

ISSN 1563-0234
eISSN 2663-0397

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ХАБАРШЫ

География сериясы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

ВЕСТНИК

Серия географическая

AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

JOURNAL

of Geography and Environmental Management

№1 (64)

Алматы
«Қазақ университеті»
2022



KazNU Science • ҚазҰУ Ғылымы • Наука ҚазҰУ

ХАБАРШЫ

ГЕОГРАФИЯ СЕРИЯСЫ №1 (64) наурыз

ISSN 1563-0234

eISSN 2663-0397



04.05.2017 ж. Қазақстан Республикасының Мәдениет, ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген

Куәлік №16502-Ж.

Журнал жылына 4 рет жарыққа шығады

ЖАУАПТЫ ХАТШЫ

Нарбаева К.Т., PhD, доцент м.а.

(Қазақстан)

e-mail: vestnik.kaznu.geo@gmail.com

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

Қалиасқарова З.К., г.ғ.к., доцент – ғылыми редактор

(Қазақстан)

Шоқпарова Д.К., PhD, доцент м.а., ғылыми

редактордың орынбасары (Қазақстан)

Асқарова М.А., г.ғ.д., профессор м.а. (Қазақстан)

Плохих Р.В., г.ғ.д., профессор м.а. (Қазақстан)

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

Кожаяев Д.Т., PhD, аға оқытушы (Қазақстан)

Нысанбаева А.С., г.ғ.к., аға оқытушы (Қазақстан)

Ивкина Н.И., г.ғ.к., доцент (Қазақстан)

Родионова И.А., г.ғ.д., профессор (Ресей)

Béla Márkus (Белла Маркус) профессор (Венгрия)

Fernandez De Arroyabe Pablo (Фернандес Де Арройаб Пабло), профессор (Испания)

Севастьянов В.В., г.ғ.д., профессор (Ресей)

Мазбаев О.Б., г.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Исанова Г.Т., PhD (Қазақстан)

Христиан Опп, профессор (Германия)

Эйюп Артвинли, PhD, профессор (Туркия)

Каратаев Марат, PhD (Ұлыбритания)

Джиллили Айбдувайли, г.ғ.д., профессор (Қытай)

ТЕХНИКАЛЫҚ ХАТШЫ

Ерболқызы С. (Қазақстан)

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



Ғылыми басылымдар бөлімінің басшысы

Гульмира Шаккозова

Телефон: +7 747 125 6790

E-mail: Gulmira.Shakkozova@kaznu.kz

Редакторлары:

Гульмира Бекбердиева

Агила Хасанқызы

Компьютерде беттеген

Айша Калиева

ИБ № 15419

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

Тапсырыс № 15484. 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, 2024

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

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

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

Ш.К. Шынгысбаева *, А.А. Саипов 

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ.

*e-mail: Shyngysbaeva75@mail.ru

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ДЕМОГРАФИЯЛЫҚ АХУАЛЫНА ЫҚПАЛ ЕТУШІ ФАКТОРЛАР

COVID-19 пандемиясының дүниежүзілік таралуына байланысты әлемнің көптеген елдері сияқты біздің елімізде де негізгі демографиялық көрсеткіштердің нашарлауына әкеп соқты: өлім-жітімнің өсуі байқалды, көші-қон баяулады немесе тоқтатылды, табиғи өсім төмендеді немесе халықтың табиғи құлдырауы күшейе түсті. Бұл жұмыста халықтың ұзақ мерзімді даму тенденциялары аясында 2020 жылы демографиялық динамикасының негізгі компоненттерін (туу, өлім, табиғи және көші-қон қозғалысы) бағалауға, пандемияның демографияның процестеріне әсер ету бағыттарын анықтауға әрекет жасалды. Коронавирустық індеттің географиялық факторлар жүйесіндегі табиғи апат ретінде қарастырылатын компонентінің халықтың өліміне айтарлықтай теріс әсері туралы тұжырымдар жасалады және тууға ықтимал әсері туралы болжамдар жасалады. Қарастырылып отырған аумақтардың демографиялық болашағы бағаланады. Мақалада Шығыс Қазақстан облысы халқының көші-қон үдерістеріне талдау жүргізіліп, посткеңестік кезеңде халықтың көші-қонын кезең-кезеңмен бөлу ұсынылды және болған өзгерістердің факторлары анықталды. Мақсаты көші-қонның кему факторларын, өңірлердің дамуындағы өңіраралық әлеуметтік-экономикалық айырмашылықтардың күшеюі мен аумақтардың әркелкі тартымдылығына байланысты көші-қон тартымдылығының төмендеуін зерттеу болып табылады. Мақалада Шығыс Қазақстан облысы халқының көші-қон үдерістеріне талдау жүргізіліп, посткеңестік кезеңде халықтың көші-қонын кезең-кезеңмен бөлу ұсынылды және болған өзгерістердің факторлары анықталды.

Түйін сөздер: халық саны, табиғи қозғалыс, туу, өлім, көші-қон, Қазақстан, демографиялық саясат, Шығыс Қазақстан, covid-19 пандемиясы.

S.K. Shyngysbaeva*, A.A. Saipov

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Nur-Sultan

*e-mail:Shyngysbaeva75@mail.ru

Factors Influencing The Demographic Situation In East Kazakhstan

Due to the global spread of the COVID-19 pandemic, our country, like many countries around the world, has also led to a deterioration in key demographic indicators: there has been an increase in mortality, migration has slowed or stopped, natural growth has decreased or the natural decline of the population has increased. In this paper, an attempt was made to evaluate the main components of demographic dynamics (birth rate, mortality, natural and migration movements) in 2020 within the framework of long-term trends in the development of the population, to determine the directions of influence of the pandemic on the processes of demography. Conclusions are drawn about the significant negative impact of the component of the coronavirus epidemic, which is considered a natural disaster in the system of geographical factors, on the death of the population, and forecasts are made about the possible impact on the birth rate. The demographic prospects of the territories under consideration are evaluated. In the article, an analysis of the migration processes of the population of the East Kazakhstan region was carried out, a step-by-step distribution of Population migration in the post-Soviet period was proposed and the factors of changes that occurred were identified. The purpose of the study is to study the factors of migration decline, the decrease in migration efficiency due to the strengthening of interregional socio-economic differences in the development of Regions and the uneven attractiveness of territories. In the article, an analysis of the migration processes of the population of the East Kazakhstan region was carried out, a step-by-step distribution of Population migration in the post-Soviet period was proposed and the factors of changes that occurred were identified.

Key words: population, natural movement, birth rate, mortality, migration, Kazakhstan, demographic policy, East Kazakhstan, covid-19 pandemic.

Ш.К. Шынгысбаева*, А.А. Саипов

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Нур-Султан

*e-mail: Shyngysbaeva75@mail.ru

Факторы, влияющие на демографическую ситуацию в Восточном Казахстане

Из-за глобального распространения пандемии COVID-19, как и во многих других странах мира, в нашей стране произошло ухудшение основных демографических показателей: наблюдался рост смертности, замедлялась или прекращалась миграция, снижался естественный прирост или усиливался естественный спад населения. В данной работе предпринята попытка оценить основные компоненты демографической динамики (рождаемость, смертность, естественное и миграционное движение) в 2020 году на фоне долгосрочных тенденций развития населения, определить направления влияния пандемии на демографические процессы. Делаются выводы о значительном негативном влиянии компонента эпидемии коронавируса, который рассматривается как стихийное бедствие в системе географических факторов, на смертность населения и делаются предположения о возможном влиянии на рождаемость. Оценивается демографическое будущее рассматриваемых территорий. В статье проведен анализ миграционных процессов населения Восточно-Казахстанской области, предложено поэтапное распределение миграции населения в постсоветский период и выявлены факторы произошедших изменений. Целью является изучение факторов убывания миграции, усиления межрегиональных социально-экономических различий в развитии регионов и снижения миграционной привлекательности в связи с неравномерной привлекательностью территорий. В данной статье предпринимается попытка выявить специфику актуальных демографических проблем Восточного Казахстана, оценить их воздействие на социально-экономическое развитие региона. Впервые были подробно изучены и систематизированы основные географические факторы, определяющие человеческий потенциал в Восточном Казахстане.

Ключевые слова: население, естественное движение, рождаемость, смертность, миграция, Казахстан, демографическая политика, Восточный Казахстан, пандемия Covid-19.

Кіріспе

2020 жылы Қазақстанда да, бүкіл әлемде де бірқатар параметрлер бойынша сөзсіз ерекше жыл болды. COVID-19 пандемиясы ғаламшардың барлық мемлекеттеріне әсер еткен жаһандық құбылыс болды. Бұл әлем халқының өмірінің көптеген аспектілеріне, ең алдымен оның денсаулығы мен өліміне, экономикалық жағдайы мен психологиялық жағдайына, неке-отбасы және репродуктивтік жоспарлары мен адамдардың мінез-құлқына үлкен әсер етті (және әлі де жалғасуда).

Әр жылдың басында Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің Әлеуметтік және демографиялық статистика басқармасы өткен жылдағы еліміз бен оның өңірлері халқының табиғи қозғалысының нәтижелерін алдын-ала бағалауды, сондай-ақ Қазақстан мен оның субъектілерінің жаңа жылдың басындағы саны туралы алдын-ала мәліметтерді жариялайды. Қазіргі уақытта, осы ақпарат пайда болғаннан кейін, статистикалық қызметтердің ресми сайттарында 2020 жылға арналған демографиялық динамиканың бірқатар негізгі көрсеткіштеріне талдау жасау және коронавирустың Шығыс Қазақстанның демографиялық дамуына қалай әсер еткені туралы алғашқы қорытынды жасау мүмкіндігі пайда болды.

Осылайша, бұл жұмыста біздің мақсатымыз – соңғы 30 жылдағы (1990-2020 жж.) халықтың ұзақ мерзімді динамикасы аясында 2020 жылы Қазақстан мен Шығыс Қазақстан облысындағы (туылған, қайтыс болған, табиғи және көші-қон өсуінің саны) халық санының өзгеру компоненттерін бастапқы бағалау.

Шығыс Қазақстан облысында отыз жылдық кезеңде көші-қон ағыны өңірлік дамудың қуатты факторы болып табылады, бұл халықтың депопуляциясы жағдайында оның маңыздылығын арттырады. Шығыс Қазақстан облысы халқының санын қысқартуда көші-қон құрамдас бөлігінің рөлі өсті және 1993 жылдан бастап көші-қон ағыны табиғи өсімді толығымен жұтып қойды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Жұмыста көші-қон жөніндегі халықаралық ұйым (ХКУ) қабылдаған анықтама пайдаланылады, оған сәйкес көші-қон тұрақты немесе белгілі бір мерзімге тұрғылықты жерін ауыстырумен белгілі бір аумақтардың шекараларын кесіп өтетін адамдардың қозғалу процесін білдіреді. 1990-шы жылдардағы көші-қон үдерістерінің күрделілігіне қарамастан, дағдарыс кезінде ғылымды қаржыландырудың жеткіліксіз болуына байланысты Қазақстанда көші-қонды жүйелі зерттеу жүргізілмегенін атап өткен жөн. Көші-қон мәселелері негізінен этносаяси,

этнодемографиялық және тарихи аспектілерде зерттелді (Алексеев, 2007).

2000 жылдары экономикалық өсу аясында көші-қон саласындағы зерттеулер саны едәуір өсті, бірақ кейбір саяси шешімдер ғылыми негізсіз ситуациялық түрде қабылданады.

Көші-қон зерттеулерінің негізгі мәселелерінің бірі көші-қон ағындарының ауқымын, құрылымын және бағытын айқындайтын факторларды талдау болып табылады. Бұл зерттеулердің теориялық және әдіснамалық негізі келесі отандық және шетелдік ғалымдардың зерттеу тәсілдері мен нәтижелері болды (Ли, 1996, Мэсси, 2002).

Бастапқы материалдар ретінде әдеби және картографиялық көздер, Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің 1991-2020 жылдар кезеңіндегі статистикалық және анықтамалық материалдары, Қазақстан Республикасы халқының 1999, 2009 жылдардағы ұлттық санақтарының деректері пайдаланылды.

Шығыс Қазақстан облысының 10 қаласы мен 15 ауданындағы көші-қон жағдайындағы кеңістіктік айырмашылықтардың жан-жақты сипаттамасын жасау мақсатында көші-қонның мынадай салыстырмалы көрсеткіштерін: келу, кету, көші-қон айналымы, көші-қон өсімі коэффициенттерін, 2009-2019 жылдардағы орташа көрсеткіштерді анықтауды жұптық талдауға негізделген бағалау жүргізілді.

Тек статистикалық ақпаратты пайдалану адам мінез-құлқының механизмін анықтау және көші-қон көңіл-күйін, шығысқазақстандықтардың қоныс аудару себептерін, олардың көші-қон бағытын таңдаудағы артықшылықтарын зерттеу

үшін жеткіліксіз, С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік университетінің студенттері, магистранттары мен оқытушылары арасында сауалнама әдісі қолданылды. Респонденттер өздерінің жасы, ұлты, білімі, тұрғылықты жері туралы ақпарат берді. Талдау үшін 250 сауалнаманы 18-40 жас аралығындағы ең мобильді топ респонденттері толтырды, бұл Шығыс Қазақстан облысы тұрғындарының жалпы санының 1%-ына сәйкес келеді.

Зерттеу нәтижелері және талқылаулар

Туғандар саны

Біздің елімізде қарастырылған барлық уақыт кезеңіндегі нәрестелердің ең көп саны 2020 жылы тіркелді – 420 мың баладан аз (1-ші суретті қараңыз). Ал Шығыс Қазақстан облысында 1990 жылы нәрестелердің ең көп саны тіркелді–33794 бала. Алайда, онжылдықтың алғашқы жылдарында бұл көрсеткіш күрт төмендеді, содан кейін бірнеше жыл бойы құлдырай берді. Нәтижесінде, 2001 жылға қарай туу саны шамамен 40%-ға азайды және облыс тарихындағы ең төменгі мәнге жетті (16306). 2000 жылдан бастап динамика оң белгіге ие болды және жаңа туылған нәрестелер санының өсуі басталды, ол 2010 жылдардың ортасына дейін жалғасты. Бірақ болашақта динамика қайтадан теріс болды және бірнеше жыл ішінде нәрестелер саны тез қарқынмен азайды. Алдағы жылдары бұл процесс сөзсіз жалғасады, ал мамандар үшін бұл көрсеткіш қандай деңгейге дейін төмендетілетіні, 1999 жылғы антирекорд бұзыла ма, жоқ па деген ой құпия болып қала береді, бірқатар демографтар мұның ықтималдығы өте жоғары деп санайды.



1-сурет. Қазақстан Республикасы мен Шығыс Қазақстан облысында туылғандар санының динамикасы (адам), 1990-2020 жж.

Шығыс Қазақстан облысында, сызбадан көріп отырғанымыздай, жаңа туылған нәрестелер санының динамикасының траекториясы Қазақстанға өте жақын болды. Алайда, аймақтағы

көрсеткіштің төмендеуі жалпы Қазақстанға қарағанда жоғары қарқынмен жүретіні алаңдаушылық тудырады. Сонымен бірге, COVID-19 пандемиясының бұл көрсеткішке әлі де әсерінің аз

екендігін атап өткен жөн, өйткені ол Қазақстан аумағына тек наурыздың аяғында-сәуірдің басында келді. Тиісінше, пандемия жаңа туған нәрестелер санына алғашқы әсерін 2021 жылдың статистикасында көрсетуі керек. Демографтардың болжамын растау үшін Шығыс Қазақстан облыстық АХАЖ бөлімі осы жылдың қаңтарында туу туралы 5888 акт тіркелгені туралы мәліметтерді жариялады, ал бір жыл бұрын олардың саны 7660, мысалы, 2013 жылы-8789. Осылайша, жағдай нашарлай түседі және



мұндай жағдайларда туу саны қандай деңгейге дейін төмендеуі мүмкін екендігі әлі белгісіз.

Өлім-жітім саны:

1990 жылы Қазақстанда 128800 адам қайтыс болды, бұл соңғы 30 жылдағы ең аз өлім болды (2-ші суретті қараңыз). Сол онжылдықтың бірінші жартысында өлім-жітімнің күрт төмендеуі орын алды: 1995 жылы елде 168900 өлім тіркелді, тиісінше, әзірге өлім-жітім 40%-ға өсті. 1990-шы жылдардың екінші жартысы қайтыс болғандар санының біршама азаюымен ерекшеленді.



2-сурет. Қазақстанда және Шығыс Қазақстан облысындағы қайтыс болғандар санының динамикасы (адам), 1990-2020 жж.

Көріп отырғаныңыздай, 1990-2005 жылдардағы динамика өте тұрақсыз болды, бірақ тұтастай алғанда, әрине, өте қолайсыз болды. Алайда, 2000 жылдардың ортасынан бастап Қазақстанда өлім жағдайының жақсару кезеңі басталды, бұл өмір сүру ұзақтығының салыстырмалы түрде тұрақты өсуімен және халықтың қартаюу процесіне қарамастан өлім санының азаюымен көрінді. 2017 жылы бұл процесс ұзақ уақыт ішінде ең жақсы нәтижелерге әкелді: өмір сүру ұзақтығы 72,3 жасқа дейін өсті, ал қайтыс болғандар саны 2010 жылдан бастап минимумға дейін қысқарды, 7543 адамға төмен түсті. Әлеуметтік және демографиялық статистика басқармасы болжамына сәйкес, 2020 жылы оң динамика жалғасуы керек еді. Бірақ бұл болған жоқ, өйткені COVID-19 пандемия факторы классикалық «қара аққу» ретінде пайда болды, оны ешкім күтпеді және болжай алмайды.

2-сурет ұзақ мерзімді динамика аясында 2020 жылдың қаншалықты ерекше болғанын айқын көрсетеді. Бір жылда өлім санының 18% өсуі бұл апатты даму. Өлім-жітімнің осындай өсуіне байланысты өмір сүру ұзақтығының төмендеуін есептеу керек, бірақ демографтар 2-2, 5 жылға құлдырауды болжайды.

Шығыс Қазақстан облысына келетін болсақ, мұнда тағы да, бұрын қарастырылған туу жағдайындағыдай, аймақта қайтыс болғандар

саны көрсеткішінің бағыты мен траекториясы тұтастай алғанда ел үшін дәл қайталанады. 1990 жылдардың басында өлім санының күрт өсуі, 2000 жылдардың ортасына дейін толқын тәрізді динамика және көрсеткіштің 2020 жылдың басына дейін жоспарлы, тұрақты төмендеуі, 2005-2019 жылдар кезеңінде қайтыс болғандардың жыл сайынғы саны 800-1000 адамға немесе 23%-ға азайды. Өкінішке орай, 2020 жылы облыста өлім саны 16%-ға өсті, бұл аймақты он бес жыл бұрынғы қалпына келтірді.

Өлім-жітім деңгейін анықтайтын негізгі демографиялық көрсеткіштердің бірі сәби өлімінің коэффициенті (бір жасқа дейінгі балалардың өлім-жітім коэффициенті) болып табылады. Нәрестелер өлімінің деңгейі жалпы денсаулық жағдайы мен халықтың өмір сүру деңгейінің маңызды сипаттамасы болып табылады.

Шығыс Қазақстан облысында 2000 жылы нәресте өлім-жітімінің деңгейі 16,90%-ды құрады, 2009 жылғы халық санағының деректері бойынша ол 23,07%-ды құрады. Бұл көрсеткіштер әлемдегі ең жоғары көрсеткіштердің бірі. 2015 жылы нәресте өлім-жітімінің деңгейі 9,77%-ды, ал 2020 жылы 7,4%-ды құрады. Осылайша, 2000 жылдан бастап 2020 жылға дейінгі кезеңде елдегі нәрестелер өлім-жітімінің деңгейі 16,9%-дан 7,4%-ға дейін, яғни 2,3 есеге төмендеді (3-сурет).

