдебиеттер

- 1 Надиров Н.К. Нефть и газ Казахстана. В 2-х частях. Часть 1. – Алматы: Ғылым, 1995. – 320 с.
- 2 Владимиров А.М. Охрана окружающей среды / А.М. Владимиров и др. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1991. – 224 с.
- 3 Mueller EA. A survey and analysis of liquid gasoline released to the environment during vehicle refueling at service stations. Washington, DC: American Petroleum Institute, 1989.
- 4 Чурсин Ф.В. Аварийные разливы нефти: средства локализации и методы ликвидации / Ф.В. Чурсин, С.В. Горбунов, Т.В. Федотова // Пожарная безопасность. – 2004. – №3. – С. 176-189.
- 5 Антипов В.Н., Архипов В.П., Земенков Ю.Д. Определение количества нефти, вытекшей из поврежденного трубопровода при работающих насосных станциях//НТИС/ВНИИОЭНГ. Сер. «Нефтепромысловое дело и транспорт нефти». – 1985. – Вып. 9. – С.43-45.

References

- 1 Nadirov N.K. Neft' igazKazakhstan. V 2-kh chastiakh. Chast' 1. – Almaty: Fylym, 1995. – 320 s.
- 2 Vladimirov A.M., LiakhinIu. I. idr. Okhrana okruzhaiushchisredy. – L. Gidrometeoizdat, 1991. – s. 424
- 3 Mueller EA. A survey and analysis of liquid gasoline released to the environment during vehicle refueling at service stations. Washington, DC: American Petroleum Institute; 1989.
- 4 Chursin, F.V. Avariinyerazlivynefti: sredstvalokalizatsiiimetylikvidatsii / F.V. Chursin, C.B. Gorbunov, T.V. Fedotova // Pozharnaiabezopasnost. – 2004. – №3. – S. 176-189.
- 5 Antipov V.N., Arkhipov V.P., Zemenkov U.D. Opredeleniekolichestvanefiti, vytekshieizpovrezhdennogotruboprovodapri-rabotayushihnasosnyhstanciyah//NTIC/VNIIOENG/. Ser. “Neftepromyslovedelo I transport nefiti”. – 1985. – Vyp.9. – C.43 – 45.

Түсіпова Б.Х., Ержанова Ә.

Қала жеріндегі кері үрдістердің алдын алудағы жер мониторингінің маңызы

Мақалада қала жері мониторингінің нысандары, мақсаты мен міндеттері қарастырылған. Қала жерінің экологиялық жай-күйі, инженерлік-геологиялық жағдайы, көгалдандыру дәрежесі, құрылыс салынғандығы, шаруашылықта пайдалануға жарамдылығы туралы ақпарат жер мониторингін жүргізу кезінде жаңартылып отыратыны көрсетілген. Жер мониторингі жүйелі түрде, үздіксіз жүргізілетін жер қорының бақылауы және тексерістері болып табылатындығы туралы айтылған. Сонымен қатар, жер қаланың маңызды табиғи ресурстарының бірі болып табылатынына да тоқталып кеткен. Қала жерінің негізгі ерекше қасиеттері мен сипаттамалары, сондай-ақ қала жерінің экологиялық жіктелуі де келтірілген. Қала жерінің мониторингін жүргізу деңгейлері қарастырылған.

Түйін сөздер: жер мониторингі, қала жерлері, кері үрдістер, жер қоры, жер мониторингі деңгейі.

Tussupova B.H., Yerzhanova A.

The role of land monitoring in the prevention of negative processes on the urban lands

The article describes the objects, aims and objectives of urban land monitoring. Information on their ecological status, geotechnical conditions, the extent of landscaping, construction, land suitability for practical use is updated in the process of land monitoring, which is a system of regular, continuous observations and surveys of the land fund. The role of land as one of the important natural resources of the city is emphasized. The basic specific properties and features of the urban land are described. Shows the environmental classification of urban land. The levels of the urban land monitoring are considered.

Key words: land monitoring, urban land, the negative processes, land fund, land monitoring levels.

Тусупова Б.Х., Ержанова А.

Роль мониторинга земель в предотвращении негативных процессов на городских землях

В статье рассмотрены объекты, цели и задачи мониторинга городских земель. Информация об их экологическом состоянии, инженерно-геологических условиях, степени озеленения, застройки, пригодности земель для хозяйственного использования обновляется в процессе ведения мониторинга земель, который представляет собой систему регулярных, непрерывных наблюдений и обследований земельного фонда. Подчеркнута роль земли как одного из важных природных ресурсов города. Описаны основные специфические свойства и особенности земель города. Приведена экологическая классификация городских земель. Рассмотрены уровни ведения мониторинга городских земель.

Ключевые слова: мониторинг земель, городские земли, негативные процессы, земельный фонд, уровни мониторинга земель.

ҚАЛА ЖЕРІНДЕГІ КЕРІ ҮРДІСТЕРДІҢ АЛДЫН АЛУДАҒЫ ЖЕР МОНИТОРИНГІНІҢ МАҢЫЗЫ

Кіріспе

Жер – адамның іс-әрекетінің кез келген саласына тікелей немесе жанама қатысатын ең маңызды табиғи ресурс болып табылады. Экологиялық мәселелер шиеленіскен жағдайда, әсіресе қала жағдайында, жерді қорғау іс-әрекетін ақпаратпен қамтамасыз етуде жердің жай-күйін бағалаудың және жер мониторингінің ролі өсуде.

Басқа жер санаттарының арасында өнеркәсіп, көлік, байланыс жерімен қатар қала жеріне түсетін техногенді жүктеме өте үлкен болып келеді. Сәйкесінше, әртүрлі өзгерістер қала жерінің жай-күйінде қатты білінеді. Сондықтан, қала жерінің жай-күйін жүйелі түрде бақылау және бағалау өте қажетті болып табылады.

Ірі қалалардағы адамның қарқынды және әртүрлі іс-әрекеті қаланың экожүйесіндегі қоршаған табиғи ортаның айтарлықтай, тіпті кейде орны толмас өзгеруіне алып келеді.

Қала жерінің мониторингін жүргізгенде аумақта болып жатқан кез келген өзгерістерге назар аударылады, бірақ, қала аумағының жай-күйін қатты өзгертетін қоршаған ортадағы әртүрлі үрдістердің маңызы зор. Мұндай үрдістер кері, яғни антропогенді (техногенді) үрдістер деп аталады. Олар тек қана адамның іс-әрекетінен болады және қалалар үшін олардың маңызы ерекше.

Нәтижелерді талдау

Елді мекен жерінің құрамындағы ерекше топты құрайтын қала жері қала ортасының барлық факторларының тікелей әсері арқылы қалыптасады. Барлық жер сияқты қала жерін үш тұрғыдан қарастырады: табиғи-антропогенді объект, табиғи ресурс және жер-мүлік қатынастарының объектісі ретінде. Қала жағдайында жер өндіріс құралы емес, адамдардың тұруының және қала объектілерін орналастыруының кеңістік-операциялық негізі болып табылады және келесі негізгі функцияларды атқарады:

1) адамдардың тұруын (өмір сүруін, жұмыс істеуін және демалуын) қамтамасыз ету;

2) өндірістік және басқа да қалалық объектілерді орналастыру;

3) адамға қоршаған ортаның қолайлы жағдайын қамтамасыз ету;

4) қала ішінде және қалалардың арасында ресурстарды тасымалдауды қамтамасыз ету.

Қалалардағы жерді пайдалану қазіргі уақыттағы құқықтық және экономикалық басқару арқылы жер қатынастарын реттеумен және жер пайдаланудың экологиялық мәселелеріне көңіл бөлумен сипатталады [1]. Сондықтан қала жері мониторингісінің (ҚЖМ) ролі өсуде.

Қала жерінің мониторингі – қала ортасындағы кері үрдістерді алдын-алу және жою мақсатымен жүргізілетін қалалық жер қорын бақылау жүйесі болып табылады [2].

Қала жерінің негізгі ерекше сипаттамалары:

– пайдалану мақсаттарының көптігі (полифункционалдылығы);

– қалалық жер пайдаланулардың кіші өлшемі;

– жылжымайтын мүлік объектілерінің шағын жерде шоғырлануы;

– жер астының жоғары маңыздылығы;

– барлық пайдалану түрлеріндегі жерге тигізілетін техногенді және антропогенді әсердің жоғары деңгейі;

– жердің табиғи жамылғысының көп жерде жабық болуы;

– жер учаскелерінің жай-күйінің бір-бірімен функционалды байланысы.

«Қала жері» түсінігіне кіретін табиғи және антропогенді орталардың арақатынастары әр топтастырылатын жер бірліктері үшін әртүрлі болады. Функционалды және пайдалану мақсаты әртүрлі жердің ортаны қорғау және ортаны қалыптастыру құндылығы келесі тәртіппен төмендейді:

– табиғи кешеннің жері (ерекше қорғалатын аумақтар);

– қоғамдық мақсаттағы жер (оқу-тәрбие және емдеу-сауықтыру жері);

– табиғи кешеннің жері (ерекше қорғалатын аумақтардан басқасы);

– тұрғын үйлер жері;

– қоғамдық мақсаттағы жер (оқу-тәрбие және емдеу-сауықтырудан басқасы);

– өндірістік мақсаттағы жер.

Осылардың барлығы инфрақұрылым жерін құрайды.

Қала жерінің сәулет-құрылыс топтастырмасы қала аумағын функционалды ұйымдастыруына негізделген, жерге орналастыру топтастырмасы нысаналы мақсаты мен құқықтық режиміне не-

гізделген, ал табиғатты қорғау топтастырмасы – жердің ортаны қалыптастыру және ортаны қорғау қасиеттеріне негізделген (1-сурет).

Ортаны қалыптастыру және ортаны қорғау функцияларын атқару тұрғысынан қала жерінің экологиялық топтастырмасы 1-суретте көрсетілген.

Суретте көрсетілген құрылыс салынған жерге жер бетінде ғимараттар мен қондырғылардың іргетастары тұрғызылған жер жатады.

Беті жабылған жер – жер бетінде жасанды жамылғысы бар жер.

Су өткізетін жер – асфальт немесе бетон астындағы жер.

Су өткізбейтін жер – кеспе тастар, тас немесе кыйыршық тас астындағы жер.

Су астындағы жер – су объектісі астындағы жер.

Топырақ жамылғысы бар жер – жер бетінде топырағы және топырақ тәрізді денелері бар жер.

Бұзылған жер – грунт (аналық тау жыныстары) жамылғысы бар жер [3].

Қалалық жер қоры (жер беті және жер асты объектілерінің есебімен) жерге меншік түріне, нысаналы мақсатына және пайдалану сипатына қарамастан қала жері мониторингісінің *объектісі* болып табылады.

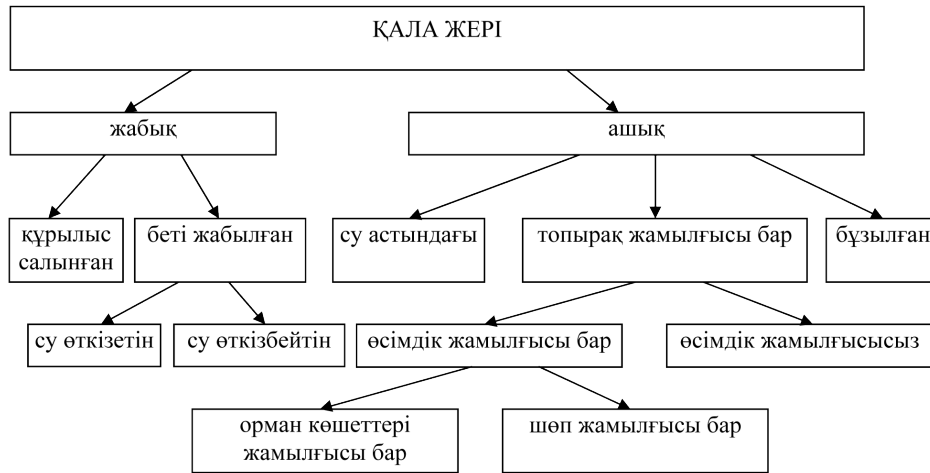
Қалада жер тек қана жазықтық ретінде емес, сонымен қатар жер асты және жер беті аумақтарының жиынтығы ретінде қарастырылуы керек. Сондықтан, бұл жерде техногенді және антропогенді әсер етудің дәрежесі жоғары болады. Егер қала жерлерін басқару объектісі ретінде қарастырсақ, онда басқару шешімдерін қабылдау үшін ақпаратты жинау және оны үнемі жаңарту жер мониторингісінің *мақсаты* болып табылады [1].

Қала жерінің мониторинг концепциясының маңызы келесідей. Қала жерінің мониторингі жер күйінің өзгеруін сипаттау мақсатымен қолданылатын кешенді жүйелі әдіс болып табылады. Ол ғылым тұрғысынан негізделген бағдарлама бойынша жердің жай-күйін жүйелі түрде бақылау және арнайы қызметтер мен мекемелердің ғылыми-ақпараттық және өндірістік іс-әрекеті ретінде жүзеге асырылады.

Жер қорының өзгеруін бақылау жүйесін құру қала жері мониторингісінің *міндеті* болып табылады [4]. Қала жерінің жай-күйінің және оларды өлшеу процедурасының құрылымдық және кешенді өзгерулерінің сипаттамасы қала жерінің мониторингісінің *заты* болып табылады. Бұл ақпаратқа инженерлік-құрылыс, эколо-

гиялық, санитарлық-гигиеналық, сәулет-қала құрылысы және мүлік құрылымдық бөлігі кіреді. Ортақ пайдаланудағы жердің, орман астындағы

аумақтардың, су қоры жері үлесінің азаюы өмір сүру қолайлығына және аумақтың экологиялық күйіне тікелей немесе жанама әсерін тигізеді.



Сурет – Қоршаған ортаны қорғау және оны қалыптастыру ролі бойынша қала жерінің жіктелуі (табиғатты қорғау жіктемесі) [1]

Бағдарлама бойынша жүйелі түрде бақылау жүргізу қала жері мониторингісінің негізгі мазмұны болып табылады. Қала жері мониторинг қызметінің негізгі функционалды міндеттеріне мыналар жатады:

- жердің жай-күйінде болып жатқан өзгерістерді жүйелі түрде анықтау;
- кері үрдістерді зерттеу, бағалау және болжау;
- мемлекеттік жер кадастрының мәліметтер қорын жаңарту;
- жерді пайдалануды, қорғауды және бағалауды ақпаратпен қамтамасыз ету.

Қала жерінің мониторингін жүргізу құрылымы ҚР-дың әкімшілік-аумақтық бөлінуіне сәйкес келеді. Бақылауға түсетін аумақтың өлшемдері мен жағдайына байланысты қала жерінің мониторингін жүргізуінің келесі деңгейлері бөлінеді:

- аймақтық (республикалық маңызы бар қалалар толығымен);
- жалпы локальды (басқа қалалар толығымен);
- жеке локальды (құрылымдық, яғни қала ішіндегі әкімшілік бірліктер мен функционалды бөлінуінің элементтері – аудандар, кварталдар, функционалды аймақтар);
- егжей-тегжей локальды (объектілік, яғни жеке жер пайдаланушылар).