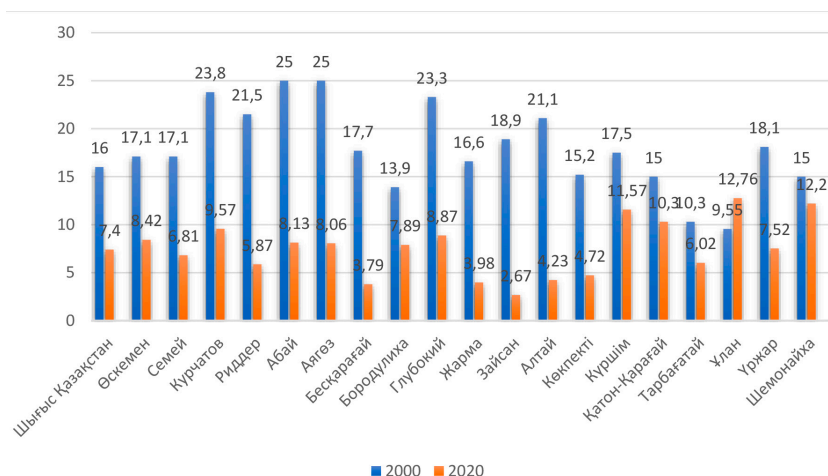


Дереккөз: Қазақстан Республикасы Статистика комитеті
3-сурет. Шығыс Қазақстандағы 2000-2020 жылдардағы нәресте өлім-жітімінің деңгейі

2000-2020 жылдары Қазақстанда нәрестелер өлімінің деңгейі тұрақты төмендеу үрдісіне ие болды. 2008 жылы көрсеткіштің шамалы өсуі ДДҰ ұсынымдарына сәйкес жаңа туған нәрестелердің өлімін тіркеудің жаңа жүйесіне көшумен байланысты.

Репродуктивті жастағы әйелдердің денсаулық деңгейінің төмендеуі, алғашқы медициналық-санитарлық көмек жұмысындағы, отбасылық медициналық клиникалардың жұмысындағы кемшіліктер, олардың міндеті бала туу жасындағы әйелдердің денсаулығын жақсарту болып табылады, жүкті әйелдерді тіркеуді кешіктіру бала өлімінің жоғары деңгейіне

әкеледі. Облыста 2000 жылы нәрестелер өлімінің ең жоғары деңгейі Абай (25%), Аягөз (25%), Курчатов (23,8%) және Глубокий (23,3%) ауданында тіркелді, нәрестелер өлімінің ең төмен деңгейі Тарбағатай (10,3%), Ұлан (9,5%), Шемонайха (12,2%), аудандарында байқалды. 2020 жылғы деректер бойынша жалпы Қазақстан бойынша нәресте өлімі 8,6%-ға дейін төмендеді. Жоғары көрсеткіштер Күршім (11,5%) және Ұлан (12,7%), Шемонайха(12,2%), аудандарында тіркелген. Зайсан (2,6%) және Бесқарағай ауданы (3,7%) 2020 жылы нәрестелер өлімінің деңгейі ең төмен өңірлер ретінде белгіленді. (4-сурет).



4-сурет. 2000 және 2020 жылдардағы Шығыс Қазақстан өңіріндегі нәресте өлім-жітімінің деңгейі

Нәрестелер өлімінің деңгейін төмендетуге медициналық көмектің сапасын күшейту және арттыру, ДДҰ және ЮНИСЕФ-тің тиімді бағдарламаларын практикаға енгізу, дәрігерлер мен медбикелердің біліктілігін арттыру, сондай-

ақ жаңа перинаталдық технологияларды қолдану есебінен қол жеткізуге болады

Табиғи өсім / кему

Туу мен өлім арасындағы айырмашылық халықтың табиғи өсуін білдіреді. Бұл көрсеткіш

туу мен өлім санының қатынасын бір санмен сипаттауға мүмкіндік береді. Егер біріншісінен екіншісіне қарағанда көп болса, онда көрсеткіш оң, егер керісінше болса – теріс болады. 5-суретке қарап, соңғы 30 жыл ішінде Қазақстан бойын-

ша тек оң табиғи өсумен сипатталғанын атап өту қиын емес – 1990-1999 жылға дейін табиғи өсім 171 000 адамға кеміді, ал жалпы өлім саны Шығыс Қазақстан облысында 1996-2003 жылдардағы туу санынан асып түсті. (үздіксіз кему кезеңі)



5-сурет. Қазақстан мен Шығыс Қазақстан облысындағы халықтың табиғи өсу/кему динамикасы (адам), 1990-2020 ж.

Қарастырылып отырған аймаққа тоқтала отырып, біз Шығыс Қазақстан мен Қазақстандағы демографиялық өзгерістердің синхрондылығын тағы да байқай аламыз, динамиканың траекториялары өте ұқсас.

Табиғи құлдырау Шығыс Қазақстанның бүкіл тарихында 1996-2003 жылдардағы бүкіл өмір сүру кезеңінде өлім саны туу санынан артты.

Халық саны

Халықтың табиғи өсуі немесе кемуі (көші-қон өсімімен немесе кемуімен бірге) кез келген ел мен өңір халқы санының байқалған серпінін айқындайды. Олар демографиялық динамика деп аталатын компоненттер. Егер Қазақстан халқы жабық болса (яғни туу мен өлімнің көптігі

әсерінен ғана өзгеріп, сыртқы көші-қон болмайды), онда оның саны тек халықтың табиғи қозғалысының әсерінен өзгереді. 1991-2020 жылдар аралығында өзгеріс 16 373 307-ден 18 276 452 адамға дейін болады.

Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша Қазақстан халқы 2021 жылдың басында 18 879 552 адамды құрайды.

6-шы суретте Қазақстан мен Шығыс Қазақстан жалпы санының динамикасын ұсынады, және мұнда біз бұрын қарастырған барлық нәрселерден айырмашылығы, біз халықтың өзгеру траекториясында айтарлықтай айырмашылықты көре аламыз.



6-сурет. Қазақстан мен Шығыс Қазақстан облысындағы халық санының серпіні (адам), 1990-2020 жж.

Ең көп халық Қазақстанда 2020 жылдың басында тіркелді, 18,9 миллионнан астам адам. 1994 жылдан бастап, халықты қысқартудың ұзақ үрдісі басталды және 2002 жылдың басында біздің елде тек 14,8 миллион адам өмір сүрді. Осылайша, 1993-2004 жылдар аралығында халық саны 2,2 млн адамға немесе 11 %-ға азайды. 2004 жылдан бастап үрдіс өзгерді және ел халқы аз қарқынмен өсе бастады. Қазақстан халқы бір жылда 200-400 мыңнан астам адамға көбейді.

2000 жылы табиғи өсімнің ең төменгі көрсеткіштері Глубокий (-9,9), Алтай (-7,6), Шемонайха (-7) аудандарына тән болды. 2005 жылы 2000 жылмен салыстырғанда облыс бойынша орташа табиғи өсім – 1,2-ден 0,4%-ға дейін ұлғайды. Ең жоғары өсім Семей, Риддер қалаларында және Үржар, Абай ауданында

байқалды. Мәселен, Семейде табиғи өсім – 0,8 %-дан 3,3 %-ға, Риддерде – 2,1%-дан 10,9% дейін артты.

2010 жылы табиғи өсімнің ең жоғары көрсеткіштері Тарбағатай (15%), Зайсан (14,1%), Аягөз (14,9%), Абай (14,6%) аудандарында болды. Бұл ретте табиғи өсімнің ең төмен көрсеткіштері Алтай (- 6,9%), Риддер (- 5,7%), Шемонайха (- 4,6%) аудандарында тіркелді. 2020 жылы облыстағы табиғи өсім көрсеткіші 4,4 %-ды құрады. Өңірдегі табиғи өсімнің ең төмен көрсеткіштері Шемонайха, Алтай, Глубокий аудандары және Риддер қаласында байқалды (тиісінше – 5,8% және 7,5%, 4,5%, 5,4%). Табиғи өсімнің жоғары көрсеткіштері Аягөз (12,8%), Зайсан (11,8%), Жарма (10,9%), Тарбағатай (11,9%), аудандарында тіркелді (1-кесте).

1-кесте. Шығыс Қазақстан облысы аудандарындағы халықтың табиғи өсімі көрсеткіштерінің 2000, 2005, 2010, 2015 және 2020 жылдардағы серпіні (1000 адамға шаққанда)

Аудандар	Табиғи өсім, ‰				
	жылдар				
	2000	2005	2010	2015	2020
Барлығы	-1,2	0,4	4,6	5,8	4,4
Өскемен қалалық әкімшілігі	-4,5	-2,5	10,4	5,8	3,4
Курчатов қалалық әкімшілігі	4,5	4,2	8,9	6,3	7,6
Риддер қалалық әкімшілігі	-2,1	10,9	-5,7	-0,5	-5,4
Семей қалалық әкімшілігі	-0,8	3,3	6,4	8,7	7,2
Абай ауданы	7,7	11,1	14,6	10,8	5,8
Аягөз ауданы	8,5	10,7	14,9	13	12,8
Бесқарағай ауданы	-3,1	0,39	3,2	2,1	1,2
Бородулиха ауданы	-2	-0,7	2,7	1,6	0,99
Глубокое ауданы	-9,9	-8,6	-2,8	-3,1	-4,5
Жарма ауданы	3,09	4,1	10,9	10,2	10,9
Зайсан ауданы	5,4	5,2	14,1	11,4	11,8
Алтай ауданы	-7,6	-8,2	-6,9	-4,7	-7,5
Көкпекті ауданы	1,4	1,4	4	4,4	3,9
Күршім ауданы	3,8	3,8	8,4	8,1	8,6
Катонқарағай ауданы	2,72	1,09	0,8	0,1	1,2
Тарбағатай ауданы	7,3	7,5	15	16,2	11,9
Ұлан ауданы	-1,9	-2,04	3,3	4,4	4,1
Үржар ауданы	5,9	7,4	9,3	9,08	9,1
Шемонайха ауданы	-7	-6,6	-4,6	3,3	-5,8

Тағы бір демографиялық көрсеткіш – бұл туылған кездегі өмір сүру ұзақтығының көрсеткіші Қазақстан Республикасы Статистика комитетінің деректері бойынша 2019 жылы Шығыс Қазақстанда туылған кезде күтілетін өмір сүру ұзақтығы 2000 жылмен салыстырғанда 7 жылға

дерлік артып, 72,07 жасты құрады, ал 2000 жылы бұл көрсеткіш 64,51 жасты құрады. 2000-2020 жылдар кезеңінде елдегі өмір сүру ұзақтығының ең төмен көрсеткіші 2000 жылы байқалды, ол кезде ол 64,5 жасқа дейін төмендеді (7-сурет).



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Статистика комитеті
7-сурет. Шығыс Қазақстан 2000-2020 жылдары күтілетін өмір сүру ұзақтығы

Сонымен қатар Қазақстанда халықтың күтілетін өмір сүру ұзақтығы серпінде өсуде. Қазақстан Республикасы Статистика комитетінің деректері бойынша 2020 жылы Шығыс Қазақстанда орташа өмір сүру ұзақтығының көрсеткіші ерлер үшін 66,15 жасты және әйелдер үшін 75,5 жасты құрады. 2000 жылы ерлер үшін күтілетін өмір сүру ұзақтығының көрсеткіші орта есеппен 58,5 жасты, ал әйелдер үшін – 71 жасты құрады. 2000-2020 жылдар кезеңінде гендерлік бөліністе күтілетін өмір сүру ұзақтығының көрсеткіштерінде ешқандай өзгерістер болған жоқ. Орташа алғанда, ер адамдар әйелдерге қарағанда 10 жылға аз өмір сүреді. Күтілетін өмір сүру ұзақтығының көрсеткіші бойынша ең үлкен гендерлік айырмашылық 13 жыл облыста 2000 жылы байқалды. Ерлердің өмір сүру ұзақтығының төмен болу себептері-өмірге қауіп төндіретін мамандықтар (кеншілер, жүргізушілер және басқалар). Елімізде өмір сүру ұзақтығын арттыруға қазақстандықтардың денсаулығын жақсартуға, елдің тұрақты әлеуметтік-демографиялық дамуын қамтамасыз етуге, медициналық көмектің сапасын арттыруға және негізгі әлеуметтік мәні бар ауруларды емдеуге бағытталған «Саламатты Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын іске асыру нақты үлес қосты (Нүсіпова, Калимурзина, 2014).

Қорытынды

Шығыс Қазақстандағы әлеуметтік-географиялық көрсеткіштерді бағалау аудандардағы осы көрсеткіштердің үлкен қарама-қайшылығын

анықтады. Осылайша, ол еліміздің шығыс өңірлеріндегі теріс демографиялық жағдайды көрсетті. Бала туудың төмен көрсеткіштері, күтілетін өмір сүру ұзақтығы және өлім-жітімнің жоғары деңгейі Шемонайха, Алтай, Глубокий аудандары және Риддер қаласында байқалады. (тисісінше – 5,8% және 7,5%, 4,5%, 5,4%). Бұл өңірлерде бала тууды 23%-ға дейін ұлғайту және өлім-жітім көрсеткіштерін 7,5%-ға дейін төмендету қажет.

Республика әлемдік қоғамдастыққа ықпалдасып, неғұрлым бәсекеге қабілетті әрі дамыған елдердің біріне айналуы үшін нәресте өлімін кем дегенде 6,9%-ға дейін төмендету қажет. Бұл ұсыныстар Қазақстанның барлық өңірлері үшін өзекті.

Қазақстандық депопуляцияның қазіргі кезеңінде қоғамда елдегі демографиялық дағдарысты еңсеру үшін не істеуге болатындығы және не істеу керектігі туралы мәселелер талқыланады. Өкінішке орай, жүз жылдан астам уақыт бойы әлемнің елдері мен өңірлерінде демографиялық саясатты іске асырудың әлемдік тәжірибесі көрсетіп отырғандай, бұл салада ешқандай қарапайым рецептер жоқ. Бұл бірінші кезекте бала тууға қатысты. Халықтың көбеюінің дәстүрлі түрінен қазіргі заманғы түріне демографиялық ауысудан өткен әлемдегі бірде-бір ел тұрақты және сонымен бірге ұрпақтардың қарапайым немесе сәл кеңейтілген туу деңгейіне ауысуын қамтамасыз ете алмады.

Бұл «демографиялық мәселені» негізінен шешу мүмкін емес дегенді білдіре ме? Мүмкін, дегенді білдірмейді. Алайда, бұл кез-

келген заманауи дамыған қоғамда депопуляцияны жеңудің тым күрделілігін көрсетеді. Демографиялық саясат тақырыбында көптеген ғылыми еңбектер жазылды, сарапшылар егжей-тегжейлі мәселелер туралы дауласады және кейбір мәселелерде бір-бірімен жиі келіспейді. Бірақ көптеген мамандар қаржыландырылмаған отбасылық-демо-графиялық және денсаулық сақтау салалары бар елде демографиялық қиындықтарға сәтті жауап беру мүмкін емес екеніне келіседі.

Бүгінгі таңда қазіргі жағдайда халықтың көші-қон алмасу процестері тұтастай Қазақстан Республикасы үшін де, оның әрбір өңірі үшін де стратегиялық маңызға ие болып отырғаны айқын болып отыр. Өкінішке орай, теріс көші-қон халықтың табиғи азаюымен қатар, елдің барлық шығыс аймақтарында оның санының азаюының тұрақты факторына айналды. Шығыс Қазақстан облысы көші-қон доноры ретінде әрекет етеді. Біздің пікірімізше, Шығыс Қазақстан облысының көші-қон кетуінің қалыптастыру ерекшелігі әлеуметтік-экономикалық дамудың қанағаттанғысыз дамуына байланысты көші-қон проблемасының өсіп келе жатқан маңыздылығы туралы айтуға мүмкіндік береді. Зерттеу туралы кең көлемді материалды қорытындылай келе, келесі нәтижеге тоқталуға болады:

1. Зерттелетін аймақ халқының кетуінің шешуші және тұрақты себебі экономиканың қанағаттанарлықсыз жағдайы болып табылады.

2. Көші-қон үдерістерін кезеңдестіру кезінде 90-жылдардың басындағы көші-қонның көлемі мен басым бағыттарын, әлеуметтік-эконо-

микалық, этникалық факторларды ескере отырып, үш кезең бөліп көрсетіледі.

3. 2004-2005 жылдары байқалған өңірдегі әлеуметтік-экономикалық ахуалдың жақсаруы көші-қон ағымының деңгейінің 2003 жылғы – 7,9-дан 2005 жылы – 1,2 мың адамға дейін айтарлықтай айтарлықтай төмендеуінде көрініс тапты. Сонымен қатар, теріс көші-қонның негізгі себептері жойылған жоқ. Республиканың әлеуметтік-экономикалық дамуы мен Қазақстанның неғұрлым қолайлы өңірлері арасындағы алшақтық көші-қон шығуының сипаты мен бағытында айқындаушы болып қала береді.

4. Әлеуметтік-экономикалық себептерден және олардан туындаған «кедейліктен қашудың» әлеуметтік-психологиялық әсерінен басқа, Шығыс Қазақстан облысынан халықтың жаппай кетуінің басқа да ерекше себептері жоқ деп сеніммен айтуға болады.

5. Көші-қон жағдайын тұрақтандыру үшін мемлекеттік органдар мен жергілікті өзін-өзі басқару органдарының қызметі маңызды. Осылайша, көші-қон саясаты аумақтың ерекшелігін, оның географиялық, этнодемографиялық, экономикалық және мәдени ерекшеліктерін ескере отырып, көші-қон проблемаларын шешуге бағыт-талуы тиіс.

Талдау пандемияның қарама-қарсы бағыт-талған факторларын анықтауға мүмкіндік берді: бірқатар жағдайларда коронавирустық пандемия демографиялық көрсеткіштерді нашарлатады, өлім деңгейін жоғарылатады, табиғи өсімді төмендетеді және неке көрсеткіштерін нашарлатады, кейбіреулерінде оларды жақсартады. Пандемияның көші-қонға әсерін оң немесе теріс деп бағалау мүмкін емес.

Әдебиеттер

- Алексеев А.Н. Демографические кризисы в Казахстане. XX век. – Усть-Каменогорск: Медиа-Альянс, 2007. – 96 с.
- Асанбаев М.Б. Қазақстандағы ішкі көші-қон процестерін талдау: қорытындылар, шаралар, ұсынымдар. – Алматы, 2010. – 8-38.б.
- Демография // Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің Әлеуметтік және демографиялық статистика басқармасы 2021. URL: <https://stat.gov.kz/> / (қарау күні 20.09.2021)
- Еремін А.А., Быков Н.И. Демографическая ситуация в Алтайском крае на современном этапе (1990-2010) монография / А.А. Еремін, Н.И. Быков. Ғ Барнаул: АЗБУКА, 2011. Ғ 272 с.
- Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитеті, Шығыс Қазақстан облысының Статистика департаменті [Committee on statistics of the Ministry of national economy of the Republic of Kazakhstan, Department of Statistics of the East Kazakhstan region] https://stat.gov.kz/region/264990/statistical_information/publication
- Lee E.S. A Theory of Migration // Demography. – 1996. – Vol. 3. – № 1. – P. 47-57.93 ISSN 2616-6771 Bulletin of the L.N. Gumilyov ENU. Chemistry. Geography. Ecology Series, 2020, 2(131)
- Масанов Н.Е., Абылхожин Ж.Б., Ерофеева И.В., Алексеев А.Н., Баратова Г.С. История Казахстана: народы и культуры. – Алматы, 2000. – 608 с.
- Massey D. Synthetic theory of international migration // World in the mirror of international migration. – 2002. – № 10. – P.143-153.
- Нюсупова Г.Н. және Калимурзина А.М. 2014. Қазақстан Республикасындағы адам дамуын бағалау-өңірлік деңгейді талдау. GИSCA халықаралық конференциясының материалдары, Үрімші, Қытай, 29-31 мамыр, 80-88

- Olcott M.B. Kazakhstan: a long journey. – Moscow, 2003. – 354 p.
Ресми интернет-ресурс. Қазақстан Республикасының Ұлттық статистика комитеті. URL: <http://stat.gov.kz> (қарау күні: 10.10.2021.).
- Рыбаковский Л. Л. Практическая демография. – Москва, 2005. – С.200-209.
- Шығыс Қазақстан статистикалық жылнамалығы https://stat.gov.kz/region/264990/statistical_information/publication (қарау күні 15.09.2021).
- Шыңғысбаева Ш.К., Саипов А.А., Тәуелсіздік жылдарындағы Шығыс Қазақстандағы демографиялық ахуалдың қалыптасуына әсер ететін көші-қон үдерістерінің географиялық бағыттары //ҚазҰУ Хабаршы. География сериясы. №2 (61) 2021 <https://bulletin-geography.kaznu.kz-29-38> б

References

- Alekseenko A.N. (2007) Demografizieskie krisisi v Kazahstane.XX vek [Demographic crises in Kazakhstan. XX century]. // -Ust-Kamenogorsk: Media Alliance. – Pp 96.
- Asanbaev M.B.(2010)Kazakstandagi iski kosi kon prosesterin taldau,koritindilau,saralar,usinimdar[Analysis of internal migration processes in Kazakhstan: conclusions, measures, recommendations] //Almaty. – Pp 8-38.
- Demografia // Kazakistan Respublikasi Ulttik ekonomika ministirligi Statistika komitetinin Aleumettik zane demografialik bas-karmasi (review date 20.09.2021).[Department of social and demographic statistics of the Statistics Committee of the Ministry of national economy]. URL: <https://stat.gov.kz/>
- Eremin A.A., Bikov N.I.(2011)Demografizieskaja situazia v Altaiskom kraie na sovremennom etape (1990-2010) [Demographic situation in the Altai Territory at the present stage (1990-2010)] : // monograph / A.A. Eremin, N.I. Bykov. Barnaul: AZBUKA, 272 p.
- Kazakistan Respublikasi Statistika komitetinin resmi internet resursi(date of review 10.10.2021) [Official website of the Statistics Committee of the Republic of Kazakhstan]URL: <http://stat.gov.kz>
- Kazakistan Respublikasi Ulttik ekonomika ministirligi Statistika komiteti Sigis Kazakistan oblisi Statistika departamenti, https://stat.gov.kz/region/264990/statistical_information/publication
- Lee E.S. A Theory of Migration // Demography. – 1996. – Vol. 3. – № 1. – P. 47-57.93 ISSN 2616-6771 Bulletin of the L.N. Gumilyov ENU. Chemistry. Geography. Ecology Series, 2020. 2(131)
- Masanov N.E., Abilhozin Z.B., Erofeeva I.B.Alekseenko A.N.,Baratova G.S(2000) Istoria Kazakstana:narodi I kulturi History of Kazakhstan: peoples and cultures. – Almaty: 608 p.
- Massey D. Synthetic theory of international migration // World in the mirror of international migration. – 2002. – № 10. – P.143-153.
- Nyussupova, G.N. and Kalimurzina, A.M. 2014. Assessing the human development in the Republic of Kazakhstan – a regional level analysis. Materials of International conference GISCA, Urumqi, China, 29-31 May, 80-88
- Olcott M.B. Kazakhstan: a long journey. – Moscow, 2003. – 354 p.
- Resmi internet-resurs. Kazakistan Respublikasi Ulttik Statistika komiteti URL:<http://stat.gov.kz>(review date: 10.10.2021).[Of-ficial internet resource. National Statistics Committee of the Republic of Kazakhstan.]URL:<http://stat.gov.kz>
- Ribakovski L.L (2005) Praktiseskaia demografia.[Practical demography]. – Moscow, 2005. – P. 200 -20
- Sigis Kazakistan statistigalik zilnamaligi (review date 15.09.2021). [East Kazakhstan Statistical Yearbook] https://stat.gov.kz/region/264990/statistical_information/publication
- Shyngysbaeva S.K., Saipov A.A. (2021) Tauelsisidik zildarindegi Sigis Kazakistandagi demografialik ahualdin kaliptasuina aser etetin kosi-kon uderisterinin geografialik bagittari[Geographical directions of migration processes affecting the formation of the demographic situation in East Kazakhstan over the years of independence] //KazNU Bulletin.Geoграфия series. – №2 (61). – Pp-29-38

А.М. Сергеева 

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Қазақстан, Ақтөбе қ.

e-mail: sergeyeva.aigul@gmail.com

АҚТӨБЕ ҚАЛАСЫНА ЖАҚЫН ҚАЛАМАҢЫ АУМАҚТАРЫНЫҢ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ

Ірі қалалардың дамуы қаламаңындағы елді мекендерге әсер етеді. Қаламаңындағы аумақтар көлемі, функциялары мен үйлесімі, өндіріс пен көліктің орналасу сипаты бойынша алуан түрлі және өзгермелі. Соңғы онжылдықта қалаларға халықтың қоныстануына байланысты қаламаңындағы елді мекендер трансформацияға ұшырай бастады. Қаламаңындағы елді мекендердің өсуіне алып келетін процестердің дамуында стихиялық элементтер байқалады, ал қаламаңындағы аумақтар жеткілікті түрде тиімді пайдаланылмайды. Зерттеудің өзектілігі қаламаңындағы аумақты қаланың құрамдас бөлігі ретінде талдау қажеттілігінен туындады.

Мақалада Ақтөбе қаласына жақын қаламаңы аумақтарының құрылымы мен даму динамикасының талдауы берілген. Қала маңындағы аумақтарды дамыту қала экономикасын өзгерту элементтерінің бірі болып табылады әрі олардың дамуын анықтайды. Зерттеуде статистикалық, салыстырмалы-аналитикалық, изохрон әдістері қолданылды. Ақтөбенің қала маңындағы аумағы оның қалыптасуы мен анықталған көлеміне байланысты геодемографиялық тұрғыдан қызығушылық тудырады. Қала маңындағы аймақ аумағының ең белсенді және тартымды бөлігі Ақтөбе қаласының орталығынан көліктің қолжетімділігі 15–30 км қашықтықта, 40 минуттық және бір жарым сағаттық изохрондар арасында орналасқан. Ақтөбе қаласы соңғы жылдары қарқынды даму үстінде. Ақтөбе қаласын дамытудағы басты мәселелер: қаланы функционалды аймақтарға бөлу, қала құрылысын реттеу, магистральды инфрақұрылымды дамыту, рекреациялық аумақтарды сақтау, жасыл зонаны қалыптастыру, т.б. Ақтөбе қаласының маңындағы елді мекендердің SWOT талдауы жасалып, күшті жақтарының бірі ретінде қолайлы көліктік-логистикалық жағдай екені көрсетілді. Басқа да күшті, әлсіз жақтары, мүмкіндіктері мен кедергілер сараланды.

Түйін сөздер: қаламаңы аумақтары, урбандалу, изохрон әдісі, қоныстану жүйесі, Ақтөбе қаласы.

A.M. Sergeyeva

K. Zhubanov Aktobe regional university, Kazakhstan, Aktobe

e-mail: sergeyeva.aigul@gmail.com

Transformation of the Suburban Area of the City of Aktobe

The development of large cities affects suburban settlements. Territories in suburbs are diverse and variable in size, functions and combinations, the nature of production and distribution of transport. For the last ten years, suburban settlements have begun to transform due to urban overpopulation. There are spontaneous elements in the development of processes that lead to the growth of suburban areas and they are used inefficiently effectively. The relevance of the study was due to the need to analyze the suburbs as part of the city.

The article analyzes the structure and dynamics of development of the suburban area near the city of Aktobe. The development of suburban areas is one of the elements of changing the economy of the city and determines their development. The study used statistical, comparative and analytical, isochronous methods. Suburban zone Aktobe represents a geodemographic interest in the strength of its formation and dimensions. The most active and attractive part of the suburban zone is located 15–30 km from the center of Aktobe, between 40-minute and half-hour isochrons. In the following years, the city of Aktobe is rapidly developing. The main issues of the development of Aktobe: the division of the city into functional zones, town planning, development of the main infrastructure, protection of recreational zones, the formation of green zones, etc. SWOT-analysis of settlements around Aktobe showed that one of the strong sides is a favorable transport and logistics situation. There were other strong and weak sides, opportunities and obstacles.

Key words: suburban areas, urbanization, isochron method, settlement system, Aktobe city.

А.М. Сергеева

Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, Казахстан, г. Актюбе
e-mail: sergeyeva.aigul@gmail.com

Трансформация пригородной территории города Актюбе

Развитие крупных городов влияет на пригородные поселки. Территории в пригородах разнообразны и изменчивы по размерам, функциям и сочетаниям, характеру производства и размещению транспорта. За последнее десятилетие пригородные поселки начали трансформироваться из-за городской перенаселенности. Имеются стихийные элементы в развитии процессов, которые приводят к росту пригородных территорий и они используются недостаточно эффективно. Актуальность исследования была обусловлена необходимостью анализа пригородов как части города.

В статье проводится анализ структуры и динамики развития пригородной территории близ города Актюбе. Развитие пригородных территорий является одним из элементов изменения экономики города и определяет их развитие. В исследовании использовались статистический, сравнительно-аналитический, метод изохрона. Пригородная зона г. Актюбе представляет геодемографический интерес в силу своего формирования и размеров. Наиболее активная и привлекательная часть пригородной зоны находится в 15–30 км от центра Актюбе, между 40-минутной и полтора часовой изохронами. В последние годы город Актюбе стремительно развивается. Основные вопросы развития Актюбе: разделение города на функциональные зоны, градостроительное планирование, развитие основной инфраструктуры, охрана рекреационных зон, формирование зеленых зон и др. SWOT-анализ населенных пунктов вокруг Актюбе показал, что одной из сильных сторон является благоприятная транспортно-логистическая ситуация. Были выявлены другие сильные и слабые стороны, возможности и препятствия.

Ключевые слова: пригородные территории, урбанизация, метод изохрон, система расселения, город Актюбе.

Кіріспе

Ірі қала және оның маңындағы аумақ біртұтас аумақтық бірлік болып табылады. Қала маңындағы елді мекендерде ауыл тұрғындарының тұрғын үйлері мен бақша телімдері, шағын кәсіпкерлік нысандар, өндірістік кәсіпорындар мен қоймалар, демалыс орындары, энергетика, көлік нысандары мен желілері, қалалардың басқа да тіршілігін қамтамасыз ету орындары қатар орналасқан. Сонымен бірге ірі қаланың экономикалық және әлеуметтік-мәдени әлеуетін қажет ететін қала маңындағы аймақта біршама халық тұрады. Қала маңындағы елді мекендердің ауылшаруашылық емес функциялары күшейіп, маятниктік көші-қон көлемі ұлғаюда. Қазақстандағы ірі қалалардың қаламаңындағы аумақтарының қазіргі жағдайы белсенді қайта құрулармен сипатталады. Қаламаңындағы елді мекендер өсіп, өзгеруде, жаңа тұрғын кешендері салынуда.

Қазіргі кезде қаланың ядросы мен қаламаңындағы аумақтарды саралау экономикалық-географиялық зерттеулердің өзекті мәселелерінің біріне айналды. Қалалар экономикалық өсу мен әлеуметтік дамудың орталығы болып саналады. Жалпы қалалардың қалыптасуы «қала-орталықты» қоршап жатқан аумақтың трансформациялануы есебінен жүреді. Қалаға іргелес жатқан аумақтардың экономикалық тиімділігінің артуы олардың әрі қарай ілгерілеуіндегі кешенділікті қамтамасыз етеді. Қала мен ауылдың кірігуі

қазіргі кездегі урбандалу процесінің басты бағытының бірі ретінде өндірістік және агро-өнеркәсіптік мәселелерді кешенді шешудің, қала мен ауылдың аумақтық, ресурстық және әлеуметтік әлеуетін тиімді пайдалануды қамтамасыз етудің базасына айналуы ықтимал. Тұрғындардың қаламаңына қоныстануы экономикалық және әлеуметтік тұрғыдан ерекше сипат алып, онда қалалық және ауылдық өмір салтының элементтері үйлесім табады және жаңа экономикалық байланыстар түзіледі.

Өңірлік деңгейде қаланың аудан түзуші және аудан қалыптастырушы орны шаруашылықтың аумақтық ұйымдастыруын және өңірдің қоныстандырылуын жетілдіруден көрінеді: шағын және орта қалалар белсенділендіріледі, аумақтық-шаруашылық интеграция процестері күшейеді, инфрақұрылым жүйесі қалыптасады. Макродеңгейде қала өңіраралық әрекеттесудің «торабы» және әлемдік шаруашылық пен сыртқы қатынастарға түсу рөлдерін атқарады, экономикалық дамудың қолайлы алғышарттары бар аумақта қалыптаса отырып интеграциялану қызметіне қолдау жасайды. Осылайша, қала шаруашылықтың аумақтық ұйымдастырылуының тиімді формасы болып табылады, себебі оның дамуы мен қызметі түрлі салалар мен аумақтық деңгейлерде көрінетін шаруашылық әсер береді.

Бүгінгі кезде біз урбандалудың көптеген анықтамаларын қолданамыз. Бірнеше анықта-

малар бірін-бірі жоққа шығармайды, керісінше бір-бірін толықтырады. Олар да уақыт өте келе трансформацияға ұшырайды, бұл әлеуметтік-экономикалық және кеңістіктік процестердің тоғысуы мен күрделілігін түсінуді растайды. Урбандалу көптеген өзгерістерді қамтиды деп айтуға болады, яғни өмір салты мен әлеуметтік-экономикалық процестерді өзгерте алады. Қазақстанда қала маңындағы аймақтарды зерттеуге аз көңіл бөлінеді, ал шетелде бұл мәселе дербес зерттеу нысанына айналған. Урбандалу күрделі процесс және ол халықтың мобильділігі, қала функцияларының өсуі секілді бір-бірімен тығыз байланысты деаграризацияға, индустриаландыруға, көші-қонға тәуелді (Ravbar, 1997). 1920 жылдардың басында басталған технологиялық революция қалалардың үлкеюіне себеп болды. Соңғы жылдары автокөлік, телекоммуникация, ІД технология жетістіктері қалалардың өсуіне әсер етті. Нәтижесінде қаламаңы аумақтары қалаға қосыла бастады (Hudalah, Firman, 2012).

Ақтөбе қаласы Қазақстанның батысындағы экономикалық және инновациялық даму орталығы. Ақтөбедегі қаламаңы аумағының қалыптасу үдерісін зерттеу урбандалудың заманауи әдіснамалық базасын кеңейтуге, оның өсу бағыты мен болашақта даму сипатын анықтауға мүмкіндік береді. Қазақстанның ірі агломерациялары Алматы, Нұр-Сұлтан, Шымкент қалаларының санатына кіруге жоспарланған Ақтөбе қаласының даму барысы жайында Терещенко, Мусабаев, Баракбаев, т.б. еңбектерінде қарастырды (Терещенко, т.б., 2016; Мусабаев, Баракбаев, 2018).

Экономикалық географияның қалалар географиясы мен георбанистика секілді жеке бағыттарының дамуына байланысты, ғалымдар қалалардың құрылымын, олардың дамуындағы қаламаңы аумақтарының орнын зерттеумен айналыса бастады. Соңғы он жылда қаламаңы аумақтарының қызметтерін анықтауға Нефедова, Махрова, Трейвиш, Дорофеева, т.б. жұмыстары арналған (Махрова, т.б., 2016; Nefedova, Treivish, 2021; Трейвиш, 2015; Дорофеева, 2016). Қазақстандық зерттеушілерден Беспалый С.В., Акимов В.В., Молдумарова, Музыка, Абилов, Қусаинова, т.б. еңбектерін атауға болады (Беспалый, 2020; Акимов, т.б., 2015; Абилов, т.б., 2015). Алайда, осыған қарамастан қаламаңы аумағын, оның ішінде қазақстандық қалаларға қатысты зерттеулердегі кешенді тұрғыны пайдалану тәжірибесі әлі де аз зерттелген.

Ақтөбе агломерациясының құрамына 6 ауданның (Алға, Қарғалы, Қобда, Мәртөк, Мұғал-

жар, Хромтау) және Ақтөбе қалалық әкімшілігінің аумағы кіреді. Олар бірдей сағаттық изохрондық қашықтықта орналасып, құрамына 70 елді мекенді, оның ішінде екі шағын қаланы (Алға, Қандыағаш) және Хромтау моноқаласын, сондай-ақ, Ақтөбе қаласының өзін қамтиды. Агломерацияның жалпы көлемі 4,8 мың км², онда 512,4 мың адам тұрады, ол облыс халқының 72% құрайды (2021 ж.). Ақтөбе қаласын дамыту жобасына сәйкес бағдарламада қаламаңы елді мекендерін сумен, газбен қамтып, жолдар салып, жұмыссыздықты барынша төмендету қарастырылған. Сондай-ақ, елді мекендердің экологиялық ахуалын жақсарту мен төтенше жағдайлардың алдын алу жобаланды (Ақтөбе қаласының 2021-2025 жылдарға арналған Аумақтық дамыту бағдарламасы).

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеудің мақсаты – Ақтөбенің қаламаңы аумақтарының кеңістіктік динамикасының факторларын анықтау. Ол үшін көліктік қолжетімділік изохрондарының әдісін пайдалана отырып, қала шекараларын анықтау қажет (Полян, 2014). Бірінші кезеңде 100 мыңнан астам халқы бар әлеуетті қала орталығы, екінші кезеңде агломерациялық байланыстардың әлеуетті және қалыптасқан әсер ету аймағы белгіленеді, даму деңгейі анықталады.

Қала агломерацияларын қарастыру мына критерийлер бойынша жүргізіледі: белгілі бір адам мөлшері бар орталық-қаланың болуы; қала халқының тығыздығы; орталық-қала мен қаламаңы елді мекендері арасындағы маятниктік көші-қон қарқындылығы мен ара қашықтығы; ауыл шаруашылығында жұмыс жасамайтын жұмысшылардың үлес салмағы; тұрғылықты жайынан тыс жерде жұмыс жасайтындардың үлесі; шағын қалалар саны мен олардың орталық қаламен байланыстарының қарқындылығы; экономикалық-өндірістік байланыстардың болуы; бірыңғай инфрақұрылымдық жүйелер және т.б. (Krzysztofik, т.б., 2017).

Көліктік қолжетімділікке негізделген ғылымда кең тараған ірі қаланың шекарасын анықтау әдісі ХХ ғасырдан бастап кең қолданылды. Жоспарлы экономика жағдайында агломерацияның шекарасы қала орталығынан 1, 1,5, 2 сағат қолжетімділік шегінде жеке немесе қоғамдық көлікте автомобиль және темір жол арқылы изохрон құру әдісімен анықталды (Махрова, Медведев, т.б., 2016). Шетелдік тәжірибеде кеңінен қолданылатын әдіс орталық қала мен қала маңындағы елді мекендер арасындағы

халық саны мен жұмыс күшінің ағыны туралы статистикалық ақпаратқа негізделеді. Бұл ретте қала шекаралары статистикалық деректер бар ең кіші әкімшілік-аумақтық бірліктермен қатаң байланыстырылған (Cirtautas, 2015; Biazzo, т.б., 2019).

Зерттеу нәтижелері және талқылаулар

Өнеркәсіптік Ақтөбе қаласы – Батыс Қазақстан аймағындағы әлеуетті ірі қаланың бірі, облыс орталығы. Қала Жайықтың сол жақ саласы Елек өзенінің жағасында, биіктігі 250-400 м-ге жететін Орал алды қыратының орталық бөлігінде орналасқан. Қала 1869 жылы негізі қаланған Ақ-Төбе бекінісінің орнында пайда болды. Қала екі бөліктен тұрады: Ақтөбе төбесінің баурайында орналасқан ескі бөлігі, орталығында салынған тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттар және жаңа солтүстік-батыс бөлігі. Ақтөбе қаласының аса маңызды Орынбор-Ташкент, Атырау-Ақтөбе көлік магистральдарының қиылыстарында орналасуы болашақ агломерация ретінде дамуы мен қалыптасуы үшін бірінші кезектегі маңызға ие болды. Бастапқыда Ақтөбе өңірдің қаржы ағындарын, еңбек және өзге де ресурстарын шоғырландырған стратегиялық және сауда, ал кейін өнеркәсіптік және әкімшілік орталық мәртебесіне ие болды. Өңір экономикасы мен оның кеңістіктік құрылымына Ақтөбеде металлургиялық зауыт салу туралы шешім негізгі шешуші ықпалын тигізді. Ақтөбе материалдық, еңбек және қаржы ресурстарының үлкен көлемін шоғырландырған өнеркәсіп торабына және материалдық өндіріс саласындағы ғылыми-техникалық прогресті қалыптастырудың орталығына айналды (Ақтөбе қаласының 2016-2020 жылдарға арналған Аумақтық дамыту бағдарламасы).