Ауданы, халықтың саны және өндіріс құрылымы бойынша әртүрлі деңгейдегі қалаларға

әртүрлі көзқарас болуы керек. Шағын қалалар үшін жер мониторингінің келесі деңгейлерін бөлуге болады: локальды жергілікті (қала шегіндегі аумақты қамтитын) және егжей-тегжей локальды (жеке жер пайдаланушылар мен жер иеліктерінің шегіндегі).

Мониторингтің әртүрлі параметрлері мен көрсеткіштері нақты бақылаулардың сипатына байланысты әртүрлі жиілікпен анықталады [5].

Бақылаулар негізгі (бастапқы, яғни жер мониторингі басталған кездегі бақылау объектілерінің күйін көрсететін), кезеңдік (бір жыл және одан көп жыл сайын), дереу өткізілетін (кезекші) және ретроспективтік (алдындағы бақылауларды талдау) болып бөлінеді. Қала жерінің мониторинг жүйесін әзірлеп жүзеге асырғанда өзгерістер мен кері үрдістердің дамуына ерекше көңіл бөлінеді. Қала жері мониторингісінің нәтижелерін жерді тиімді пайдалану және қорғау бойынша іс-шараларды жобалағанда есепке алу керек.

Қорытынды

Жер мониторингі ақпараттық қорды қалыптастырудың аспектілік-иерархиялық принципінің негізінде функционалдық-технологиялық блоктардың жүйесі түрінде жүргізіледі және кері үрдістердің талдауын қамтиды.

Жердің сапасын бағалау нәтижелері қоршаған ортаны қорғау іс-шараларын әзірлеуде, әртүрлі басқару шешімдерін қабылдауда пайдаланылуы керек.

Қала жерлері сапасының көпжылдық динамикасы жер ресурстарында болып жатқан өзгерістердің бағыттарын анықтаудың негізгі критерийі болып табылады. Жердің сапасын бағалаудың сенімділігін және жылдамдығын арт-

тыруды заманауи техникалық базаның негізінде жер мониторингінің ақпараттық жүйесін құру арқылы, яғни ГАЖ-технологияларын қолданудың көмегімен жүзеге асыру мүмкін болады. Жер мониторингін жүргізу жер ресурстарының қоғам өміріндегі ролін арттыруда, қалалардың экологиялық мәселелеріне назар аударуда, қаланың әрбір тұрғынына әсер ететін дұрыс шешімдерді қабылдауда маңызы зор.

Әдебиеттер

- 1 Сизов А.П. Оценка качества и мониторинг земель сверхкрупного города (на примере Москвы): монография. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2012. – 242 б.
- 2 Цветков В.Я. Мониторинг земель // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 4. – 49-50 б.
- 3 Сизов А.П. Учет вклада различных негативных процессов в оценку качества городских земель // Пробл. регион. экологии. – 2005. – №2. – 53-60 б.
- 4 Сизов А.П. Мониторинг земель. Анализ негативных процессов // Архит. и строит. Москвы. – 2002. – №4. – 18-22 б.
- 5 Бубенко И.С. Разработка геоинформационной системы мониторинга городских земель // Известия Алтайского государственного университета. – 2004. – №1. – 75-76 б.

References

- 1 Sizov A.P. Ocenka kachestva i monitoring zemel' sverhkrupnogo goroda (na primere Moskvy): monografiya. – M.: Izd-vo MIIGAiK, 2012. – 242 b.
- 2 Svetkov V.YA. Monitoring zemel' // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2008. – № 4. – B. 49-50
- 3 Sizov A.P. Uchet vklada razlichnyh negativnyh processov v ocenku kachestva gorodskih zemel' // Probl. region. ehkologii. – 2005. – №2. – B. 53-60.
- 4 Sizov A.P. Monitoring zemel'. Analiz negativnyh processov // Arhit. i stroit. Moskvy. – 2002. – № 4. – B. 18-22.
- 5 Bubenko I.S. Razrabotka geoinformacionnoj sistemy monitoringa gorodskih zemel' // Izvestiya Altajskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2004. – №1. – B.75-76

Шаухарова М.А.,
Тажобаева Т.Л.

**Қазақстан Республикасы
«жасыл» экономикасының
бағыты: энергетика саласы**

Энергияны үнемді пайдалануда Қазақстанның маңызды потенциалы қазіргі күнге дейін бағаланбаған, саясаттағы негізгі мақсат энергоқуатты арттыру болып табылады. «Жасыл» экономиканың дамуы елге экологиялық дағдарысты болдырмауға мүмкіндік береді. Қазақстанның стратегиялық мәселесі – дамудың «жасыл» жолын қолдайтын модель көмегімен жасыл экономикаға көшу. Бұл табиғатты қорғау және табиғатқа жағымды әсер ететін экономиканың жаңа саласы, таза және «жасыл» технологиялар, экожүйені жетілдіру. Дамудың жаңа сатысына көшу қазіргі және келешек ұрпақ үшін табиғи ресурстарды үнемді және рационалды түрде пайдалану арқылы экологиялық таза өнімдерді өндіруді білдіреді. Жаңа және қолжетімді технологиялар бойынша жаңартылмалы энергетика үлесі барлық дүние жүзінде тез қарқынмен өсіп келеді. Әлем тәжірибесінде баламалы энергоресурстарды іздеу қайта қалпына келетін энергия көзін пайдалануды талап етеді.

Түйін сөздер: жасыл экономика, табиғи ресурстарды рационалды түрде пайдалану, экологиялық дағдарыс, жел энергетикасы, биотехнологиялар, таза өнімдер.

Shaukharova M.A.,
Tazhibayeva T.L.

**The direction of the «green»
economy of the Republic of
Kazakhstan: power industry**

The significant potential of Kazakhstan in energy saving so far undervalued, the focus in the current policy is made on building power capacities. Development of «green» economy will allow avoiding to the country of ecological crisis. Strategic problem of Kazakhstan is transition to green economy which has to be realized through formation model on the «green» way of development. These are new branches of economy, pure and «green» technologies, and improvement of an ecosystem which is urged to help and bring benefit to the nature. Transition to a new stage of development means creation of environmentally friendly products through careful and rational use of natural resources in interest's present and future generations. The share of renewable energy in new and affordable technologies is growing rapidly worldwide. The search for alternative energy resources in the world practice shows the need for the use of renewable energy sources.

Key words: green economy, rational use of natural resources, environmental crisis, wind energy, biotechnology, organic products.

Шаухарова М.А.,
Тажобаева Т.Л.

**Направление «зеленой»
экономики Республики
Казахстан: энергетическая
отрасль**

Значительный потенциал Казахстана в энергосбережении до настоящего времени недооценен, фокус в нынешней политике сделан на наращивание энерго мощностей. Развитие «зеленой» экономики позволит избежать стране экологического кризиса. Стратегической задачей Казахстана является переход к зеленой экономике, которая должна реализоваться через модель становления на «зеленый» путь развития. Это новые отрасли экономики, чистые и «зеленые» приносят пользу природе. Переход на новый этап развития подразумевает создание экологически чистых продуктов через бережное и рациональное использование природных ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений. Доля возобновляемой энергетики по новым и доступным технологиям растет быстрыми темпами во всем мире. Поиск альтернативных энергоресурсов в мировой практике показывает необходимость использования возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: зеленая экономика, рациональное использование природных ресурсов, экологический кризис, ветроэнергетика, биотехнологии, чистые продукты.

**ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫ
«ЖАСЫЛ»
ЭКОНОМИКАСЫНЫҢ
БАҒЫТЫ: ЭНЕРГЕТИКА
САЛАСЫ**

Кіріспе

XXI ғасырдың қарсаңында адамзат алдында әлеуметтік ахуалдың, жалпы экономикалық және экологиялық жағдайдың бұзылуы сияқты ғаламдық проблема туындап отыр. Сәйкесінше, қалыптасқан проблеманы «жасыл экономикаға» көшу арқылы тиімді шешудің уақыты келді. «Жасыл экономика» – бұл адамдардың тұрақты әл-ауқаты ортасының жақсаруын көздейтін әлемдік экономиканың жаһандық дамуы, яғни еліміздің орнықты дамуын қамтамасыз етудің маңызды құралдарының бірі болып табылады. «Жасыл экономикаға» көшу Қазақстанның әлемнің анағұрлым дамыған елдердің қатарына кіру жөнінде қойылған мақсатқа қол жеткізуін қамтамасыз етеді. Ел алдында тұрған «жасыл экономикаға» көшу жөніндегі негізгі басым міндеттер: ресурстарды (су, жер, биологиялық және басқа) пайдалану мен оларды басқару тиімділігін көтеру; қолда бар инфрақұрылымды жаңғыртып, жаңаларын салу; қоршаған ортаға қысымды жұмсартудың рентабельдік жолы арқылы халықтың әл-ауқаты мен қоршаған ортаның сапасын көтеру; ұлттық қауіпсіздікті, соның ішінде су қауіпсіздігін көтеру болып табылады. Айта кету керек, міндетті орындау оңайға соқпайды. Бірақ, біз қуатты экономикалық өсім арқылы мұратымызға жетеміз. Сонымен қатар, мемлекетіміз даму қарқыны жағынан өңірде көшбасшы болып отырғанын, табиғи капиталдың мол екендігін алға тартып, ресурстарды тиімді пайдалану қажеттігін жеткізіп отыр, бұл Отанымыздағы табиғи экожүйені сақтауға мүмкіндік беретінін назарға салған жөн. Табиғи ресурстарды ұқыпты және ұтымды пайдаланумен халықтың өмір сүру сапасын көтереді.

Үкіметтің қолдауымен Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» көшуі жөніндегі көшу Концепциясы құрылды. Адам және табиғаттың өзара әрекеттесуінің синтезделген үлгісі, адамның табиғатты және табиғи ресурстарды рационалды түрде қолдану, яғни адам капиталы бұл құрылған Концепцияның басты мақсаты. Берілген бағдарламаны іске асыру экономиканың тұрақты және тиімді үлгісін құруға мүмкіндік береді. «Жасыл экономика» тұрғылықты елдің өмір сүру сапасының жоғары деңгейімен, қазіргі және келешек ұрпақ үшін табиғи

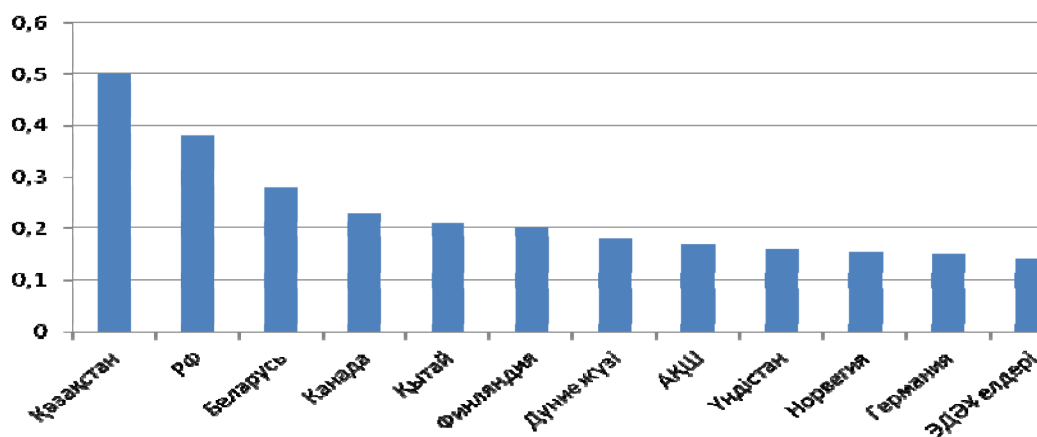
ресурстардың үнемді және тиімді пайдаланумен анықталынады. Экономикалық өсудің қазіргі моделін ұстану табиғи байлықтың сарқылуына, қалдықтардың жиналуына, экожүйелердің бұзылуына, биоалуантүрліліктің қысқаруына, ұлт генофондының нашарлауына, ұзақ мерзімді тұрақтылық қаупіне, келешек ұрпаққа едәуір инвестицияны талап ететін шешілмеген мәселелерге алып келеді. Осыған орай, Қазақстанның стратегиялық мақсаты – минералды шикізатты сатумен алынатын кірістер есебінен ел экономикасын дамытудың жаңа «жасыл» жолына бағытталу болып табылады [1].

Бастапқы деректер мен зерттеу әдістері

Энергияны үнемдеуде жылына өндірілген өнімнің сапасы мен мөлшерін өзгертпей энергия бірлігін үнемдеуге арналған шығындарды санадым. Энергияны үнемді пайдалануда Қазақстанның маңызды мүмкіндігі қазіргі күнге дейін бағаланбаған, қазіргі саясаттағы негізгі мақсат энергоқуатты арттыру болып табылады. Энергия шаруашылығындағы энергоресурстардың энергия көзінен тұтыныстағы энергия бағытына қозғалуы; осы қозғалыс энергоресурстарды ауысуы мен сақталуын және олардың мөлшерінің өзгеруін немесе сапалы жағдайын сипаттайды. Әлемдік рыноктың тұрақсыздығына қарамастан, көптеген елдер «жасыл экономика» үрдісіне қосыла бастады. БҰҰ-ның «Рио+20» тұрақты даму жөніндегі конференциясында Қазақстан да өз экономикасының экологиялық бағытын нығайта түсті. Бұған толық не-

гіз бар: республика ядролық қарудан бас тартып, Семей ядролық полигонын жабу арқылы бұл үрдіске әлемдік деңгейде өз үлесін қосты. Әлемнің ірі компаниялары өз қызметтерінің барысында адамдардың тұрмыс жағдайы мен қоршаған ортаға аса зор ықпал етеді. Компаниялардың көпшілігі үшін экология, еңбекті қорғау және жергілікті халықты қолдау туралы есептер шығару қалыпты жағдайға айналған.

Энергоресурстарды жалпы пайдалану және сонымен қатар парникті газдардың қоршаған ортаға шығарылуы қарқынды ырғақпен артып отыр. Қазақстан ЖІӨ бірлігіне шаққандағы энергия шығыны бойынша әлемнің энергия шығыны ең көп болатын он ел қатарына енгізілді. Қазақстан мұнай эквивалентінде 1 доллар ЖІӨ өндіру үшін 500 грамм отынды, ал ЭДӘҰ елдері 130 грамм отынды пайдаланады (1-сурет). Энергия мөлшері өндірілген өнімнің немесе орындалған жұмыстың бірлігімен анықталады. Қазақстанда энергияны өндіру және тасымалдау сатысындағы энергия шығыны 40%, тұтыну секторында 50-60% құрайды. Бүгінгі таңда Қазақстан ЖІӨ энерготииімділік көрсеткіші бойынша Еуроаумақ және кірісі жоғары болатын елдерден айтарлықтай артта қалады. Қалыптасқан жағдайда энергетикалық мәселелерді шешу үшін ең тиімді, капитал салымын көп қажет етпейтін және тез іске асатын бағыт – бұл энерготииімділікті және энергияны үнемдеуді арттыру. Дамушы елдердің тәжірибесі энергияның сақталуына 1 доллар көлемінде қаржы жұмсағанда 2 доллар қайтаруға болатындығын көрсетеді [1]. 1-суретте дүниежүзілік ЖІӨ энергосыйымдылығы көрсетілген.