1990 жж. Ақтөбе облысының құлдырау алдында тұрған елді мекендерінен қолайлы аумақ ретіндегі қалаларға халықтың (әсіресе жастардың) миграциясы анық көрінді. Мұнан өзге, соңғы жылдары Қызылорда, Маңғыстау, Атырау, Батыс Қазақстан облыстарынан Ақтөбе қаласына қоныс аудару басым бағыт ала бастады. Мигранттарды өзіне тартымды еткен тек Ақтөбе және Хромтау қалалары болып қана қоймай, оларға жақын жатқан елді мекендер де еді. Ғылыми-техникалық прогресс пен шаруашылықтың аумақтық ұйымдастырылуының тығыз байланыстары олардың агломерацияларды қалыптастыру процесіне тигізетін өзара шартталған байланыстарын да анықтаған болатын. ЕТР ықпалымен өндіріс диверсификациясы күшейіп, оны ұйымдастырудың прогрессивті формалары дамиды

(кешендену, кооперациялану), бұл өз кезегінде, шаруашылықтардың қала аумағына орналасуына, өндіріс пен елді мекендер арасында тұрақты байланыстардың қалыптасуына әсерлерін тигізеді. Мәселен, Ақтөбеде толық циклдағы қара металлургияның дамуы мұнда өнеркәсіп кешенінің қалыптасуына жағдай жасады. Сонымен бірге қазіргі жағдайлардағы өнеркәсіп кәсіпорындарының дамуы оқу орындарымен және ғылыми мекемелермен тығыз әріптестікті талап ететінін айта кету керек. Ақтөбе мен Хромтаудың өнеркәсіптік әлеуетін қалыптастыруға кәсіпорындарға қажетті мамандар мәселесін шешуді қамтамасыз ететін, өндірістің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін ғылыми жаңалықтарды жүзеге асыратын жоғары және орта арнаулы оқу орындардың қалыптасуы мен дамуы көп көмегін тигізді. Осы қарастырылған факторлардың әсерінен көшбасшы-қалаларды ерекшелейтін және олардың ықпалына енетін елді мекендер арасында түрлі сипаттардағы өзара байланыстардың жүйесін қалыптастырған орналасу формасы пайда болды. Қала агломерациясының мәнін анықтайтын маңызды белгі: басты орталықтың (орталықтардың) төңірегіне топталатын қаламаңы елді мекендерінің жақындығымен және олардың бір-бірін толықтырып отыруымен анықтауға болады.

Ақтөбе қаласын дамытудағы салааралық мүдделерді үйлестіру, қаланы функционалды аймақтарға бөлу, жер телімдерін есепке ала отырып қала құрылысын реттеудің ерекше аумағын белгілеу, агломерацияны дамыту мақсатындағы (тұрғын жайлар, өнеркәсіп зоналары, магистральды инфрақұрылым, рекреациялық аумақтар, жасыл белдеулер және т.б.) қала ядросының, қаламаңы мен өзге де тартылыс аймақтарының инфрақұрылымдарын үйлесімділікте дамыту мәселелерін қарастырады. Ақтөбе қаласының негізгі мәселелерінің біріне агломерациялау үдерісін белсенді дамыту үшін қажетті қоныстандырудың әркелкілік сипаты жатады. Ақтөбе қаласының ядросында халық тығыз қоныстанған. Жалпы қоныстану жиілігі көлік магистралдары мен инфрақұрылымдар дамыған аймақтарға байланысты. Қала тұрғындарының орналасуының әркелкілігі әлемдік тәжірибеде қаланың тиімді дамуына кедергі болатын жайттардың бірі болып саналады. Ақтөбе қаласы мен қаламаңындағы елді мекендерде қоныстану жүйесі 1-суретте берілген.

2013 жылы Ақтөбе қаласының орталығы шекарасындағы заңды мәртебені 22 ауылдан тұратын 5 ауылдық округ иеленген, олар: Благодар

а/о (11 ауыл); Қарғалы а/о (3 ауыл);; Қурайлы а/о (5 ауыл), Жаңақоныс а/о (2 ауыл), Сазды а/о (1 ауыл). Бұлардан өзге Тұрғындар қалашығы, Әуе қалашық, Оңтүстік-Батыс, Заречный, Қарғалы, Кірпіш зауыты, Ақжар, Бауырластар, 41-разъезд және т.б. аудандары бар. 2000 жылдардан бастап 30 астам жаңа аудандар пайда болды. 2012 жылы Нұр-Ақтөбе ауданы салынып, ол бес мөлтек ауданнан тұрады, тұрғындарының саны 260 мың адам.

Өндірістік және тұрғын үй кешендері қаланың бас жоспары шеңберінде бекітілген бірнеше жоспарланған аудандарды қалыптастырады:

Елек ауданы (қаланың орталық бөлігі);

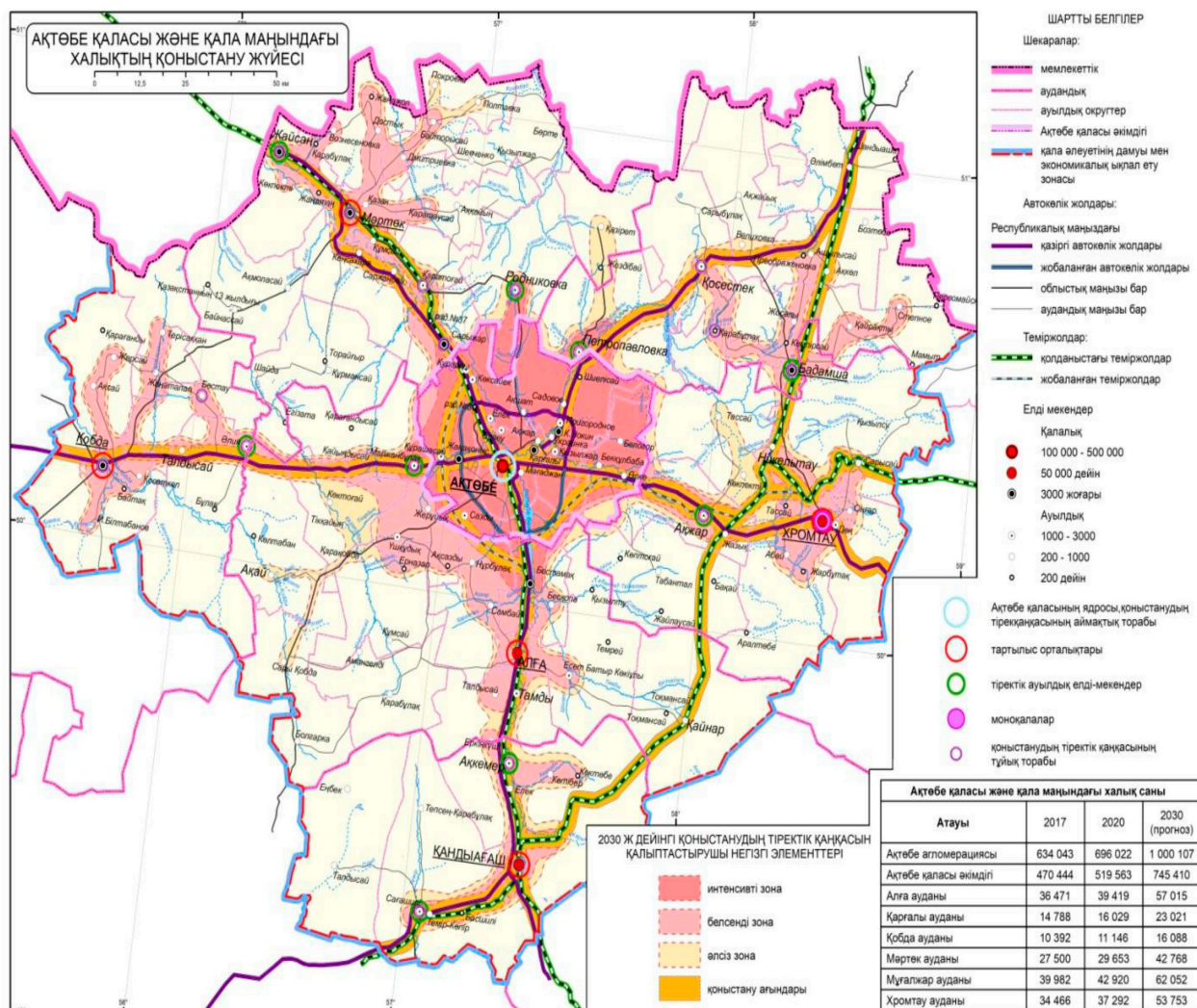
Қарғалы ауданы (Елек өзенінен шығысқа қарай);

Шығыс ауданы (Қарғалыдан шығысқа қарай);
Батыс ауданы (Елек ауданынан батысқа қарай);

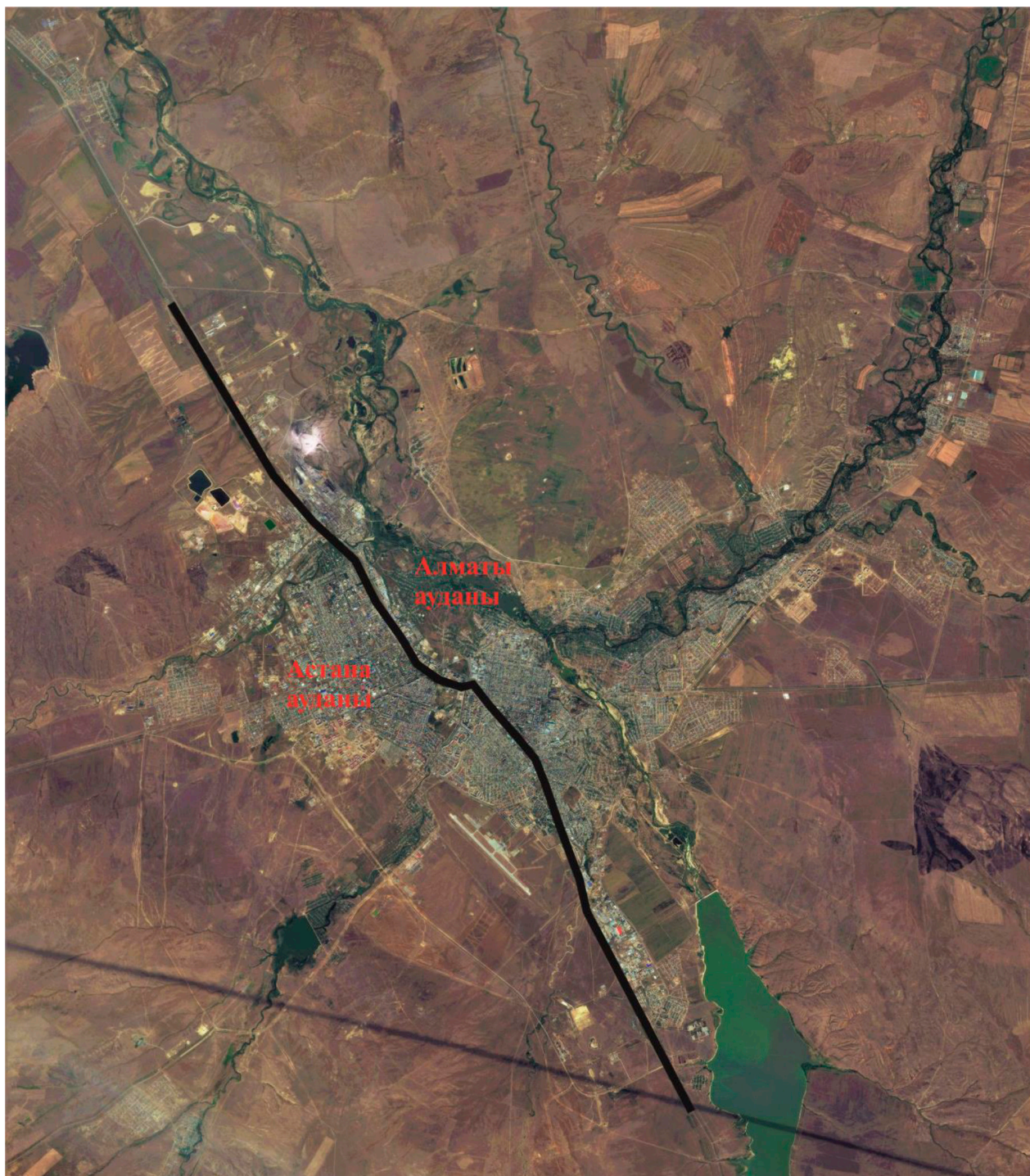
Солтүстік-Батыс өнеркәсіп аймағы;

Оңтүстік көліктік-коммуналдық аймағы.

Аудандардың шекараларына жоғары жылдамдықты, үздіксіз қозғалыстағы, сыртқы автокөлік жолдарымен байланысып жатқан қаланың магистральды көшелері, сондай-ақ жыралар, су қоймалары мен өзендер кіреді. 2011 жылғы статистикалық мәліметтер бойынша қала халқының саны 400 мың адамнан асқан, осыдан соң қаланы Астана және Алматы аудандарына бөлу мәселесі туындады (2-сурет). Қаланы Орынбор-Ташкент теміржол магистралі екіге бөліп тұр.



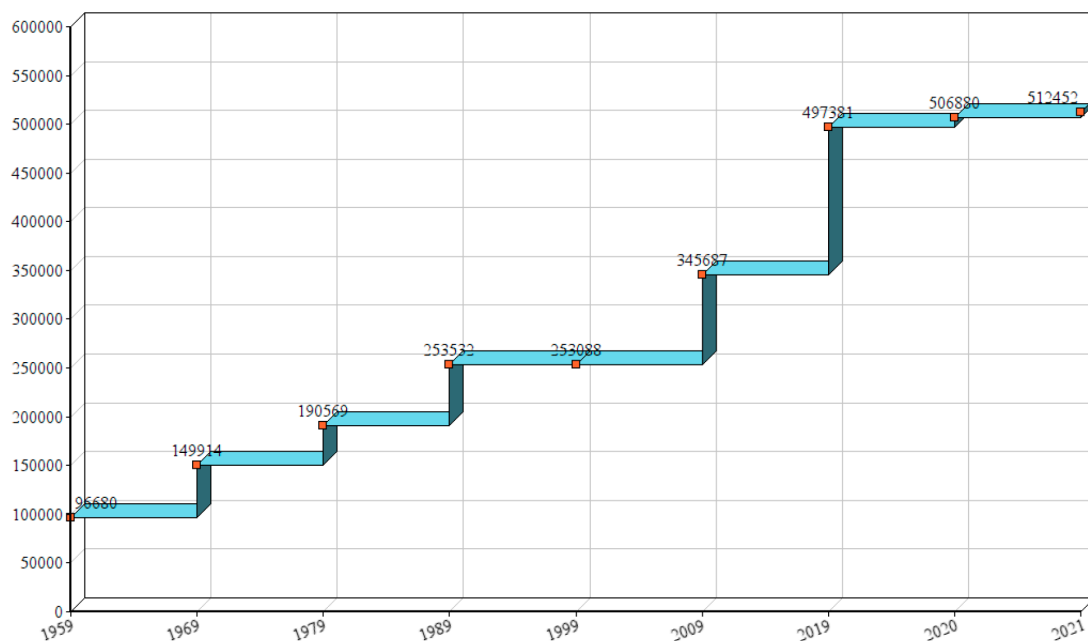
1-сурет – Ақтөбе қаласы және қала маңындағы халықтың қоныстану жүйесі (Ақтөбе қаласының әкімшілігі мәліметтері негізінде автор құрастырған)



2-сурет – Ақтөбе қаласының аудандары (ESA Sentinel-2 спутнигінен алынған)

Соңғы 20 жыл ішінде қала халқы бір жарым, ал ауыл халқы екі есеге өскен. Қала мен ауылдық округтердің жыл сайынғы өсімі 9,4 мың адамды (қала – 8,6 мың, ауыл – 0,8 мың адам) құрайды, олардың 70% табиғи өсіммен, 30% миграциялық жолмен қалыптасқан. Ақтөбе қаласы мен

қаламаңындағы халық санының динамикасы 3-суретте берілген. Халық саны 1959-2021 жылдар аралығындағы статистикалық мәліметтер негізінде жасалды (ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы).



3-сурет – Ақтөбе қаласының халық саны, адам (автордың құрастыруымен)

Ақтөбе қаласының қала маңы аумағының шеңбері қаладан 18-25 км шегінде. Қала жобасында қала ядросының ықпал ету шеңберінің ең жақын шекарасы 18 км деп көрсетілген. Агломерация түзуде қаламаңы аумағының жақын шеңбері Ақтөбе қаласының орталығынан бірдей көлемдегі радиусқа тең. 60 км радиусқа енген елді мекендер агломерацияның қашықтағы шеңберінің құрамына кіреді және олардың шекаралары әкімшілік аудандарға сәйкес жүргізілген. Қаламаңына қоныстандыруды дамытудағы басты анықтаушы фактор көлік жетімділігі мен көлікпен қамтамасыз етілу.

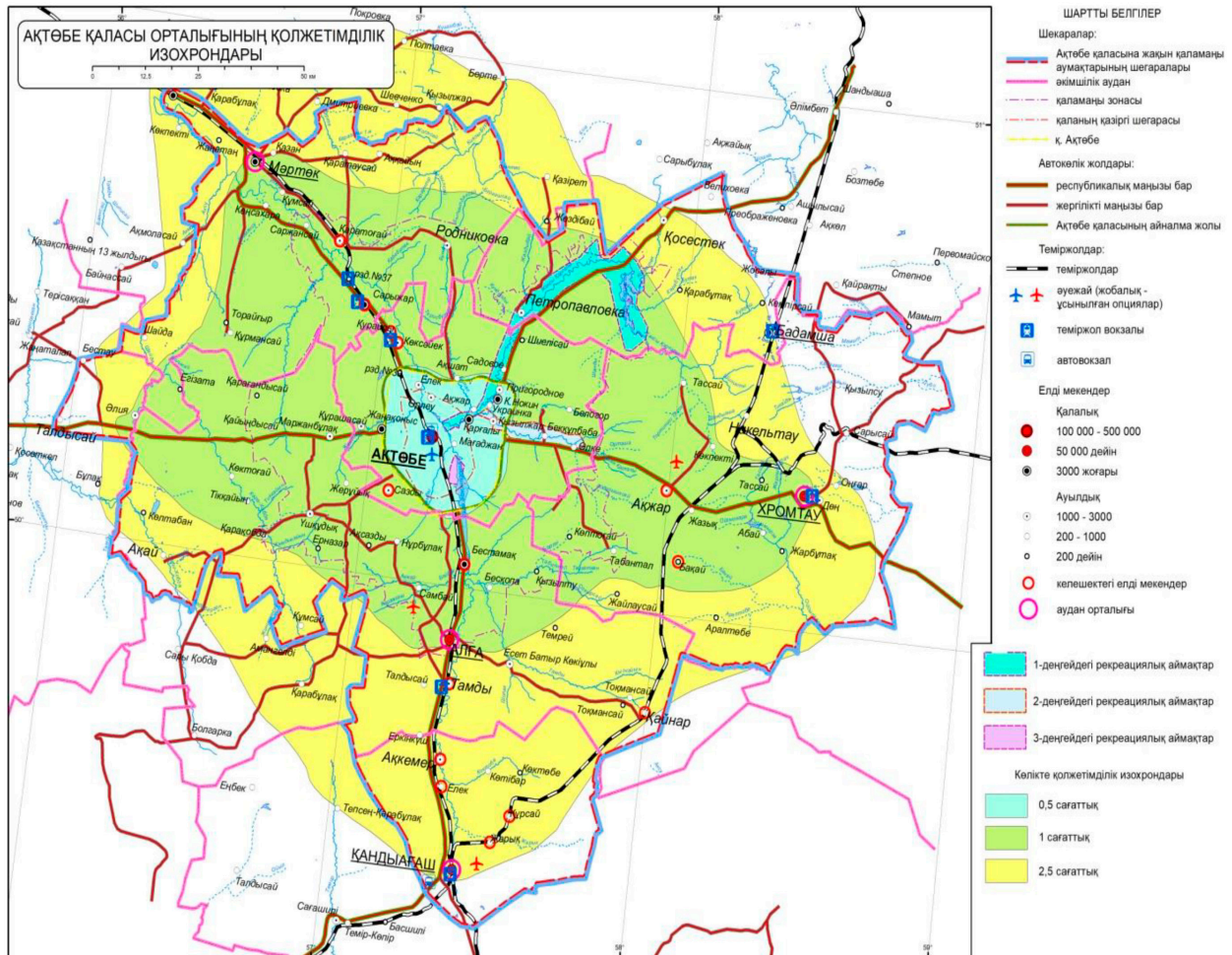
Изохрон әдісін қолдана отырып уақыттық қол жетімділікті анықтауда үш белдеу анықталды: бірінші белдеу – қала-ядросының шекарасына қатысты 0,5 сағаттық изохрон; екінші белдеу – 1 сағаттық изохрон; үшінші белдеу – 2,5 сағаттық изохрон, бұл қала шекараларына жақын орналасқан орташа немесе ірі қалаларға қатысты. Қала орталығына дейінгі көлік қол жетімділігінің 2 сағаттық изохроны, үлкен және орташа қалалардан 30 минуттық изохрон әдісімен үйлестіре қолданады. Бірыңғай жүйеленген әдістеме ірі қала орталығына дейін 1 сағаттық уақыт аралығын қамтиды. Мұнан өзге, шеткері перифериялық аумақтан орталыққа дейінгі қашықтық есептеледі. Қаладан 0,5

сағаттан аспайтын қашықтық бағаланады. Ақтөбе қаласы үшін көлік қолжетімділігінің 3 шекарасы алынды: қоғамдық көлікте 0,5 сағаттық қолжетімділік; 1 сағаттық қолжетімділік; 2 сағаттық қол жетімділік. Орталықтан 1 сағаттық қолжетімділік изохрондарының қиылысуы қалалар арасындағы агломерацияны көрсетеді: Ақтөбе – Хромтау; Ақтөбе – Мәртөк; Ақтөбе – Алға. Орталықтан 2 сағаттық қол жетімділігі бар «қабат» Қандыағаш қаласынан басқа, кішірек, алыс елді мекендермен байланысын көрсетеді. Дегенмен, облыс аудандары арасындағы қатынас әлі де қиын, ал кей жерлерде мүлде жоқ. Ақтөбе қаласы орталығының қолжетімділік изохрондары 4-суретте берілген.

Ақтөбе қаласының аумақтық құрылымының тірек қаңқасын қала орталығы құрайды. Қала сипаты, халқының тығыздығы, автокөлік жолдары мен елді мекендерінің жиілігі бойынша әртекті. Ақтөбенің қала маңы аймағындағы бірінші белдеуге қала орталығына 30-55 минутта жетуге болатын елді мекендер жатады. Оған қаламаңындағы Сазды, Ақжар, Қызылжар, Украинка, Құрашамай, Жаңақоныс, т.б. жатады. Екінші белдеуге (1 сағаттық) Мәртөк ауданының 3 елді мекені кіреді (барлық елді мекендерінің 26%), оларда 6600 адам, Алға, Хромтау қалаларын, Қарғалы ауданының бір

бөлігіндегі елі мекендер кіреді. Аталмыш белдеуде ең қарқынды маятниктік еңбек миграциялары байқалады. Еңбекке жарамды халықтың жартысы жұмысқа Ақтөбе қаласына

келеді. Үшінші белдеуге (2,5 сағаттық) Қандыағаш қаласы мен Хромтау, Қарғалы, Қобда аудандарының кейбір қалаға іргелес елді мекендері енеді.



4-сурет – Ақтөбе қаласы орталығының қолжетімділік изохрондары (автордың құрастыруымен)

Ақтөбе қаласының қаламаңына – 48, Хромтау қаласына – 16, Мәртөк ауылына – 17, Алға қаласына – 9 және Қобда ауданына – 8 елді мекен қала маңына шоғырланған. Ақтөбе қ. Алға Мәртөк (17) ауылының басқа қарсы магниттік қалаларға қарағанда елді мекендерді көбірек тартуының себебін ауыл халқының көптігімен (10149 адам), сонымен қатар қарсы магнитті қалалар арасындағы жолдың ең жоғары ұзындығымен (81 км) түсіндіруге болады.

Ақтөбе қаласының басты ерекшелігі – қала маңындағы өзек – қала маңындағы аудандардың қарқынды өсуі. Қала маңындағы елді мекендер желісін қалыптастыруға әсер ететін факторлар-

ды анықтау үшін қала ішінде де, қала сыртында да негізгі даму бағыттарына қатысты келесі критерийлерді ескеру қажет:

1. Табиғи-географиялық (рельеф, су нысандары, ормандар, топырақ, өсімдік жамылғысы, жер және пайдалы қазбалар);
2. Өндірістік-экономикалық (өндіргіш күштердің орналасуы, елді мекендер арасындағы экономикалық байланыстар);
3. Әлеуметтік-демографиялық (халық санының өсуі және оның құрамы);
4. Әлеуметтік-мәдени инфрақұрылым (әлеуметтік, мәдени және тұрмыстық мақсаттағы нысандармен қамтамасыз ету);

5. Экологиялық (қоршаған ортаның ластану деңгейі);

6. Көлік инфрақұрылымы (автомобиль және теміржол желілері, қоғамдық көлік).

Ақтөбе қаласына демографиялық тартылыс күшінің жоғарғы қарқынымен тартылатын елді мекендер саны 48-ді құрайды. Орталық тірегі Қобда ауылы болып табылатын Батыс жүйесіне 8 елді мекен; орталық тірегі Қандыағаш қаласы болып табылатын Оңтүстік жүйесіне 8 елді мекен; орталық тірегі Хромтау қаласы болып табылатын Шығыс жүйесіне 16 елді мекен тартылды; орталығы Мәртөк ауылы болып табылатын Солтүстік жүйесіне 17 елді мекен кіреді.

Қала маңындағы қалалар мен елді мекендер ауылдан қоныс аударушыларды қолжетімді баспанамен қамтамасыз етеді. Қала маңындағы елді мекендер қарқынды физикалық дамуымен ерекшеленеді. Мигранттар экономикалық мүмкіндіктеріне қарай қала маңындағы ауылдардан баспана іздейді. Әлеуметтік құрамының

жылдам және біркелкі емес өзгеруіне қарамастан, бұл аймақтарға көбінесе қала маңындағы бейресми елді мекендерде тұратын қалалық кәсіптердегі жұмыспен қамтылған топтардан бастап аз қамтылған отбасылар үшін тұрғын үйлер кіреді. Ақтөбе қаласының іргесіндегі ауылдық округтер мен елді мекендер қалаға жақын орналасуына байланысты көптеген кеңістік ерекшеліктеріне ие. Бұл ерекшелік қалалар мен ауылдарды басқа ауылдық жерлерден ғана емес, сонымен қатар қала шетіндегі елді мекендерден де ерекшелендіреді. Жекелеген ауылдар мен қалаларға әсер ететін кеңістіктік сипаттамалар келесідей: халықтың саны, халықтың өсуі, Ақтөбе қаласына қашықтығы, магистральдық жолдарға қашықтығы, тұрғындардың үлесі, ауыл шаруашылығына арналмаған жерлерді пайдалану үлесі, көшіп келушілердің шығу тегі. 1-кестеде Ақтөбе қаласына жақын қаламаңы елді мекендерінің халық саны мен қала орталығынан қашықтығы берілген.

1-кесте – Ақтөбе қаласына жақын қаламаңы аумағына кірген елді мекендер (автордың құрастыруымен)

Елді мекеннің атауы	Халық саны, адам	Қала орталығынан қашықтығы, км	Қала орталығынан қашықтығы, мин./сағ.
Кенес Нокин	5568	21	29 мин
Ақшат	640	16	23 мин
Белагорка	304	38	1 сағ. 8 мин
Беккүл-Баба	1131	30	41 мин
Қызылжар	2268	19	28 мин
Пригородное	2169	24	31 мин
Садовое	753	27	33 мин
Украинка	560	19	28 мин
Өлке	269	38	50 мин
Шиелісай	122	32	37 мин
Қарғалы	20805	10	19 мин
Мағаджан	643	8	16 мин
Қурайлы	8272	35	44 мин
Өрлеу	2367	11	19 мин
Жаңақоныс	10385	12	25 мин
Құрашасай	2094	21	33 мин
Алға	23459	54	1 сағ. 10 мин
Сазды	4447	21	30 мин
Есет Батыр	1576	44	1 сағ. 2 мин

Бестамақ	3453	35	46 мин
Маржанбұлақ	1559	24	30 мин
Сарыжар	4604	35	46 мин
Қаратоғай	1700	77	1 сағ. 29 мин
Саржансай	800	56	57 мин
Әлия ауылы	1050	73	1 сағ. 21 мин

Тұрмыстық жағдайға әсер ететін ерекшеліктердің бірі – ауыл тұрғындарының саны екені анықталды. Әртүрлі себептерге байланысты тұрғындар ауылдық жерлердегі өмірге әсер етуі мүмкін. Бірақ соңғы жылдары еліміздің мұнайдан түсетін табысқа экономикалық тәуелділігі және ауыл өмірінің төмендігі, кәсіби әртүрліліктің жоқтығы сияқты әртүрлі себептерге байланысты Қазақстандағы қалалар мен ауылдар санының азаюы басқа аймақтарға көші-қонның өсу қарқынын арттырды.

Сонымен қатар, қала маңындағы қалалар мен ауылдар тұрғындарға әлеуметтік-экономикалық жағынан үлкен мүмкіндіктер бере алды. Бұл мәселе мигранттарды қабылдауға қолайлы жағдай жасап, халық санының оң өсімін қамтамасыз етті. Сондай-ақ кез келген қаланың тұрғындары тұрмыстық жағдайлар мен түрлі қызметтерді пайдалануына әсер етеді. Ақтөбе Қазақстанның өнеркәсіп орталығы ретінде оның айналасындағы қалалық және ауылдық елді мекендерге кең және терең ықпал етеді. Қала маңындағы қалалар мен ауылдар үшін қолжетімді мүмкіндіктердің бірі – негізгі жолдарға жақындығы. Негізгі жолдар қалаларды жақын аудандарымен байланыстырады. Бұл жолдар да қалалар мен елді мекендерді бір-бірімен байланыстырады.

Қаланы дамыту бағыттарының бірі – қала маңындағы жылжымайтын мүлікті ұлғайту. Ақтөбе қаласының маңында жылжымайтын мүлік нарығы қалыптасып жатыр. Қала маңындағы

және оның көліктік инфрақұрылымындағы демографиялық жүктемені талдау халықтың қала маңындағы елді мекенінің географиясын зерттеуге ықпал етеді. Саяжай географиясы табиғи және экономикалық факторлармен анықталады: көлік инфрақұрылымының дамуы, ауылдық немесе қалалық елді мекендердің жақындығына қосымша фактор – табиғи тартымдылық.

Ақтөбе қаласының маңындағы коттедждік елді мекендердің саны шамамен 11. Қаладан коттедждік елді мекендерге дейінгі максималды қашықтықта айырмашылықтар бар. Қала маңындағы аумақтарда саяжай елді мекендерінің орналасуын талдау нәтижесінде елді мекендердің басым бөлігі темір жол және автомобиль жолдарының бойында орналасқаны анықталды. Көп жағдайда коттедждік елді мекендер инфрақұрылымды пайдаланудың ыңғайлылығына байланысты елді мекендерге жақын орналасқан. Ақтөбе қаласының маңындағы ауданның бейберекет дамуы байқалады. Субурбандалу процесін басқарудың және реттеудің бірыңғай жүйесінің болмауын қаламаңы аумағындағы бос аумақтар мен тұрғын үйлердің ретсіз орналасуынан көруге болады. Халық санының өсуі қаламаңындағы елді мекендер тұрғындарының көлік инфрақұрылымына жүктеменің артуына әкеледі.

Ақтөбе қаласының маңындағы аумақтарға SWOT талдама жасау арқылы олардың күшті, әлсіз, мүмкіндіктері мен қауіп-қатерлері анықталды (2-кесте).

2-кесте – Ақтөбе қаласының маңындағы аумақтардың дамуын SWOT талдау (автордың құрастыруымен)

Күшті жақтары	Әлсіз жақтары
<ul style="list-style-type: none"> – қолайлы экономикалық-географиялық, көліктік-логистикалық жағдайы; – агроөнеркәсіптік әлеует; – рекреациялық әлеует; – құрылыс материалдарын өндіру. 	<ul style="list-style-type: none"> – ауыз су жетіспеушілігі; – автомобиль жолдарының нашарлығы; – өнеркәсіп пен тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу, кәдеге жарату және көму бойынша нақты бағдарламалардың болмауы; – баламалы энергия көздерін дамыту мүмкіндіктерінің аздығы; – инженерлік инфрақұрылымның дамымауы.

Мүмкіндіктері	Қауіп-қатер
<ul style="list-style-type: none"> – тұрғын үй құрылысын дамыту; – шағын, орта және ірі бизнесті дамыту; – жаңа өндірістердің дамуына қолайлы жағдайлар; – технопарктер салу мүмкіндіктері; – мамандарды дайындау базаларын салуға жағдайлар. 	<ul style="list-style-type: none"> – экологиялық жағдайдың нашарлауы; – кәсіпкерлікті дамытудағы кедергілер; – қоғамдық көлік жүйесінің нашар дамуы; – агломерацияны формальды негізде құру, оның әлеуетін пайдалану механизмдерінің жүзеге асырылмауы; – агломерацияның әлеуметтік-экономикалық дамыту үшін бірыңғай саясаттың болмауы.

Аймақтардың, оның ішінде қалалардың тұрақты дамуы әлеуметтік, экономикалық, экологиялық және басқару факторларына байланысты болады. Қала негізін құрайтын 3 саланың (әлеумет, экономика, қоршаған орта) үйлесімділікте дамуы қала тұрақтылығына негіз болса, ақыл-ой әлеуеті жетістіктерінің қала негізін құрайтын салаларда көрініс беруі, өзара сабақтастығы тұрақты инновациялық дамуға баптама болады.

Қорытынды

Қазіргі ғылыми зерттеулерге жасалған талдау қаламаңы аумақтарының, оның өндіріс пен қоныстанудың аймақтық жүйелерін дамытудағы және өңірдің кешенді дамуындағы рөлінің әлі де жеткіліксіз зерттелгендігін көрсетеді. Халықтың қала мен қаламаңы аумақтары арасындағы қозғалысы қаланы және біртұтас ықшам аумақты қалыптастыруға негіз болуда. Аталмыш үдерісті зерттеу еңбек ресурстарын орналастыру тұрғысынан да, қалалардың көліктік және экологиялық жүйесіне түсетін жүктеме тұрғысынан да, қаламаңына орналастырудың жаңа формаларын қалыптастыруда да маңызды болмақ.

Ақтөбе қаласының Қазақстанның Орталық, Оңтүстік және Солтүстік өсім өзектерінің тоғыстарындағы мультикөліктік торап ретіндегі маңызды аумақтық өңір ретіндегі қолайлы геоэкономикалық ахуалы, оның қала-серіктерінің дамуы мен урбандалу аймағындағы желілік орналасудың түзілуіне қолайлы ахуалдар қалыптастыруда.

Осылайша, қазір Ақтөбе қаласында орналасудың тіректік негізінің қалыптасуы жалғасуда, ал оның дамуы халық пен шаруашылықтың кеңістіктегі орналасуының көрінісі болып саналады. Оның тораптық және желілік элементтерінің трансформациясы орналасу жүйелерінің барлық: аумақтықтан мемлекеттік деңгейлеріне дейін кезектестіре дамытуға жағдай жасайды. Мұнда дамудың аталмыш кезеңіне орналасудың тірек құрылымдық қаңқасын қайта құрудың жетекші үдерісі болып жаңа магистральдар салу мен Ақтөбе қаласында екінші деңгейдегі агломерацияны қалыптастыру қажет. Аталмыш өңір аймақтық және әлемдік нарықтарға жаңа кластерлерді дамытуды жеделдететін, келешегі зор индустриалдық-инновациялық экономикалық аудандарды дамыту арқылы кірігу үстінде.

Әдебиеттер

- Ravbar, M. (1997). Slovene Cities and Suburbs in Transformation. *Acta Geographica Slovenica* 37, 65–109. https://www.researchgate.net/profile/Marjan-Ravbar/publication/287010515_Slovene_cities_and_suburbs_in_transformation/links/54db298c0cf261ce15cf57a4/Slovene-cities-and-suburbs-in-transformation.pdf
- Hudalah D., Firman T. (2012). Beyond property: Industrial estates and post-suburban transformation in Jakarta Metropolitan Region. *Cities*. Vol. 29, Iss. 1, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2011.07.003>
- Терещенко Т.А., Мурзатаева М.М., Искалиев Д.Ж. Опорный каркас городского расселения в Западном Казахстане. *Вестник ТвГУ. Серия «География и геоэкология»*. 2016. № 2. С. 109-118
- Мусабаев Т.Т., Баракбаев А. Определение границ агломерации в градостроительных проектах (на примере Актюбинской агломерации). *Научный форум: экономика и менеджмент сборник статей по материалам XXIII международной научно-практической конференции*. 2018. – М.: «Международный центр науки и образования». 45-56 с.
- Махрова А.Г., Нефедова Т.Г., Трейвиш А.И. Поляризация пространства Центрально-Российского мегалополиса и мобильность населения. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*. 2016. № 5, 77-85 с.
- Nefedova, T.G., Treivish, A.I. (2021). Uneven Development of Old Industrial Regions in the Middle Urals. *Regional Research of Russia*. vol. 11, 151–164. <https://doi.org/10.1134/S207997052102012X>
- Трейвиш А.И. Геопространство, информация, мобильность и модернизация общества // *Региональные исследования*. – 2015. – № 2. – С. 37-49.
- Дорофеева Л.А. Развитие пригородных поселков Красноярской агломерации. *География и природные ресурсы*. – 2016. – № 3. – С. 168–174

Беспалый С.В. Влияние пространственных факторов на развитие пригородных сельских территорий Павлодарской области Республики Казахстан // Проблемы Агрорынка. – 2020. – №1. – С. 164-170.

Акимов В.В., Молдумарова Ж.Е., Музыка О.С. Методика определения фактической и перспективной границы формирования Астанинской агломерации // С.Сейфуллин ағындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы. Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2015. – №4(87). – С.112-121.

Ақтөбе қаласының 2021-2025 жылдарға арналған Аумақтық дамыту бағдарламасы. <https://www.gov.kz/memleket/entities/aktobe-akt/documents/details/117957?lang=ru> (қарау күні 26.12.2021)

Полян П.М. Территориальные структуры – урбанизация – расселение. Теоретические подходы и методы изучения. – М.: Новый хронограф, 2014. – 784 с.

Абилов А.Ж., Кусаинова Г.К., Махрова А.Г. Социологические исследования при анализе формирования городских агломераций Казахстана (на примере Астаны). Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2017. № 4, 75-83 с.

Krzysztofik R., Kantor-Pietraga I., Runge A., Spórna T. (2017). Is the suburbanisation stage always important in the transformation of large urban agglomerations? The case of the Katowice conurbation. *Geographia Polonica*, Vol. 90, Iss. 2, 71-85. DOI: <https://doi.org/10.7163/GPol.0082>.

Махрова А.Г., Медведев А.А., Нефедова Т.Г. Садово-дачные поселки горожан в системе сельского расселения. Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2016. № 2, 64-74 с.

Cirtautas M. (2015). Changing periphery of the Baltic cities: Lithuanian case. *Journal of Architecture and Urbanism*. Vol. 39(1), 56–69. doi:10.3846/20297955.2015.1025453

Biazzo I, Monechi B, Loreto V. (2019) General scores for accessibility and inequality measures in urban areas. *Royal Society Open Science*, 6: 190979. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.190979>

Ақтөбе қаласының 2016-2020 жылдарға арналған Аумақтық дамыту бағдарламасы. <https://www.gov.kz/memleket/entities/aktobe-akt/documents/details/117957?lang=ru> (қарау күні 25.12.2021)

Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы интернет-ресурсы. URL: https://stat.gov.kz/region/248875/statistical_information/industry/1561 (қаралған күні 21.01.2022)

References

Ravbar, M. (1997). Slovene Cities and Suburbs in Transformation. *Acta Geographica Slovenica* 37, 65–109. https://www.researchgate.net/profile/Marjan-Ravbar/publication/287010515_Slovene_cities_and_suburbs_in_transformation/links/54db298c0cf261ce15cf57a4/Slovene-cities-and-suburbs-in-transformation.pdf

Hudalah D., Firman T. (2012). Beyond property: Industrial estates and post-suburban transformation in Jakarta Metropolitan Region. *Cities*. Vol. 29, Iss. 1, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2011.07.003>

Tereshhenko T.A., Murzataeva M.M., Iskaliev D.Zh., (2016). Oporny'j karkas gorodskogo rasseleniya v Zapadnom Kazakhstane [Support frame of urban settlements in Western Kazakhstan] *Bulletin of Tver State University. Series "Geography and Geoecology"*, № 2. P. 109-118

Musabaev T.T., Barakbaev A., (2018). Opredelenie granicz aglomeraczii v gradostroitel'ny'kh proektakh (na primere Aktyubinskoy aglomeraczii) [Definition of agglomeration boundaries in town-planning projects (for example, Aktobe agglomeration)]. *Nauchny'j forum: e'konomika i menedzhment sbornik statej po materialam XXIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferenczii*. – М.: "International Center for Science and Education". 45-56 p.