1-сурет – ЖІӨ энергосыйымдылығы кг мө/\$ USD 2015

Энергияны сақтау және энергияны тиімді пайдалануға негізделген ғылыми бағдарлама таяу мерзімдегі жаңа электрстанциялардың құрылысына салмақты баламасы болып табылады. Қалыптасқан жағдайда республикада америкалық «EnergyStar» және жапон «TopRunner» бағдарламасының тәжірибесін енгізуге болады. Бұл бағдарламалар түрлі өндірушілерден алынған барлық ұқсас (аналогты) өнімдерден бенчмарк стандарт категориясына ең тиімді өнімді жатқызады. Дүние жүзінің көптеген мемлекеттерінде, мысалы АҚШ (LEEDUSGBS), Ұлыбритания (GreenBuilding) және Еуропада (BREEAM) қолданылатын құрылыс және жобалаудың «жасыл» стандарттарын енгізуге болады.

Қазақстанда энергетиканың негізін көмір құрайды. Қоршаған ортаға көміртегі диоксидінің шығарылу көлеміне айтарлықтай үлесті энергетика, оның ішінде энергия тасымалдаушы – көмір құрайды. Есептеулер қалдықтардың генерациясында көмірдің үлесі қарқынды ырғақпен артатындығын көрсетеді. 2020 жылға дейін отынды жандыру нәтижесінде түзілетін көмірдің үлесі жалпы қалдықтардың 66% құрайтын болады [1,2].

Нәтижелері мен талдау

Әлем тәжірибесінде баламалы энергоресурстарды іздеу қайта қалпына келетін энергия көзін пайдалануды талап етеді. Табиғатта кеңінен таралған және қолжетімді ресурстар: су, күннің белсенділігі және жел. Динамикалық түрде жел энергиясын пайдалану жоғары дамыған. Дүниежүзілік жел энергетикасы саласының жылдық өсімі 30% құрайды. Алғаш рет 2011 жылы Германияда жел энергиясының құны (9 еуро цент кВт·сағ) көмір құнынан (10 еуро цент) төмен болғандығы анықталынды және 5 жыл өткен соң 4-5 еуро цент деңгейін ұстайтыны болжанды. Қазақстанда тек жел бойынша энергия көзі және қайта қалпына келетін ресурстардың техникалық потенциалы жылына 1 трлн. кВт·сағ құрайды, бұл өз кезегінде Қазақстанның барлық отын-энергетикалық ресурстарын пайдалану көлемінен 25 есе артық. Ал ағымдық жылға шаққандағы тұтыну жағдайындағы 88,1 млрд. кВт·сағ экономикалық потенциал 50-110 млрд. кВт·сағ болатындығы анықталды.

Жел, күннің кинетикалық энергиясы – бұл сарқылмайтын, экологиялық таза энергоресурс, ал Қазақстан үшін – табиғат молынан беретін ұлттық байлық. Жел көмегімен өндірілетін энергияны алу тұтыну аумағына жеткізу мен

өндіруге шығындарды талап етпейді. Жел ресурстары мен олардың жоғары жылдамдығы мен ұзақ уақыт барысында жел қарқындылығының тұрақты болу қасиеттері үшін, әсіресе табиғи жел аймақтарында Қазақстан дүние жүзі бойынша алдыңғы қатарда.

Келешегі бар 10 аумақ үшін Қазақстанның Жел Атласы құрылды және жел потенциалы есепке алынған. ҚР желэнергетикалық потенциалының бағасы жылына 930 млрд. кВтч.в құрайды. Жүзеге асу кезеңі 2004-2010 жылдарға, келешегімен 2030 жылға дейін анықталды. Мамандардың ойы бойынша, Қазақстан территориясының әртүрлі өңірлерінің желэнергетикалық потенциалдың негізгі бағасы болып табылады: жылдық орташа желдің жылдамдығы, жылдық жел бағыты мен жел жылдамдығының қайталануы [4,5].

«Бурабай» (Үлкен Шабакты көлі) метеостанцияның мәліметі бойынша, жылдық орташа жел жылдамдығы 5,0 м/сек құрайды. Тек бір ғана Бурабай ауданында Щучинск-Бурабай демалыс аумағының биік төбесінде желорнатқыш каскады метеостанциядан Мәдениет кентіне дейін (30 км дейін) орнатылуы мүмкін. Аз ғана қуатты жел- және гелиоэнергетика ең алдымен халқы аз шашырап орналасқан фермерлік шаруашылықта, жеке секторларда, сауықтыру аймақтарында және туристік бағдарларда енгізілуі мүмкін. «Казсель-энергопроект» институты Қазақстанда жаңартылмалы энергия көздерін нақты пайдалану туралы өзіндік бастамасымен жиі шығып тұрады. Институтпен аналитикалық жұмыс жүргізілді және қуатты шоқтық ЖЭС орналастыру үшін жел аймақтары бөлінген.

Жаңа және қолжетімді технологиялар бойынша жаңартылмалы энергетика үлесі барлық дүние жүзінде тез қарқынмен өсіп келеді. Қытай, Германия, АҚШ және т.б. елдер жаңартылмалы энергия көздерін қолдану тәжірибесі бар елдер сенімге ие болды. Мысалы, Қытай мақсатты түрде мемлекеттік қолдаудың арқасында, фотоэлектрлік қайта құрушыдан күн батарея жинақтамасының өндірісі бойынша әлемдік көшбасшыға шығады. Германия 2011 жылы жаңартылмалы көздерде 20% электроэнергияны өндірді және бұл деңгейді БҰҰ даму бағдарламасы мен әлемдік экологиялық қор, ҚР Үкімет жобасымен облыс бойынша 2050 жылға дейін 80% дейін көтеруді жоспарлап отыр. Жаңартылмалы энергетика дәстүрлі энергетикамен салыстырғанда 3 есе көп жұмыс орындарын құрайды [2,4].

Германияда 2010 жылдан бері «100.000 төбеге фотовольтаика» жаңа бағдарламасы жіберілді,

бағасы 2 млрд. АҚШ долларын құрайды. Қазіргі таңда Германияда сенімді күн батареялары бірнеше күн ішінде және кез-келген жерде орналастырылуы мүмкін. АҚШ энергетикалық ақпарат агенттігінің мәліметтеріне сәйкес күн энергиясының әлемдік өндірісі 2035 жылы 14 есе – 191 млрд. кВт·сағ дейін өседі. 1997 жылы АҚШ «миллион күндік шатыр» атты масштабты федеральді бағдарламасы басталған, бағасы 6,3 млрд. долларды құрайды. Бұл бастама күн энергиясының ішкі нарықтың кең түрде дамуын ынталандырады, компанияларды әлемдік нарықта олардың бәсекеге қабілеттілігін қайта қалпына келтіруге көмектеседі және жаңа жұмыс орындарын құрайды.

Қазақстанда күн энергиясының потенциалы 1 трлн. кВт·сағ құрайды. Күн генерациясын орналастырудың ерекше аудандарына электроэнергияға тапшы Арал маңы мен Қазақстанның оңтүстік облыстары болып табылады. Заманауи гидроэнергетика басқа дәстүрлі электроэнергетика түрлерімен салыстырғанда үнемді және электроэнергия алудың экологиялық қауіпсіз әдісі болып табылады. Кіші гидроэнергетика бұл бағытта одан әрі жүреді. Үлкен емес СЭС табиғи ландшафт, қоршаған орта, өзендерде балық, судың сапасын сақтауға жағдай туғызады.