Makhrova A.G., Nefedova T.G., Trejvish A.I., (2016). Poliarizaczija prostranstva Czentral'no-Rossijskogo megalopolisa i mobil'nost' naseleniya. [Polarization of space in the Central Russian megalopolis and population mobility.] *Bulletin of Moscow University. Series 5. Geography*, pp. 77-85.

Nefedova, T.G., Treivish, A.I. (2021). Uneven Development of Old Industrial Regions in the Middle Urals. *Regional Research of Russia*. vol. 11, 151–164. <https://doi.org/10.1134/S207997052102012X>

Trejvish A.I., (2015). Geoprostranstvo, informaczija, mobil'nost' i modernizaczija obshhestva [Geospatial, information, mobility and modernization of society] *Regional studies*, № 2, P. 37-49.

Dorofeeva L.A., (2016). Razvitie prigradny'kh poselkov Krasnoyarskoj aglomeraczii [Development of suburban settlements of Krasnoyarsk agglomeration] *Geography and natural resources*, № 3. P. 168–174

Bespaly'j S.V., (2020). Vliyanie prostranstvenny'kh faktorov na razvitie prigradny'kh sel'skikh territorij Pavlodarskoj oblasti Respubliki Kazakhstan [Influence of spatial factors on development of suburban rural areas of the Pavlodar area of the Republic of Kazakhstan] *Problems of Agrorynka*, 1. S. 164-170.

Akimov V.V., Moldumarova Zh.E., Muzy'ka O.S., (2015). Metodika opredeleniya fakticheskoj i perspektivnoj granicz formirovaniya Astaninskoy aglomeraczii [Methodology for defining the actual and perspective boundaries of the formation of the Astanina agglomeration] *Bulletin of Science of S. Seifullin Kazakh Agro Technical University. Bulletin of Science of the Kazakh Agro Technical University. C. Seifullina*. №4 (87). – P.112-121.

Aqtobe qalasy'ny'n 2021-2025 zhy'ldarga amalğan Aumaqy'q damy'tu bagdarlamasy'[Territorial Development Program of Aktobe for 2021-2025] <https://www.gov.kz/memleket/entities/aktobe-akt/documents/details/117957?lang=ru> (Date of review 26.12.2021)

Polyan P.M., (2014). Territorial'ny'e struktury' – urbanizaczija – rasselenie. Teoreticheskie podkhody' i metody' izucheniya [Territorial structures – urbanization – settlement. Theoretical approaches and methods of study] – Moscow: Novy'j khronograf, P. 784.

Abilov A.Zh., Kusainova G.K., Makhrova A.G., (2017). Socziologicheskie issledovaniya pri analize formirovaniya gorodskikh aglomeracij Kazakhstana (na primere Astany') [Sociological research in the analysis of the formation of urban agglomerations in Kazakhstan (on the example of Astana)]. Bulletin of Moscow University. Series 5. Geography, № 4, 75-83 p.

Krzysztofik R., Kantor-Pietraga I., Runge A., Spórna T. (2017). Is the suburbanisation stage always important in the transformation of large urban agglomerations? The case of the Katowice conurbation. Geographia Polonica, Vol. 90, Iss. 2, 71-85. DOI: <https://doi.org/10.7163/GPol.0082>.

Makhrova A.G., Medvedev A.A., Nefedova T.G., (2016). Sadovo-dachny'e poselki gorozhan v sisteme sel'skogo rasseleniya [Sadovo-dachnye settlements in the system of rural settlements] Bulletin of Moscow University. Series 5. Geography. № 2, pp. 64-74.

Cirtautas M. (2015). Changing periphery of the Baltic cities: Lithuanian case. journal of Architecture and urbanism. Vol. 39(1), 56–69. doi:10.3846/20297955.2015.1025453

Biazzo I, Monechi B, Loreto V. (2019) General scores for accessibility and inequality measures in urban areas. Royal Society Open Science, 6: 190979. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.190979>

Ақтөбе қаласының 2016-2020 жылдарға арналған Аумақтық дамуы туралы бағдарламасы [Territorial Development Program of Aktobe for 2016-2020] <https://www.gov.kz/memleket/entities/aktobe-akt/documents/details/117957?lang=ru> (Date of review 25.12.2021)

Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының интернет-ресурсы. Internet resource of the National Bureau of Statistics of the Agency of the Republic of Kazakhstan for Strategic Planning and Reforms. URL: https://stat.gov.kz/region/248875/statistical_information/industry/1561 (Date of review 21.01.2022)

Н.Б. Маханова *, **Ж.Г. Берденов** 

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Нур-Султан

*e-mail: makhanova.nursaule@mail.ru

СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-КАЗАХСКОЙ РАВНИНЫ

В статье отражено состояние почвенного и растительного покрова лесных ландшафтов Кызылжарского района и административной территории г. Петропавловск Северо-Казахстанской области. В работе приведены результаты химического анализа проб почв, дана описательная характеристика образцов флоры с применением геоинформационных технологий на основе вычисления стандартного количественного индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – далее по тексту ВИ), по состоянию на июль 2019 года. Проводимые работы направлены на комплексную оценку физико-химических и биологических характеристик компонентов лесных экосистем.

В ходе полевой рекогносцировки был составлен краткий очерк по видовому разнообразию древесно-кустарниковой растительности с указанием геоморфологических принадлежностей ключевых участков. Для изучения фитомассы были заложены пробные площади подстилающего почвенно-растительного покрова. Составлены обзорная и тематическая карты исследуемой территории. На заключающем этапе исследования дана интерпретация результатов с выявлением причинно-следственных связей состояния и флуктуаций экосистем.

Источником данных являлись многоспектральные космические снимки земной поверхности Геологической службы США, полевые экспедиционные исследования по 3 ключевым участкам. Результаты работ позволили охарактеризовать изучаемый географический объект, выявить различия на ключевых участках, возможные первопричины дифференциации исследуемых территорий.

Ключевые слова: лесные ландшафты, геоинформационные системы (ГИС), данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), химический анализ, Нормализованный относительный индекс растительности (NDVI).

N.B. Makhanova*, Zh.G. Berdenov

Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Kazakhstan, Nur-Sultan

*e-mail: makhanova.nursaule@mail.ru

The state of the soil and vegetation cover of the forest landscapes of the North Kazakh plain

The article reflects the state of soil and vegetation cover of the forest landscapes of the Kyzylzhar district and the administrative territory of Petropavlovsk, North Kazakhstan region. The paper presents the results of chemical analysis of soil samples, provides descriptive characteristics of flora samples using geoinformation technologies based on the calculation of the standard quantitative index NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – hereinafter referred to as VI), as of July 2019. The ongoing work is aimed at a comprehensive assessment of the physico-chemical and biological characteristics of the components of forest ecosystems.

During the field reconnaissance, a brief outline was compiled on the species diversity of tree and shrub vegetation, indicating the geomorphological accessories of key sites. To study the phytomass, test areas of the underlying soil and vegetation cover were laid. Survey and thematic maps of the studied territory have been compiled. At the final stage of the study, the interpretation of the results is given with the identification of cause-and-effect relationships between the state and fluctuations of ecosystems.

The data source was multispectral satellite images of the Earth's surface of the US Geological Survey, field expedition studies on 3 key sites. The results of the work made it possible to characterize the geographical object under study, to identify differences in key areas, possible root causes of differentiation of the studied territories.

Key words: forest landscapes, geoinformation systems (GIS), Earth remote sensing data, chemical analysis, Normalized Relative Vegetation Index (NDVI).

Н.Б. Маханова*, Ж.Г. Берденов

А.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ.

*e-mail: makhanova.nursaule@mail.ru

Солтүстік Қазақ жазығының орман ландшафттарының топырақ-өсімдік жамылғысының жай-күйі

Мақалада Қызылжар ауданы мен Солтүстік Қазақстан облысы Петропавл қаласының әкімшілік аумағының орман ландшафттарының топырақ және өсімдік жамылғысының жағдайы көрсетілген. Жұмыста топырақ сынамаларын химиялық талдау нәтижелері келтірілген, 2019 жылғы шілдедегі жағдай бойынша NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – бұдан әрі мәтін бойынша) стандартты сандық индексін есептеу негізінде геоақпараттық технологияларды қолдана отырып, флора үлгілеріне сипаттама берілген. Жүргізілетін жұмыстар орман экожүйелері компоненттерінің физика-химиялық және биологиялық сипаттамаларын кешенді бағалауға бағытталған.

Далалық барлау барысында негізгі учаскелердің геоморфологиялық керек-жарақтарын көрсете отырып, ағаш-бұта өсімдіктерінің түрлерінің әртүрлілігі бойынша қысқаша очерк жасалды. Фитомассаны зерттеу үшін топырақ-өсімдік жамылғысының сынақ алаңдары салынды. Зерттелетін аумақтың шолу және тақырыптық карталары жасалды. Зерттеудің соңғы кезеңінде экожүйелердің жай-күйі мен ауытқуларының себеп-салдарлық байланыстарын анықтай отырып, нәтижелерге түсіндірме беріледі.

Деректер көзі АҚШ Геологиялық қызметінің жер беті көп спектрлі ғарыштық суреттері, 3 негізгі телім бойынша далалық экспедициялық зерттеулер болды. Жұмыстардың нәтижелері зерттелетін географиялық объектіні сипаттауға, негізгі телімдердегі айырмашылықтарды, зерттелетін аумақты саралаудың мүмкін себептерін анықтауға мүмкіндік берді.

Түйін сөздер: орман ландшафттары, геоақпараттық жүйелер (ГАЗ), Жерді қашықтықтан зондау (ЖҚЗ) деректері, химиялық талдау, өсімдіктердің қалыпты салыстырмалы индексі (NDVI).

Ведение

Почвенно-растительный покров занимает особое место в лесных ландшафтах и выполняет различные функции, важнейшая из которых – экологическая. Наряду с естественными факторами, значимыми при формировании и развитии почвенно-растительного покрова, важное значение имеет антропогенное воздействие, как прямое, так и косвенное. Уровень антропогенного воздействия можно оценить по степени загрязнения природного объекта, по изменению биохимических процессов в экосистемах. Особый интерес представляет выявление степени антропогенной трансформации лесных ландшафтных систем, формирующихся в промышленной среде.

Во второй половине XVII века массовый характер и высокую производительность приобретает широкое использование каменного угля и нефтяного сырья в индустриально-техническом развитии цивилизации и, как следствие, набирает обороты процесс урбанизация (Касимов, 2005: 20-21). Интенсивность антропогенной трансформации снижает устойчивость геосистем. Вследствие чего желательнее осуществлять периодический мониторинг лесных ландшафтов для выявления позитивных либо негативных изменений.

Особенностью Северо-Казахской равнины являются сочетание на степных ландшафтах островных лесов, урбололандшафтов, промышленных объектов с повсеместным присутствием агроландшафтов, что в целом – это характерно для территории диффузного типа.

Исследователи лесов Северного Казахстана (Грибанов, 1965:54), (Правдин, 1964:175), (Сукачев, 1964), (Лагов, 1966) обращали основное внимание на их ландшафтное разнообразие и физико-географические особенности. Согласно Тахтаджян Д.Л., исследуемая территория расположена восточнее Североевропейской и Восточноевропейской флористических провинций, в южной окраине Западносибирской флористической провинции, Циркумбореальной области, Бореального подцарства, Голарктического флористического царства (Holarctis) (Тахтаджян, 1978: 44). Не смотря на обширность территории, видовой эндемизм здесь не высокий, а родовой полностью отсутствует. Древостой представлен березой, осинной, сосной, ивой и тополем. Местами встречаются клен, вяз, лиственница и акация желтая (карагана древовидная) (Шумилова, 1962: 439).

Однако, соотношение природных и антропогенных факторов, влияющих на функционирование лесных ландшафтов, освещено в научной литературе недостаточно полно. Отсутствует

анализ многосторонних связей лесных сообществ с рельефом, литогенной основой, гидрологическим режимом и другими факторами.

Санитарные условия лесопокрытых ландшафтов в березовых и осиновых колках подтверждены заболеванием патогенными грибами *Fusarium circinatum* ведущих к ослаблению и усыханию всходов и, снижающих всхожесть семян.

Жаркое лето, суровая зима и постоянные ветры суховеи – таковой является природная обстановка степной территории Северного Казахстана. Почвенный покров исследуемой территории в частности обладает рядом особенностей, связанных, прежде всего, со специфическими условиями климата: резкой континентальностью, неравномерным распределением снега, частыми метелями, сухостью весны, слабым развитием бактериальных процессов разложения органического вещества, ролью ветров в развевании почвенного покрова и неравномерностью увлажнения почв связи с их слабой дренированностью (Пашков, 2019:46). В регионе дренаж почвы уменьшается с юга на север. Гидрофизические свойства почв, в том числе лесных, различаются незначительно и тесно связаны со степенью засоленности почв. (Вибе, 2020: 61)

Растительный покров региона состоит из богато-разнотравно-красноковыльных степей с участием клубники долевой, лабазника шестилепестного, ковыля Миссинга, подмаренника северного, герани полевой, чины луговой, клевера люпиновидного, морковника, овсяница луговой.

Методы. В работе применялись общегеографические методы (Беручашвили, 2007:218). Для предварительного ознакомления с территорией, выявления степени соответствия картографического материала исследуемой местности, выра-

ботки единой для всего маршрута методики наблюдений и фиксации компонентов произведена рекогносцировка территории. Исследования почв на ключевых участках проводились с использованием методов Фридланда В.М. Закладка почвенных шурфов осуществлялась с учетом рельефа, при этом выбирались, в первую очередь, наиболее высокие (элювиальные ландшафты) и наиболее низкие (аккумулятивно-элювиальный или супераккумулятивный ландшафты) места (Фридланд, 1972:423). Были заложены 3 ключевых участка в степной и лесостепной зоне Северо-Казахской равнины (таблица 1, рисунок 1).

Полевой этап изучения растительности включал следующие этапы:

1) Сбор гербарных образцов растений разных систематических групп, на данном этапе был собран гербарий, определены вид растения;

2) Описание вертикальной структуры фитоценоза – использовался морфологический подход, который подразумевает выделение ярусов по высоте расположения крон;

3) Определение видов – облилия древесных и крупных травянистых форм определялись по методике Друде и Шенникова, Ярошенко.

Методика картографирования включала моделирование единого природно-территориального комплекса, с учетом сохранения его геометрического образа. Выбор ключевых участков основывался на географической и индикационной локализации картографируемых экосистем.

Анализ пространственных образов выполнялся во взаимосвязи геометрической и генетической сторон изучаемого объекта. Каждому ключевому участку свойственны индивидуальный генетический процесс и структура пространственных форм (Заруцкая, 2008).

Таблица 1. Координаты ключевых участков

Ключевой участок	Географические координаты		Система координат
	Северная широта	Восточная долгота	
1	2	3	4
№1	55° 06' 11,0"	69° 14' 55,0"	WGS-84
№2	55° 06' 12,8"	69° 14' 50,2"	
№3	54° 55' 46,0"	69° 08' 30,6"	

Ключевые участки №1 и №2 административно расположены в Берёзовском сельском округе Кызылжарского района, северо-восточнее села

Большая Малышка. Участки находятся в ведении Красноярского лесничества Соколовского лесного хозяйства. Первый участок представляет собой

пойменные леса и колки с доминантной породой деревьев - березой повислой (*Betula pendula* Roth) и осиной обыкновенной (*Populus tremula* L.) на аллювиальных почвах. Второй участок является хвойным лесом с доминантой - сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на тех же почвах.

Ключевой участок №3 административно располагается на землях города Петропавловск, южнее микрорайона «Орман», Куйбышевском сельском округе. Южная часть данного участка примыкает непосредственно к черте города. Обзорная схема расположения ключевых участков приведена на рисунке 1.

По данным участкам были заложены почвенные шурфы и отобраны пробы почв согласно стандартам - ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». При анализе химического состава почвенного покрова ключевых участков использовались результаты лаборатор-

ных испытаний ТОО «КазНИИ почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова» МСХ РК.

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) набирает обороты в научной географии и используется в многочисленных исследованиях. Вьетнамские исследователи Duong Thi Loi, Tien-Yin Chou, и Yao-Min Fang применяли методы ДЗЗ индекс FCD для изучения лесов провинции Тхайнгуен (Duong Thi Loi, 2017). Многовременные спутниковые изображения помогают обобщить информацию о лесном покрове Земли (Saei jamalabad, 2004, Azizia, 2008). Изучаемая территория расположена в Кызылжарском районе и на землях административного подчинения города Петропавловск. Источником данных для исследования территории являлись многоспектральные космические снимки Земли с интернет ресурса Геологической Службы США (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) Landsat 8. Данные каналы были использованы для вычисления вегетационного индекса - ВИ (рисунок 2).

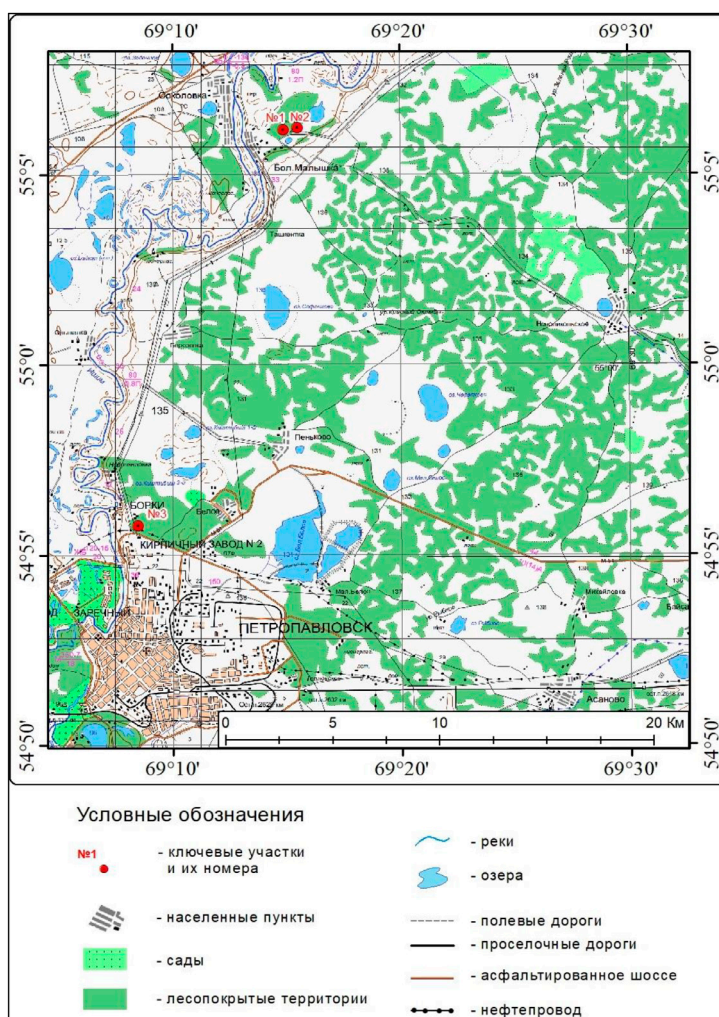


Рисунок 1 – Обзорная схема расположения ключевых участков. Масштаб 1:200 000

Результаты.

Как показывают результаты вычисления ВИ по ключевым участкам №1 и №2 (рисунок 2), значения колеблются в пределах 0,46-0,47, что позволяет отнести состояние растительности ближе к густой. Относительно ключевого

участка № 3 значение равно 0,36, что характеризует его как местность с разреженной растительностью. Основываясь на показателях NDVI, произведён обход участков и составлена оценка древостоя по видовому и качественному составу.

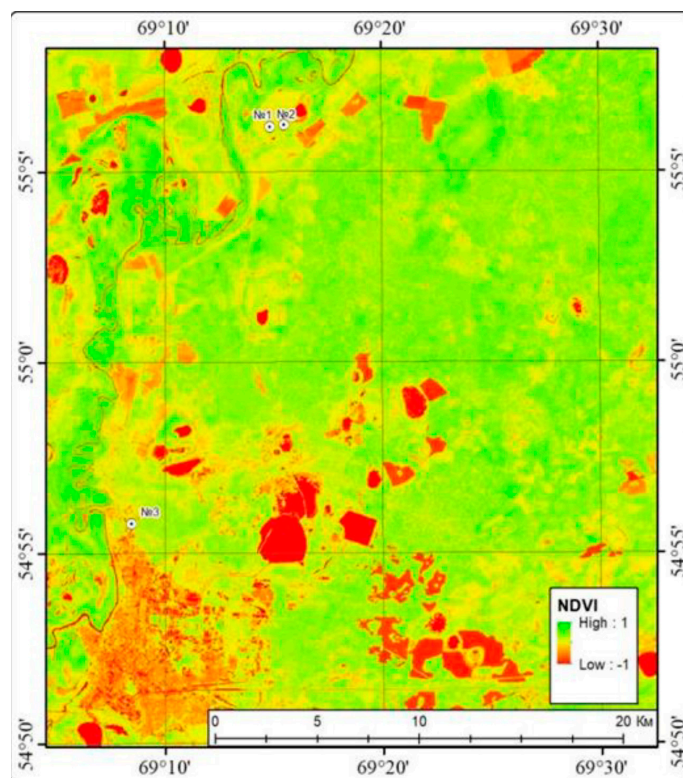


Рисунок 2 – Карта показателя NDVI исследуемой территории по состоянию на июль 2019 года. Масштаб 1:200 000

Основной накопитель питательных веществ в почве на ключевых участках (таблица 2) – это гумус, в нем содержится 95-99% всех запасов азота почвы, 60% фосфора, до 80% серы, значительная часть микроэлементов (Берденов, 2020: 113-115). Содержание массовой доли гумуса в почвенном покрове различное от 1,54 до – 5,29 %, что для степной и лесостепной зоны определяет ключевые участки №1 и №2 как плодородный слой (свыше 2%), а ключевой участок №3 как потенциально плодородный слой почвы (<https://garden.wikireading.ru/10598>).

Значения pH почвы указывает на отношение участков №1 и №2 к кислому составу, а значение участка №3 позволяет отнести почвы к щелочным. Содержание общего азота – от 0,126 до

0,238 %. Обеспеченность азотом во многом определяют эффективность и устойчивость функционирования агроэкосистем, за счет способности его органических соединений к аммонификации и нитрификации.

По содержанию валовых форм калия наблюдается аналогичная картина. По степени необходимости калий стоит в одном ряду с азотом и фосфором.

На участке №3 наблюдается эксцесс по содержанию в почве CO_2 в значении до 1,36. По нашему предположению ветка нефтепровода, проходящая вблизи точки отбора проб по данному участку, оказывает угнетающее воздействие на экосистему внося дисбаланс в результаты почвенных изысканий. Остальные значения по участкам придерживаются нормы.

Таблице 2. Результаты химических испытаний почв на ключевых участках

№	Место отбора	Общий гумус, %	Валовые			pH	CO ₂ , %
			N ₂ , %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Уч №1	5,29	0,238	0,092	0,854	5,08	0,56
2	Уч №2	4,33	0,210	0,092	0,960	5,16	0,52
3	Уч №3	1,54	0,126	0,048	1,066	7,91	1,36

Ландшафт лесостепи определяют берёзовые и осиново-берёзовые колки, чередующиеся с безлесными участками, которые в недалёком прошлом были заняты луговыми степями и остепененными лугами (южная степь) и богато-разнотравно – ковыльными степями в колочной лесостепи. Среди них встречаются пятна солонцов, часто образующиеся пояса вокруг колковых западин и озёрных понижений.

Растительный покров идентифицировался согласно систематическому указателю видов «Флоры Казахстана» 9 томов издательство Академии наук Казахской ССР (Н.В. Павлов гл. ред. 1956-1966).

Список растений на ключевых участках: Сфагнум болотный (*Sphagnum palustre* L.), Берёза повислая (*Betula pendula* Roth), Ель сибирская (*Picea obovata* Ledb.), Костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.), Кладония оленья (*Cladonia rangiferina* L.), Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* L.), Осина обыкновенная (*Populus tremula* L.), Хвощ зимующий (*Equisetum hyemale* L.), Шиповник собачий (*Rosa canina* L.), Земляника лесная (*Fragaria vesca* L.).

Производительность древостоя на участках составляет 538482 га (2020). Возраст древостоя на разных участках от 80-100 лет. В возобновлении преобладает сосна, встречается осина, порослевая береза и небольшое количество ели. Возобновительный процесс протекает неудовлетворительно из-за частых низовых пожаров, что определяется небольшим количеством уцелевшей от последнего пожара сосен, порослевой осинкой и берёзой. Подлесок по той же причине не выражен.

В травяно-кустарничковом ярусе с проективным покрытием до 65% доминируют: Берёза повислая (*Betula pendula* Roth), Земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), Костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.), Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* L.). Выявлены бессистемные рубки части древостоя, о чем свидетельствуют

куртинные произрастания березы и осины и небольшие «окна» в сосновом древостое. Как уже отмечалось, низовые пожары, возникающие на таких участках по вине человека, приводят к гибели подроста сосны. Если пожары будут систематические, то со временем на месте сосняка осочково-разнотравного может возникнуть производный осинник, в подтверждение чему свидетельствуют уже существующие осиновые ареалы.

Выводы. Результаты проведенных исследований позволяют отметить, что в данных системах наблюдается существенное изменение ландшафтных компонентов по качественному составу. Индекс растительности на ключевом участке, расположенном вблизи антропогенной системы, отражает разреженность растительного покрова по отношению к другим. В верхнем слое почвы блокируется и задерживается двуокись углерода. Немаловажным фактором для данного отклонения является близкое расположение к антропогенной системе Петропавловска, что отражает качественно-видовой состав древостоя и химический анализ почвенного покрова. Очевидно, причиной изменения следует считать вовлечение все больших пространств в антропогенный ландшафт, т.е. расширение городской инфраструктуры и вовлечение вмещающих геомасс в обмен между компонентами природных комплексов.

Полученные результаты, статистические данные и геоинформационные модели могут быть использованы при геоинформационном картографировании на районном уровне и при создании более подробных карт для комплексного атласа региона, а именно карт растительности, лесных угодий, подлеска, травянистой растительности в лесных угодьях. (Бучацкая, 2015: 396–408).

Разработанные материалы могут быть использованы как картографическая основа для

менеджмента в сфере лесного хозяйства и лесопользования, организации и ведения мониторинга; а также как основа для решения задач оптимизации регионального природопользования (Арацкова, 2012: 510; Тесленок, 2014а: 103), (Тесленок, 2015б: 209), (Тесленок, 2014: 189).

Литература

- Братков, В.В. (2006) Геоэкология: учебное пособие - М.: Высшая школа, – 71 с.
- Касимов Н.С., Глазовский Н.Ф., Мазуров Ю.Л., Тикунов В.С. География и образование для устойчивого развития // Вест. МГУ. Сер.5. География. –2005. –№1. – С. 28-36
- Грибанов Л.Н. (1965) Сосновые леса Казахстана и биологические основы хозяйства в них. Свердловск: Доклад по совокупности опубликованных работ, – 54 с.
- Грибанов Л.Н., Лагов И.А., Чабан П.С. Леса СССР в пяти томах. Том 5. (1966) Леса Казахстана, Среднеазиатских республик и юго-востока Европейской части СССР. Леса Казахстана. - М.: Наука. – 7 с.
- Правдин Л. Ф. (1964), Сосна обыкновенная, издательства «Наука», Москва-, 175 стр.
- Сукачев В.Н. (1934). Дендрология с основами лесной геоботаники. М. 614 с.
- Тахтаджян А.Л. (1978) Флористические области Земли. – Л.: Наука, – С. 44-45
- Шумилова Л.В. (1962) Ботаническая география Сибири. – Томск, – 439 с.
- Пашков С.В., Закирина А.О. Геоэкологическая оценка состояния почв Северо-Казахстанской области//Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Естественные науки». – 2019. – №3 (35). – С.46-50
- Вибе Е.П., Меркель К.А., Дәулетбаев А.А. (2020) Микологические исследования семян сосны обыкновенной в лесных питомниках северного Казахстана. – Нур-Султан. Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). – 2020. – №1 (104). – С.61-69
- Беручашвили Н.Л., Жучкова В.К. (2007) Методы комплексных физико-географических исследований Учебник – М.: МГУ, –С. 75-117, 203-218
- Божилкина Е.А., (2016) и др. Географическое картографирование: карты природы: учебное пособие. 2 издание, дополненное. – М.: ИД «КДУ» С.21-23
- Фридланд В.М., (1972) Структура почвенного покрова. –М., Мысль, С -423
- Заруцкая И.П., Красильников Н.Г. (2008) Картографирование природных условий и ресурсов – М.: МГУ, С. 56-61
- The Landsat 7 Science Data User’s Handbook Goddard Space Flight Center, National Aeronautics and Space Administration (NASA) Maryland (2008) – 86 p.
- Космические снимки 01.06.2020 г. <https://earthexplorer.usgs.gov/>;
- ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа», Межгосударственная система стандартизации. Основные положения – 2019
- Берденов. Ж.Г., Жамангара А.К., Мендыбаева Е.Х., Жангужина А.А. (2020) – Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. – Астана, – С. 113-115
- <https://garden.wikireading.ru/10598>.
- Н.В. Павлов гл. ред. 1956-1966 гг. Флора Казахстана, 1-9 том. Алматы. Академия наук КазССР.
- ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель», Межгосударственная система стандартизации. Основные положения – 1988
- Бучацкая Н.В. и др. Природное компьютерное картографирование на локальном уровне // Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение: материалы Международная научная конференция – Краснодар, Кубанский государственный университет– 2005. – С. 396–408
- Арацкова А.Д., Тесленок К.С., Тесленок С.А. Аэрокосмический мониторинг территориальных систем Акмолинского Приишмья // Исследование территориальных систем: теоретические, методические и прикладные аспекты: материалы Всероссийская научная конференция с международным участием – Киров: Лобань, –2012. – С. 510-518
- Тесленок К.С., Тесленок С.А. Использование геоинформационных технологий для принятия оперативных управленческих решений в целях рационализации сельскохозяйственного природопользования // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей X Международная научная практика конференция Пенза: РИО ПГСХА, – 2014. С. 103–106
- Тесленок К.С. Горелов А.В., Тесленок С.А. Мониторинг площади земель лесных ландшафтов на основе картографической базы данных ГИС // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сборник докладов IX Международная научная конференция аспирантов и студентов. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», – 2015. – С. 209–211.
- Тесленок К.С. и Тесленок С.А. Технология получения аэрокосмической информации для решения проблем природопользования // Природно ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: сборник статей XIII Международная научная практическая конференция – Пенза: РИО ПГСХА, – 2015. – С. 90–94.
- Тесленок С.А. Агроландшафтогенез в районах интенсивного хозяйственного освоения: исследование с использованием ГИС-технологий: монография. Saarbrücken: LAPLAMBERT Academic Publ., – 2014. – 189 с.
- Тесленок С.А., Тесленок К.С., Манухов В.Ф. Опыт использования возможностей алгебры растров в геоэкологических исследованиях // Известия Смоленского государственного университета. – 2014. – № 1 (25). С. 368–379.
- Тесленок С.А. и Тесленок К.С. Технологии ГИС и ДЗЗ в управлении ресурсами и природопользованием АПК // Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография. Пенза: РИО ПГСХА, –2014. – С. 166–181

Duong Thi Loi, Tien-Yin Chou, и Yao-Min Fang. (2017). Integration of GIS and Remote Sensing for Evaluating Forest Canopy Density Index in Thai Nguyen Province, Vietnam. *International Journal of Environmental Science and Development*, Vol. 8, No. 8, August 2017. 539-542 p.

Saei jamalabad, M. and A.A. Abkar, 2004. Forest Canopy Density Monitoring Using Satellite Images, Proc. of The International Society for Photogrammetry and Remote Sensing Congress, Istanbul, Turkey, July 12-23, XXXV. 5 p.

Azizia, Z., A. Najafi, and H. Sohrabia, 2008. Forest Canopy Density Estimating Using Satellite Images, Proc. of The International Society for Photogrammetry and Remote Sensing Congress Commission VIII, Beijing, China, July 3-11, XXXVII. Part B8. 1130 p.

References

Bratkov, V.V. (2006) *Geoekologiya: uchebnoe posobie* [Geoecology: training manual] - M.: Vysshaya shkola, – 71 s.

Kasimov N.S., Glazovskij N.F., Mazurov YU.L., Tikunov V.S. Geografiya i obrazovanie dlya ustojchivogo razvitiya [Geography and education for sustainable development] // Vest. MGU. Ser.5. Geografiya. –2005. –№1. – S. 28-36

Gribanov L.N. (1965) *Sosnovye lesa Kazahstana i biologicheskie osnovy hozyajstva v nih*. Sverdlovsk: Doklad po sovokupnosti opublikovannyh rabot [Pine forests of Kazakhstan and the biological basis of the economy in them. Sverdlovsk: Report on the totality of published works.], – 54 s.

Gribanov L.N., Lagov I.A., CHaban P.S. Lesa SSSR v pyati tomah. Tom 5. (1966) Lesa Kazahstana, Sredneaziatskih respublik i yugo-vostoka Evropejskoj chasti SSSR. Lesa Kazahstana -M.: Nauka. – 7 s.

Pravdin L. F. (1964), *Sosna obyknovennaya*, izdatel'stva «Nauka» [Ordinary pine.], Moskva-, 175 str.

Sukachev V.N. (1934). *Dendrologiya s osnovami lesnoj geobotaniki*. [Dendrology with the basics of forest geobotany.] M. 614 s.

Tahtadzhyan A.L. (1978) *Floristicheskie oblasti Zemli* [Floristic areas of the Earth]. – L.: Nauka, – S. 44-45

SHumilova L.V. (1962) *Botanicheskaya geografiya Sibiri* [Botanical Geography of Siberia.]. - Tomsk, – 439 s.

Pashkov S.V., Zakirina A.O. Geoekologicheskaya ocenka sostoyaniya pochv Severo-Kazahstanskoy oblasti//Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. [Geoecological assessment of the soil condition of the North Kazakhstan region] Seriya «Estestvenny'e nauki». – 2019. – #3 (35). – C.46-50

Vibe E.P., Merkel' K.A., Døuletbayev A.A. (2020) Mikologicheskie issledovaniya seyancev sosny obyknovenoj v lesnyh pitomnikah severnogo Kazahstana [Mycological studies of scots pine seedlings in forest nurseries of northern Kazakhstan]. – Nur-Sultan. Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina (mezhdisciplinarnyj). – 2020. – №1 (104). – C.61-69

Beruchashvili N.L., ZHuchkova V.K. (2007) *Metody kompleksnyh fiziko-geograficheskikh issledovanij* [Methods of complex physical and geographical research] Uchebnyk – M.: MGU, –S. 75-117, 203-218

Bozhilina E.A., (2016) *i dr. Geograficheskoe kartografirovanie: karty prirody: uchebnoe posobie* [Geographical mapping: maps of nature: training manual]. 2 izdanie, dopolnennoe. – M.: ID «KDU» S.21-23

Fridland V.M., (1972) *Struktura pochvennogo pokrova*. [The structure of the soil cover.] –M., My'sl', S -423

Zaruckaya I.P., Krasil'nikov N.G. (2008) *Kartografirovanie prirodnyh uslovij i resursov* [Mapping of natural conditions and resources]. – M.: MGU, S. 56-61

The Landsat 7 Science Data User's Handbook Goddard Space Flight Center, National Aeronautics and Space Administration (NASA) Maryland (2008) – 86 p.

Kosmicheskie snimki 01.06.2020 g. <https://earthexplorer.usgs.gov/>;

GOST 17.4.4.02-84 «Ohrana prirody. Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlya himicheskogo, bakteriologicheskogo, gel'mintologicheskogo analiza» [Nature protection. Soil. Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, helminthological analysis] Mezhgosudarstvennaya sistema standartizacii. Osnovnye polozheniya – 2019

Berdenov. ZH.G., ZHamangara A.K., Mendybayeva E.H., ZHanguzhina A.A. (2020) – *Geoekologicheskij monitoring: Uchebnoe posobie* [Geoecological monitoring: training manual]. – Astana, – S. 113-115 <https://garden.wikireading.ru/10598>.

N.V. Pavlov gl. red. 1956-1966 gg. *Flora Kazahstana*. [Flora of Kazakhstan], 1-9 tom. Almaty'. Akademiya nauk KazSSR.

GOST 17.5.1.03-86 «Ohrana prirody. Zemli. Klassifikaciya vskryshnyh i vmeshchayushchih porod dlya biologicheskoy rekul'tivacii zemel'» [Nature protection. Land. Classification of overburden and host rocks for biological land reclamation], Mezhgosudarstvennaya sistema standartizacii. Osnovnye polozheniya – 1988

Buchackaya N.V. i dr. *Prirodnoe komp'yuternoe kartografirovanie na lokal'nom urovne* [Natural computer mapping at the local level] // *Ustojchivoe razvitie territorij: kartografo-geoinformacionnoe obespechenie: materialy Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya* – Krasnodar, Kubanskij gosudarstvennyj universitet. – 2005. – S. 396–408

Arackova A.D., Teslenok K.S., Teslenok S.A. *Aerokosmicheskij monitoring territorial'nyh sistem Akmolinskogo Priishim'ya* [Aerospace monitoring of territorial systems of Akmola Priishimye] // *Issledovanie territorial'nyh sistem: teoreticheskie, metodicheskie i prikladnye aspekty: materialy Vserossijskaya nauchnaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem* – Kirov: Loban', –2012. – S. 510-518

Teslenok K.S., Teslenok S.A. *Ispol'zovanie geoinformacionnyh tekhnologij dlya prinyatiya operativnyh upravlencheskih reshenij v celyah racionalizacii sel'skohozyajstvennogo prirodopol'zovaniya* [The use of geoinformation technologies for making operational management decisions in order to rationalize agricultural environmental management] // *Agropromyshlennyj kompleks: sostoyanie, problemy, perspektivy: sbornik statej X Mezhdunarodnaya nauchnaya praktika konferenciya* Penza: RIO PGSKHA, – 2014. S. 103–106

Teslenok K.S. Gorelov A.V., Teslenok S.A. Monitoring ploshchadi zemel' lesnyh landshaftov na osnove kartograficheskoy bazy dannyh GIS [Monitoring of the land area of forest landscapes based on the GIS cartographic database] // Ohrana okruzhayushchej sredy i racional'noe ispol'zovanie prirodnyh resursov: sbornik dokladov IH Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya aspirantov i studentov. – Doneck: GVUZ «DonNTU», – 2015. – S. 209–211.

Teslenok K.S. i Teslenok S.A. Tekhnologiya polucheniya aerokosmicheskoy informacii dlya resheniya problem prirodopol'zovaniya [Technology for obtaining aerospace information for solving environmental management problems] // Prirodno resursnyj potencial, ekologiya i ustojchivoe razvitie regionov Rossii: sbornik statej XIII Mezhdunarodnaya nauchnaya prakticheskaya konferenciya – Penza: RIO PGSKHA, – 2015. – S. 90–94.

Teslenok S.A. Agrolandschaftogenez v rajonah intensivnogo hozyajstvennogo osvoeniya: issledovanie s ispol'zovaniem GIS-tekhnologij: monografiya [Agrolandschaftogenesis in areas of intensive economic development: a study using GIS technologies: monograph]. Saarbrücken: LAPLAMBERT Academic Publ., – 2014. – 189 s.

Teslenok S.A., Teslenok K.S., Manuhov V.F. Opyt ispol'zovaniya vozmozhnostej algebry rastrov v geokologicheskikh issledovaniyah [The experience of using the possibilities of raster algebra in geoecological research] // Izvestiya Smolenskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2014. – № 1 (25). S. 368–379.

Teslenok S.A. i Teslenok K.S. Tekhnologii GIS i DZZ v upravlenii resursami i prirodopol'zovaniem APK [The experience of using the possibilities of raster algebra in geoecological research] // Problemy i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo proizvodstva: monografiya. Penza: RIO PGSKHA, –2014. – S. 166–181

Saei jamalabad M., Abkar A.A. Forest Canopy Density Monitoring, Using Satellite Images. p 5.