Кіші гидроэнергетикада әлемдік көшбасшы болып Қытай табылады, жұмыс істейтіндердің 90 мың. кіші СЭС, 60 мың. 25 кВт (микро СЭС) кем емес қуаттылыққа ие. Оларға құрал-жабдықтар стандартталған және кеңінен қолданылады. Үндістанда орнатылған кіші СЭС қуаты 200 МВт, ал құрылыс кезеңінде – 150 МВт құрайды. Қазақстанда сонымен бірге кіші өзендер энергоресурстардың үлкен қоры бар. Кіші СЭС жалпы потенциалы (10 МВт азырақ бірлік қуаты) 8 млрд. кВтч. құрайды. Жаңартылмалы энергия көздерінің базасында биогазды қондырғылар басқа автономды энергетикалық шаралардан айырмашылығы, барлық жерде, биомасса немесе органикалық қалдықтар бар жерде тәулік бойы қызмет ете алады. Австрияда энергетикадағы биоотын үлесі – 12%, Финляндияда – 23%, ЕСО бойынша жалпы – 14%. Энергия өндіруден басқа, биогазды технологиялар – органикалық қалдықтарды ыдыратудағы экологиялық таза әдіс болып табылады.

Қазақстанда энергия өндірісі үшін биомассаның тұрақты көзі болып ауылшаруашылық өндірісінің қалдықтары, техникалық сипаттағы өсімдік өсіру өнімдері, Қазақстан бойынша орташа ТҚҚ жалпы массасының 40% құрайтын

және ТҚҚ морфологиялық құрамындағы органикалық фракциясы болып табылады [3].

Жаңартылмалы энергетикалық ресурстарды пайдалану барысында жыл сайын көбейіп келе жатқан экологиялық мәселелердің төмендеуі (ерекше ауа, су және топырақ ластануы) маңызды болып табылады. Желқозғалтқыш пен күн батареяларының жеке құрылымдық жобаларын жасау және оны Қазақстанда қолдану маңызсыз болып отыр. Әдеттегідей, жеке мөлшерде, себебі әзірге бюджеттен қаржыландырылмайды. Алайда Қазақстандағы жаңартылмалы энергия көздерінің күтілетін нәтижелері маңызды болып табылады [6].

«ЭКСПО – 2017» көрмесі тұрақты экономикалық дамуға көшу бағдарламасы келешек жобалардың дамуына және жел энергетикасы көмегімен парникті газдардың қоршаған ортаға шығарылу қарқынының төмендеуіне өз үлесін қосады. «ЕХРО – 2017» көрмесінің нысандарын жаңартылатын қуат көздері есебінен электр қуатымен қамту қажет. Соңғы екі жылда 25 пилоттық жоба іске асып, олар өз нәтижесін беріп үлгерді. 2013-2014 жылдары жаңартатын энергия көздеріне бағытталған тағы 20 жоба жүзеге асады. Осылайша елімізде энергияның аталған түрінің үлесі 1000 мегаваттқа жетеді. Ал 2020 жылға дейін жасыл энергетиканың көлемін 13%-ға дейін жеткізу көзделіп отыр [4]. Аталған жобалардың басым бөлігі жеке инвесторлардың қаражаты есебінен іске асады.

Жыл сайын Халықаралық Астана Форумында барлық мемлекет пен континенттердің ғалымдары өз идеялары мен ұсыныстарын хабарлап және бөлісетін «Жасыл көпір» мәселелері қойылып, талқыланады. Экономика дамуының жасыл түсіне көшу – жер бетіндегі барлық адамдардың ойланатын мәселесі, себебі адамзаттың келешек ұрпағының денсаулығы нәсіліне, түсіне, әлеуметтік беделіне немесе географиялық орнына тәуелді емес.

Қорытынды

Біздің еліміздің жаһанды дамуы орныққан «нашар» экологиялық жағдайдан жаңартылған табиғи-жаратылыстық конъюнктураға түбегейлі ауысуды болжайды. Бұл Қазақстанның Еуразияда әріптестікті жақсарту мен бекіту бойынша идеялық инициативалардың іске асырылуы жолымен және Азия тынық мұхитының аймағы мен Еуропа арасындағы саяси шеңбердегі әріптестікті құруға мүмкіндік береді. «Жасыл экономика» елдердің тұрақты дамуын

қамтамасыз етуде ең бір маңызды құрал ретінде мойындалып отыр. «Жасыл экономика» экономикалық дамудағы, мемлекеттік басқарудағы және қоғамның санасындағы терең жүйелік қайта құруларды білдіреді. Адамның өмір сүру сапасы мен қоршаған ортаның жақсаруы түріндегі алынған пайдалар сыртқы дағдарысқа анағұрлым тұрақты экономика құруға көмектеседі. ХХІ ғасырда табиғи ресурстарды орынды пайдалану, парникті газдардың қоршаған ортаға шығарылудың төмен көрсеткішіне негізделген жаңа парадигманы құру және жасыл құрылыс жұмыстарын жүргізу мәселелері – жасыл экономикаға жеңіл түрде көшуге

бастайтын негізгі мақсаттары. Біздің еліміздің нарықтық экономиканың ауысуына негіз болған себеп осыларды айтуға болады. Қазіргі күнге дейін салмақты даму мен жоғары нәтижелерге жету тәжірибесін ескерсек, «жасыл тротуары бар жасыл көпірді» құру қазақстандықтар үшін нақты жағдайда іске асатын бағдарлама болып табылады.

2017 жылы Астана «Болашақ энергиясы» атты тақырыбында «ЭКСПО-2017» халықаралық көрмесінің иесі болады. Бұл көрменің мақсаты баламалы энергия көзін дамыту мен оны пайдаланудың экологиялық таза әдістерін іздеудің жаңа жолдарына бағытталады.

Әдебиеттер

- 1 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Утверждена Указом Президента РК от 30 мая 2013 года
- 2 www.windenergy.kz Программы развития ООН и Глобального экономического фонда // Казахстан – инициатива развития рынка ветровой энергии. – Проект Правительства РК – № 577.
- 3 Законы РК, подзаконные нормативные правовые акты и региональные программы. Политика энергосбережения в РК// Научно-техническая конференция. – Астана, 2008.
- 4 Трофимов А.С., Рабинович М.Н. Энергию ветра – на службу Казахстану. Юбилейная серия научно-популярных брошюр о целине. Энергетика – хлебной ниве Казахстана. – Алматы, 2004.
- 5 Госсен Э.Ф. Ландшафтно-оздоровительные и производственно-технологические зоны Казахстана.// Юбилейная серия научно-популярных брошюр о целине. Энергетика – хлебной ниве Казахстана. – Алматы, 2004.
- 6 Нестеренков А.Г., Нестеренков В.А., Шишкин А.А. Эффективность солнечного модуля с концентратором //Энергетика и топливные ресурсы Казахстана – 2010 – № 4. – С. 30-32.

References

- 1 Konceptija po perehodu Respubliki Kazahstan k «zelenoj jekonomike». Utverzhdena Ukazom Prezidenta RK ot 30 maja 2013 goda
- 2 www.windenergy.kz Programmy razvitija OON i Global'nogo jekonomicheskogo fonda. // Kazahstan -iniciativa razvitija rynka vetrovoj jenerгии. – Proekt Pravitel'stva RK – № 577.
- 3 Zakony RK, podzakonnye normativnye pravovye akty i regional'nye programmy. Politika jenergosberezhenija v RK// Nauchno-tehnicheskaja konferencija. – Astana, 2008.
- 4 Trofimov A.S., Rabinovich M.N. Jenergiju vetra – na sluzhbu Kazahstanu. Jubilejnaja serija nauchno-populjarnyh broshjur o celine. Jenergetika – hlebnoj nive Kazahstana. – Almaty, 2004.
- 5 Gossen Je.F. Landshaftno-ozdorovitel'nye i proizvodstvenno-tehnologicheskie zony Kazahstana.// Jubilejnaja serija nauchno-populjarnyh broshjur o celine. Jenergetika – hlebnoj nive Kazahstana. – Almaty, 2004.
- 6 Nesterenkov A.G., Nesterenkov V.A., Shishkin A.A. Jeffektivnost' solnechnogo modulja s koncentratorom. //Jenergetika i toplivnye resursy Kazahstana – 2010 – № 4. – С. 30-32.

Авторлар туралы мәлімет

Абдрахимов Рустам Гарифович – т.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Абировна Улдана Сериковна – 2-курс магистрі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Алиев Азамат Сансызбаевич – 2-курс магистрі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Асылбекова Айжан Асылбековна – PhD доктор, доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Алиаскаров Думан Тоқтарұлы – PhD докторантура, 2-курс, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Алиева Жаннат Нарикбаевна – г.ғ.к., доцент, оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Ахмеденов Кажмурат Максutowич – география ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті

Әбдіразақ Айжарық Кенжеқызы – 2-курс магистрі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Әбіләзімов Мұқағали Сәбитұлы – әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Әдім Әсем Жамбылқызы – магистрант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Байдаулетова Гүлбан Құтыбаевна – т.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Бейсенова Алия Сарсеновна – г.ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Бижанова Ақсауле Жанибекқызы – 2-курс магистрі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Биримжанов Айдос Талгатович – әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Бірімжанова Зәуре Сағатқызы – х.ғ.к, доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Борантаева Айгерим Естаевна – әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Боголюбова Елена Валентиновна – ф-м.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Веселова Лариса Константиновна – г.ғ.д, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Джангулова Гульнар Кабатаевна – т.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Давлетғалиев Сакен Каламқалиевич – г.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Иканова Асель Сериккановна – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Исмаилова Латифа – Г.А. Әлиев атындағы География институты

Жанабаева Жанара Ануарбекқызы – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Жексенбаева Алия Кажибековна – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Каирова Шынар Галымовна – аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Каймулдинова Күләш Дүйсенбайқызы – г.ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Калиаскарова Зауре Карымсаковна – г.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Касаева Айдана – магистрант, география және табиғатты пайдалану факультеті

Касымканова Хайни-Камаль Михайловна – т.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Киккарина Алтынай Сайрановна – аға-инженер, ДТОО «Институт Ионосферы»

Көшім Асима Ғалымжанқызы – г.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Қурманғалиева Назым Калибековна – ассистент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Мадиеков Азамат Сансызбаевич – г.ғ.к., География Институты «Су ресурстар лабораториясының ҒАҚ»

Мусина Айнур Каировна – г.ғ.к., доцент м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Нысанбаева Айман Сагынбаевна – г.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Низамиев Абдурашит Гумарович – г.ғ.д., профессор, декан, Ош мемлекеттік университеті

Нюсупова Гульнара Нурмухамедовна – география ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Оракова Гульнар Орынбасаровна – метеорология магистрі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Петрищев Вадим Павлович – г.ғ.д., доцент, Орынбор мемлекеттік университеті, Ресей ғылым академиясының Орал бөлімшесі Дала институты Қала кадастры

Рысмагамбетова Айна Акановна – ассистент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Середович В.А. – г.ғ.д., профессор, СГГУиТ (Сибирский Государственный Университет Геосистем и Технологий)

Токбергенова Айгул Абдугаппаровна – география ғылымдарының кандидаты, доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Тусупова Баян Халеловна – т.ғ.к., доцент м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Ыстықұл Карагоз – PhD докторант, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ PhD докторанты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Шмарова Ирина Николаевна – г.ғ.к., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

1-бөлім	Раздел 1
Физикалық, экономикалық және әлеуметтік география	Физическая, экономическая и социальная география

<i>Ахмеденов К.М., Петрищев В.П., Көшім А.Ф.</i> Индер – ландшафтная геосистема солянокупольного происхождения	4
<i>Beysenova A.S., Kaymoldinova K.D., Aliaskarov D.T., Kalimbetov E.A.</i> Innovative development of cities: theoretical aspects	10
<i>Веселова Л.К., Шмарова И.Н.</i> Геоморфологические системы Государственного национального природного парка «Шарын»	16
<i>Исмайлова Л.А.</i> Оценка рельефа с целью изучения ландшафтной дифференциации горных геосистем (территории междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай).....	24
<i>Курмангалиева Н.К.</i> Агроөннеркәсіп кешенінде инновациялық үрдістерді экономикалық бағалаудың әдістемелік негіздері.....	34
<i>Низамиев А.Г.</i> Географическая наука в современности: необходимость повышения значимости и совершенствования структуры.....	38
<i>Маканова А.У., Шарапханова Ж.М.</i> Необходимость создание топонимических карт в Республике Казахстан	48
<i>Нюсупова Г.Н., Токбергенова А.А., Каирова Ш.Г.</i> Вопросы формирования ценообразования земельных участков г. Алматы	54

2-бөлім	Раздел 2
Метеорология және гидрология	Метеорология и гидрология

<i>Абдрахимов Р.Г., Елтай А.Ф.</i> Минимальный сток реки Нура.....	64
<i>Абирова Ұ.С., Мадібекөв А.С.</i> Атмосфералық жауын-шашындағы микроэлементтердің өзгеру динамикасы.....	70
<i>Әбдіразақ А.К., Нысанбаева А.С.</i> Жамбыл облысын биоклиматтық бағалау	78
<i>Боголюбова Е.В.</i> История развития теоретической метеорологии в XX веке.....	90
<i>Бижанова А.Ж., Жексенбаева А.К., Нысанбаева А.С.</i> Солтүстік Қазақстанда атмосфералық жауын-шашынның таралуының климаттық ерекшеліктері	100
<i>Дәулетқалиев С.Қ., Алиев А.С.</i> Жайық-Каспий алабының оңтүстік өзендерінің ең аз ағындысының сипаттамалары.....	108
<i>Казакбаева Т.М.</i> Қазақстан Республикасы су шаруашылығы саласында су ресурстарын басқаруды оңтайландыру.....	116
<i>Қожахмет-Яссауи С., Бултеков Н.У., Нысанбаева А.С.</i> Атырау облысында шаңды дауылдар кезіндегі жел режимі	126
<i>Мадібекөв А.С., Жәди А.Ө.</i> Атмосфералық жауын-шашындар құрамындағы ауыр металдар	134
<i>Mussina A.K., Zhanabayeva Zh.A.</i> GIS-technology in the management of mudflow risk	140

Оракова Г.О., Мусралинова Г.Т.
Туманы на территории юго-востока Казахстана.....148

Пахридинова Ф.Б., Әбдіразақ А.К., Нысанбаева А.С.
Оңтүстік Қазақстан облысын биоклиматтық бағалау156

3-бөлім Раздел 3
Геодезия және картография Геодезия и картография

Асылбекова А.А., Киккарина А.С.
Арақашықтан зерделеу мәліметтерін қолдану арқылы топографиялық карталарды жаңарту.....168

Әбіләзімов М.С.
Жерсеріктік технологияны қолданбалы геодезияда пайдалану176

Борантаева А.Е., Бірімжанов А.Т., Жангулова Г.К.
Құрылыс және ғимараттардың инженерлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге
бағытталған геодезиялық жұмыстардың технологияларын жетілдіру.....184

Касымканова Х.М., Жангулова Г.К., Бектур Б.К., Туреханова В.Б., Байдаулетова Г.К.
Исследование геомеханического состояния горного массива с применением метода теплотрии.....192

Кішібекова Ә.Б., Көшім А.Ф.
Батыс Қазақстан облысы ауылшаруашылық жерлерін арақашықтықтан зерделеу әдісімен бақылау200

Көшім А.Ф., Ахмеденов К.М., Габденов Н.Б., Сабырғалиев Н.Б.
Задачи геонформационных систем и дистанционного зондирования при разработке
нефтегазового комплекса (на примере Карашыганакского месторождения).....206

Көшім А.Г., Байдрахманова Г.Д.
Мұғалжар жотасының сандық үлгісін құрастыру214

Құлсамет С.
Алматы облысының жер-су ресурстарын картографиялаудағы геоақпараттық жүйелер
(ГАЗ) бағдарламаларының ерекшеліктері.....220

Сабырғалиев Н.Б., Габденов Н.Б., Көшім А.Ф.
Мұнай кен орындарының картографиялануын геодезиялық қамтамасыз ету
(Теңіз мұнай кен орны мысалында).....228

Ыстықұл К.А., Середович В.А., Байғұрин Ж.Д.
Принцип действия и технологическая схема наземного лазерного сканирования.....236

Тақибәев Ж.
Тұйықсу мұздығының сандық үлгісін құрастыру242

4-бөлім Раздел 4
Геоэкология Геоэкология

Әдім Ә.Ж., Бірімжанова З.С., Рысмагамбетова А.А.
Күн сәулесімен су жылытқыш құрылғысының өнімділігін есептеу250

Калиаскарова З.К., Алиева Ж.Н., Иканова А.С.
Проблемы управления твердыми бытовыми отходами в городе Алматы258

Касаева А.А., Бірімжанова З.С., Рысмагамбетова А.А.
Мұнай-газ ресурстарын өндірудің қоршаған ортаға салдары266

Түсіпова Б.Х., Ержанова Ә.
Роль мониторинга земель в предотвращении негативных процессов нагородских землях272

Шаухарова М.А., Тажобаева Т.Л.
Қазақстан Республикасы «жасыл» экономикасының бағыты: энергетика саласы.....278

Авторлар туралы мәлімет.....284

CONTENTS

Section 1 Physical, economic and social geography

<i>Ahmedenov K.M., Petrishchev V.P., Koshim A.G.</i> Inder – salt dome landscape geosystem origin	4
<i>Beysenova A.S., Kaymuldinova K.D., Aliaskarov D.T., Kalimbetov E.A.</i> Innovative development of cities: theoretical aspects	10
<i>Veselova L.K., Shmarova I.N.</i> Geomorphological systems of the state national natural park «Sharyn»	16
<i>Ismaylova L.A.</i> Assessment of relief to study landscape differentiation of mountain geosystems (On example of territories between rivers Dashagilchay-Girdimanchay	24
<i>Kurmangaliyeva N.K.</i> Methodical bases of economic evaluation of innovative processes are in an agroindustrial complex	34
<i>Nizamiev A.G.</i> Modern geographical science: need to increase importance and enhance its structure	38
<i>Makanova A.U., Sharaphanova Zh.M.</i> The need to create a toponymic map in the republic of Kazakhstan	48
<i>Nyussupova G., Tokbergenova A., Kairova Sh.</i> Issues of land price formation in almaty city	54

Section 2 Meteorology and hydrology

<i>Abdrahimov R.G., Eltai A.G.</i> The minimum flow of the Nura river	64
<i>Abirova U.S., Madibekov A.S.</i> Dynamics of changes in concentrations trace elements in atmospheric precipitations	70
<i>Abdirazak A.K., Nyssanbayeva A.S.</i> Bioclimatic assessment of Zhambyl region	78
<i>Bogolyubov E.V.</i> The history of the development of theoretical metrology in the twentieth century	90
<i>Bizhanova A.Zh., Zheksenbaeva A.K., Nyssanbayeva A.S.</i> Climatic features of distribution of an atmospheric precipitation in Northern Kazakhstan	100
<i>Davletgaliev S.K., Alyev A.S.</i> Ural-Caspian basin in the southern river minimum flow characteristics	108
<i>Kazakbayeva T.M.</i> Water resources management optimization in the areas of water management of the Republic of Kazakhstan	116
<i>Kozhakhmet-Yassau S., Bultekov N.U., Nyssanbayeva A.S.</i> The wind regime at the dust storms in Atyrau region	126
<i>Madibekov A.S., Zhadi A.O.</i> The content of heavy metals in precipitation	134
<i>Mussina A.K., Zhanabayeva Zh.A.</i> GIS-technology in the management of mudflow risk	140

<i>Orakova G.O., Musralinova G.T.</i> Fogs in the territory of the southeast of Kazakhstan.....	148
--	-----

<i>Pakhrydynova.F.B., Abdirazak A.K., Nyssanbayeva A.S.</i> Bioclimatic assessment of South Kazakhstan region.....	156
---	-----

Section 3 Geodesy and cartography

<i>Asylbekova A.A., Kikkarina A.S.</i> Updating topographic maps using Remote Sensing.....	168
---	-----

<i>Abilazimov M.</i> Application of satellite technology in Applied Geodesy.....	176
---	-----

<i>Borantayeva A.E., Birimzhanov A.T., Zhangulova G.K.</i> Technological advancement of geodetic backup of the buildings' and constructions' engineering security.....	184
---	-----

<i>Kassymkanova H.M., Jangulova G.K., Bektur B.K., Turekhanova V.B., Baidauletova G.K.</i> The searching of geomechanic condition of solid rock applying method of heat measuring.....	192
---	-----

<i>Kishibekova A.B., Koshim A.G.</i> Monitoring of agricultural lands of the West Kazakhstan region remote sensing methods.....	200
--	-----

<i>Koshim A.G., Ahmedenov K.M., Gabdenov N.B., Sabyrgaliev N.B.</i> The objectives of information systems and remote sensing in the development of oil and gas complex(for example, Karashyganak field).....	206
---	-----

<i>Koshim A.G., Baidrakhmanova G.D.</i> Creation of the digital elevation model ridge Mugalzhar.....	214
---	-----

<i>Kulsamet C.</i> Features GIS software for the mapping of land and water resources of Almaty oblast.....	220
---	-----

<i>Sabyrgaliev N.B., Gabdenov N.B., Koshim A.G.</i> Geodetic support mapping oil fields (For example the Tengiz oil field).....	228
--	-----

<i>Ystykul K.A., Seredovich V.A., Bajgurin Zh.D.</i> Principle of action and flowsheet of surface laser scan-out.....	236
--	-----

<i>Takibaev J.</i> Digital modeling Tuyuksu glacier.....	242
---	-----

Section 4 Geocology

<i>Adim A.Zh., Byrymzhanova Z.S., Rysmagambetova A.A.</i> Calculation the performance of water-heating systems.....	250
--	-----

<i>Kaliaskarova Z.K., Aliyeva Zhannat N., Ikanova Assel S.</i> Issues of solid waste management in Almaty City.....	258
--	-----

<i>Kasaeva A.A., Birimzhanova Z.S., Rysmagambetova A.A.</i> The environmental impacts from the production of oil and gas resources.....	266
--	-----

<i>Tussupova B.H., Yerzhanova A.</i> The role of land monitoring in the prevention of negative processes on the urban lands.....	272
---	-----

<i>Shaukharova M.A., Tazhibayeva T.L.</i> The direction of the «green» economy of the Republic of Kazakhstan: power industry.....	278
--	-----

Авторлар туралы мәлімет.....	284
------------------------------	-----

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.**

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