Azizia, Z., A. Najafi, and H. Sohrabia, 2008. Forest Canopy Density Estimating, Using Satellite Images Conference: ISPRSAt: Beijing, China Volume: XXXVII, p 1130.

Қ. Сарқытқан^{1*}, Д. Мәсімханұлы², Қ.И. Масабаев²

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

²Р.Б. Сулейменов атындағы Шығыстану институты, Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: kaster0102@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ГЕОЭКОНОМИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТІ – МЕМЛЕКЕТТІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ МЕН ДАМУЫНЫҢ НЕГІЗІ

Бұл мақалада мемлекет және оның пайда болуының тарихи-географиялық және әлеуметтік-саяси үдерістері қарастырылып, адамзат тарихында өмір сүрген ертедегі мемлекеттер мысал ретінде айтылады. Сондай-ақ мемлекеттің саяси тәуелсіздігінің баянды болуындағы факторлардың ішінде экономикалық даму факторының маңызы ерекше дәріптеледі. Осы тұрғыда егеменді Қазақстанның экономикалық тәуелсіздік мәселесі еліміздің нарықтық қатынастарға өткеннен кейінгі халықаралық геоэкономикалық жүйедегі басқа елдермен салыстырғандағы салыстырмалы артықшылықтары негізінде қарастырылады. Салыстырмалы артықшылықтың негізі – елдердің географиялық орналасуы, табиғи-ресурстық әлеуеті, экономикалық, көліктік және әлеуметтік, техникалық салалардағы дамуы арқылы өлшенеді. Оған сонымен қатар экономикалық және саяси-мәдени интеграциялық үдерістердің дамуы да әсер етеді. Атап айтқанда, Қазақстан үшін Еуразияның орталығында орналасуы; үлкен табиғи аумақтар және энергетикалық, жер, топырақ, су, орман, биологиялық, минералдық, климаттық және рекреациялық ресурстарды қамтитын табиғи ресурстық әлеуетінің болуы; батыс пен шығысты, оңтүстік пен солтүстікті жалғастыратын транзиттік әлеуеті; Кеңес Одағы кезінде іргесі қаланған кәсіпорындардың болуы; халықтың жаппай сауаттылығы, жоғары білікті азаматтардың болуы; тәуелсіздік жылдары қалыптастырған халықаралық қарым-қатынастары; жағымды инвестициялық ортасы және т.б. факторлар экономикасын дамытудағы тиімді фактор саналып, саяси тәуелсіздік үшін маңызды рөл атқаратындығы мақалада көрініс тапқан. Сонымен қатар мақалада осы әлеуеттерді Қазақстанның қазіргі күрделі әрі тұрақсыз әлемдік геосаясат пен геоэкономикадағы орнын айқындауда және бекемдеуде қолданудың маңыздылығы ортаға салынып, экономикалық-географиялық тұрғыда бағаланады.

Түйін сөздер: мемлекет, ұлттық байлық, салыстырмалы артықшылықтар, табиғи ресурс, экономикалық тәуелсіздік, инвестиция, транзиттік әлеует, интеграция.

K. Sarkytkan^{1*}, D. Massimkhanuly², K. Masabaev²

¹Kazakh national pedagogical university named after Abai, Kazakhstan, Almaty

²R.B. Suleimenov Institute of Oriental Studies, Kazakhstan, Almaty

*e-mail: kaster0102@mail.ru

Geoeconomic potential of Kazakhstan is the basis of security and development of the country

This paper examines the state and the historical-geographical and socio-political processes of its emergence, citing the earliest states that have existed in human history as examples. Among the factors contributing to the political independence of the state, the factor of economic development is of particular importance. In this context the issue of economic independence of sovereign Kazakhstan is considered on the basis of comparative advantages of the country in relation to other countries in the international geo-economic system after the transition to a market economy. Comparative advantage is based on the country's geographical position, natural resource potential, development in the economic, transport and social and technical spheres. It is also influenced by the development of economic and political-cultural integration processes. In particular, the location of Kazakhstan in the centre of Eurasia; its large natural territories and natural resource potential, including energy, land, soil, water, forest, biological, mineral, climatic and recreational resources; transit potential, connecting West and East, South and North; the presence of enterprises established during the Soviet Union; mass population literacy, availability of highly qualified citizens; international relations formed during the years of independence; a favourable investment environment; and the fact that the country has a well-developed economy. The article also considers the importance of using these potentials in defining and strengthening Kazakhstan's position in today's complex and unstable global geopolitics and geoeconomics.

Key words: state, national wealth, comparative advantages, natural resources, economic independence, investment, transit potential, integration.

К. Сарқытқан^{1*}, Д. Масимханұлы², Қ. Масабаев²

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Казахстан, г. Алматы

²Институт востоковедения им. Р.Б.Сулейменова, Казахстан, г. Алматы

*e-mail: kaster0102@mail.ru

Геоэкономический потенциал Казахстана – основа безопасности и развития страны

В данной статье рассматривается государство и историко-географические и социально-политические процессы его возникновения, в качестве примера приводятся ранние государства, существовавшие в истории человечества. Среди факторов, способствующих укреплению политической и экономической независимости суверенного Казахстана рассматривается на основе сравнительных преимуществ страны по сравнению с другими странами в международной геоэкономической системе после перехода к рыночным отношениям. В основе сравнительного преимущества лежит географическое положение страны, природно-ресурсный потенциал, развитие экономических и политико-культурных интеграционных процессов. В частности, расположение Казахстана в центре Евразии; большие природные территории и наличие природно-ресурсного потенциала, включающего энергетические, земельные, почвенные, водные, лесные, биологические, минеральные, климатические и рекреационные ресурсы; транзитный потенциал, соединяющий Запад и восток, юг и север; наличие предприятий, заложенных во времена Советского Союза; массовая грамотность населения, наличие высококвалифицированных граждан; сформированные за годы независимости международные отношения; благоприятная инвестиционная среда и другие обстоятельства, что являются эффективными факторами в развитии экономики и играют важную роль для независимости в политике. В статье также рассматривается важность использования этих потенциалов в определении и укреплении позиций Казахстана в современной и нестабильной геополитике и геоэкономике.

Ключевые слова: государство, национальное богатство, сравнительные преимущества, природные ресурсы, экономическая независимость, инвестиции, транзитный потенциал, интеграция.

Кіріспе. Жер бетінде екі мыңға жуық халық болса, соның ішінде 200-ге жуық ұлттың ғана егеменді мемлекеті бар. Қалғандарының тарихи аумақтық тұтастығы, ұлттық шаруашылығы, тарихи дәстүрі мен салты, тілі мен жазуы толық немесе толық болмаса да бәрібір ұлттық мемлекетін құра алмай отыр. Оған әсері етуші себептер де көп. Ол өз алдына бөлек тақырып, ал біздің айтпақ ойымыз – қалыптасқан мемлекет өзінің күш-қуатын қалай қалыптастыруға, дамытуға болады немесе өзінің экономикалық-географиялық, тарихи-әлеуметтік артықшылығын қалай бағамдауға болады? – деген сұрақ төңірегінде өрбиді. Бұл әрине Қазақстан секілді тәуелсіздігін алғанына 30 жылдың жүзі енді ғана болған, аумақтық кеңістігі аса үлкен, алайда халық саны тым аз және экономикалық тұрғыда шикізатты өндіру мен байытуға негізделген, айналасында ірі мемлекеттер орналасқан тым күрделі геосаяси әрі стратегиялық орынға орналасқан мемлекет үшін аса маңызды дүние болып табылады.

Біз Қазақстанның осындай күрдегі геосаяси ортасына, оның басым тұстары мен әлсіз тұстарына баға беруден бұрын жалпы мемлекет деген қандай құрылым? Ол саяси институт ретінде қалай қалыптасты, сондай-ақ мемлекет қайткенде қуатты болады деген сұрақтар

төңірегінде сөз қозғап өтейік. Мемлекет дегеніміз – белгілі бір аумаққа құқықтық иелік етіп, сол жерде қоныстанған халықтың дамуына жан-жақты мүмкіндік беретін әрі қоғамның дамуы тұрғысынан туындайтын көптеген ортақ істерді атқаруға қажетті басқарудың жоғарғы дәрежедегі ұйымдасқан саяси жүйесі (Қазақстан ұлттық энциклопедиясы, 2004:449). Басқаша айтқанда егемендікке ие және қоғамды басқаруды арнайы механизмдер (аппараттар) арқылы жүзеге асыратын қоғамдағы саяси билікті ұйымдастырудың ерекше түрі немесе саяси жүйенің орталық институты. Оның пайда болуы адам баласының табиғи-жаратылыстық ерекшелігімен байланысты қарастыруға болады. Адамдар топтасып, қоғамдасып жасайтын тіршілік иесі болғандықтан, белгілі бір аумақта бірлесіп, селбесіп өмір сүріп келді. Нәтижесінде мемлекеттік-құқықтық қоғам құрылып адамдар мыңдаған жылдар бойы сол жүйеде жасады.

Мемлекеттің пайда болуында адамзаттың алғашқы қауымдық құрылысқа тән этникалық ортақтық формасы – тайпаның қалыптасуының маңызы зор болды. Тайпа мүшелері ру мүшелері сияқты қандас-туыстық байланыстар негізінде бірікті. Осындай ру-тайпалық демократиялық бірліктің өзін-өзі басқару жүйесінде әйелдердің орны жоғары болғаны белгілі. Алайда, қоғам-

ның әскери демократиялық құрылымға өтуіне байланысты билікке халық жиналысы, ақсақалдар кеңесі және тайпалық көсем формалары секілді басқару формалары ене бастады. Осындай дамудың нәтижеде жеке меншік, тап қалыптасты. Әсіресе, әскери демократияның ашық таптық демократияға айналуы мемлекеттік саяси құрылымның қалыптасуына басты ықпал еткен факторға айналды. Соның салдарынан аумақтағы тұрғындар аумақтық ұстаным бойынша бөлініп, қарасты билікке бағынышты бола бастады. Бұл ұзаққа созылған үдерістер біртіндеп мемлекеттерді өмірге әкелді.

Мемлекеттің пайда болуы шын мәнінде аса ұзаққа созылған қоғамдық-саяси үдеріс болып табылады. Мемлекеттердің пайда болуының уақыты мен үдерісі Жершары бетіндегі әр түрлі аймақтардың саяси-әскери, қоғамдық-экономикалық даму деңгейіне байланысты түрліше болды. Мысалы, алғашқы мемлекеттер б.д.д. IV-III ғасырларда Месопотамияға Тигр мен Еврат және Ніл өзендері саласындағы Египет және Вавилон мемлекеттері, III мыңжылдықтың орта шенінде Инд өзені аңғарында Үнді өркениеті, II мыңжылдықта – Эгей теңізі бассейнінде, Кіші Азияда – Хетт өркениеті, Алдыңғы Азияда Финикия, еурей өркениеті, Хуанхэ өзені бойында көне қытай өркениеттері пайда бола бастады. Б.д.д. I мыңжылдықта Орталық Американың территориясының үлкен бөлігінде мемлекеттер пайда бола бастады (Мырзабекова, 2017:188). Алайда, ғылыми әдебиеттерде кең ауқымдағы Орталық Азияда көшпенділер өркениеті – Ғұндар мемлекетінің тарихи қалыптасуы, адамзат өркениетінің дамуына қосқан үлесі туралы айтыла бермейді. Бұнында саяси астары да бар. Алайда, ежелгі Еуразия даласында тас, қола, темір ғасырларында скиф, сақ, ғұн, қаңлы, үйсін мемлекеттерінің болғанын, түркі қағанаттары сондай-ақ орта ғасыр мемлекеттерінің өмір сүргені белгілі (Sabden, 2021:31). Осы тұрғыдан қазақ халқының даму тарихына шыт-жаңа көз-қараспен қарайтын уақыттың келгені белгілі. Зерттеушілер Қазақтың 3000 жылдық даму тарихы бар ескі түркі жұрты екендігін айтады. Біз қазақтың 560 жылға жуық хандық тарихы барын білеміз. Қазақтардың даму тарихында қуатты мемлекет құрып, тарихта шұғылалы мәдениет жаратып, із қалтырған ірі тайпалар болған (Қазақстан ұлттық энциклопедиясы, 2003:399). Осынау көшпенділер өркениетінің өзегі саналатын қазіргі қазақ жерінде бой көтерген тәуелсіз Қазақстанның осы заманғы геосаяси жүйедегі орны мен маңызын айқындауда және мәңгілік ел

ретінде өмір сүруінде ежелгі дәуір өркениеттер тарихында көшпелі халықтардың мемлекеттік құрылымын, географиялық шегарасын және әскери, экономикалық, мәдени, тарихи ықпалын айтудың, зерттеудің маңызы айрықша.

Әдістер мен әдебиеттер. Қазақстанның аймақтағы және трансшекаралық геосаяси жүйедегі орны мен рөлін айқындауда алдымен, мемлекеттің таихи қалыптасуының алғышарттарын, геоэкономикалық әлеуетін саралау керек. Ол үшін Қазақстанның тарихи-географиялық орны, табиғат жағдайы мен табиғи ресурстық әлеуетін, экономикалық-әлеуметтік және жол-көлік мүмкіндіктерін, инвестиция тартудағы ахуалын және т.б. артықшылықтарын дәлелді талдауымыз керек. Осы мақсатта отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері мен Scopus базасында жарияланған мақалалар теориялық негіз етілді. Мысалы, Мырзабекова Р.С. Әлем өркениетінің тарихы: оқу құралы; Сәбден О. Ойлы кітап (Қоғамды жаңғырту ілімі); Ә.Бейсенова, А.Самақова, Экология және табиғатты тиімді пайдалану оқулығы; Қазақстан тарихы көне заманнан бүгінге дейін. Бес томдық және Ekaterina Grigorevaa 1, Liliya Garifova The economic security of the state (Elsevier); Ma Haitao, Sun Zhan The Measurement of Comprehensive Urbanization Level and Its Dynamic Factors in Five Central Asian Countries (Acta Geographica Sinica/ Scopus базасында). Бұлардан сырт әлемдік ірі электронды басылымдардан: <https://www.visualcapitalist.com>; <https://www.adb.org/countries>; <https://www.data.worldbank.org> секілді әлемдік ақпарат көздерінен және отандық статистикалық сайттардан мәліметтер алынды.

Біздің мақаламыздың зерттеу мәселесі Қазақстанның тәуелсіздігін мәңгілік етудегі экономикалық-географиялық алғы-шарттарының салыстырмалы артықшылықтарын талдап көрсету және геоэкономикалық әрі геосаяси тұрғыда бағамдау болып табылады. Осы зерттеу мәселесі бойынша алға қойған ғылыми болжауымыз – Қазақстан халықаралық экономикалық қарым-қатынастарда және дипломатиялық байланыстар мен ұлттық экономикалық саясатын жасау мен жүргізуде өзінің жан-жақтылы салыстырмалы артықшылығын біліп, бағалап, орнымен әрі тиімді пайдаланғанда бәсекелестік қуаты артып, отандық өндіріс дамып, экономикалық тәуелсіздікке жету арқылы мемлекеттің саяси қауіпсіздігінің негізін қалауға толық мүмкіндігі болады.

Ғылыми жұмысты жазу барысында мақаланың алға қойған мақсаты мен міндеттерін

ашып көрсету және түбегейлі нәтижелерге ие болу үшін зерттеуді сонау мемлекеттердің қалыптасуының алғашқы дәуірлері саналатын (б.д.д. IV-III ғасырлардағы Месопотамияға және Ніл өзендері саласындағы) Египет және Вавилон мемлекеттерінен бастадық әрі жиналған материалдарды сараптау барысында және нәтижелерді алу мен тұжырым жасау кезеңінде көптеген ғылыми зерттеу әдістерін қолдануға тура келді. Бастылары: тарихи сипаттау, баяндау, географиялық модельдеу (Географияда: сөздік, графикалық, картографиялық, математикалық, т.б. модельдеу әдістері), статистикалық және салыстыра талдау әдістері негіз етілді.

Қолданылған зерттеу әдістері негізінде тарихи әдебиеттерді сипаттау, баяндау арқылы мемлекет және оның қалыптасып-дамуының теориялық негіздеріне талдау жасадық. Статистикалық әдіс негізінде қатысты әлеуметтік-экономикалық ақпараттарды, мәліметтерді жинап, талдау алып бардық. Сол арқылы Қазақстанның мемлекет ретінде қазіргі уақыт кезеңінде экономикалық дамуының тұтас мемлекеттің саяси тұрақтылығының кепілі екендігін алынған нәтижелер мен негізгі тұжырымдарға сүйеніп айқындадық сондай-ақ еліміздің экономикалық-әлеуметтік және географиялық шарт-жағдайының Қазақстанның саяси қауіпсіздігіне толық мүмкіндік беретініне ғылыми тұрғыда қорытындыладық.

Мақаланың жазылуына теориялық негіз болған әдебиеттер бойынша қарастырар болсақ, ең әуелде мемлекеттердің әлемде пайда болуы және олардың даму кезеңдерін Р.С. Мырзабекованың “Әлем өркениетінің тарихы” атты оқу құралынан табуға болады. Оқу құралында мемлекеттердің пайда болуының уақыты мен үдерісі әлемнің әр аймағында қалыптасқан саяси-әскери, қоғамдық-экономикалық даму деңгейіне тығыз байланысты болғанын аңғаруға болады. Ер тарихи кезеңде қалыптасқан мемлекеттердің құрылымы мен аумақтық тұтастығының түрліше болып отыруы қазіргі кездегі мемлекеттердің сипаттарымен сәйкес келіп отырған. Р.С. Мырзабекованың еңбегінен мемлекеттердің пайда болуының негізгі алғышарттарын, түрлерін, даму және күйреу себептерін пайымдадық. Оразалы Сәбденнің “Ойлы кітап” немесе Қоғамды жаңғырту ілімі аталатын ХХІХ томдығында Қазақстанның 30 жылдық даму тарихындағы дамуымен қоса, проблемаларын және осы кедергі келтіруші мәселелерді қалай шешу жолдарын қарастырдық. Ә.Бейсенова, А.Самақовалардың бірлескен авторлығындағы “Эко-

логия және табиғатты тиімді пайдалану” оқулығы бойынша Қазақстанның жалпы табиғат жағдайы мен табиғи ресурстық әлеуетін сондай-ақ экономиканы дамыту барысында қалыптасып отырған экологиялық мәселелерді және оларды шешудің жолдары қарастырылған. Біз өз мақаламызға осы оқулықта айтылған Қазақстанның геэкономикалық әлеуетінің негіздерін салыстырмалы түрде пайдалануға тырыстық.

Ал Ekaterina Grigoreva, Liliya Garifova авторлығындағы “The economic security of the state: the institutional aspect Procedia Economics and Finance” атты ғылыми зерттеу мақаласы арқылы мемлекеттің тұрақты дамуы үшін саяси тәуелсіздіктің маңызды екендігін және мемлекеттің ұлттық қауіпсіздігіндегі көптеген факторлардың ішінде экономикалық қауіпсіздіктің аса маңызды екеніне теориялық негіз қаладық. Осы негіз арқылы Қазақстанның тәуелсіздікті мәңгілік етудегі ұлттық экономиканы барынша дамытудың басты қажеттілік екенін талдап көрсетуге тырыстық. Бұл әсіресе, Ресей мен Украина арасындағы соғыс жағдайына байланысты Батыс елдері мен АҚШ-тың Ресейге салған санкциялары салдарынан отандық өндірістің зардап шегіп отырған қазіргі жағдайында барынша айқындала түсіп отыр.

Мақаламыздың жазылуында тағы бір маңызды теориялық тұрғыда негіз болған әдебиеттің бірі Ma Haitao және Sun Zhan авторлығындағы “The Measurement of Comprehensive Urbanization Level and Its Dynamic Factors in Five Central Asian Countries” атты еңбегі. Scopus базасында жарық көрген бұл ғылыми мақаладан Орталық Азиядағы 5 мемлекеттің жалпы экономикалық және әлеуметтік даму жағдайы зерттелген. Соның ішінде Қазақстанның аймақ елдері ішіндегі әлеуеті баса көрсетілген. Бұл еңбек біздің мақаламызда Қазақстанның экономикалық және әлеуметтік мүмкіндігін бейнелеуде өз үлесін қосты. Мақаламыздың алға қойған мақсатына сай, қажетті отандық ғылыми басылымдар мен мемлекеттік бағдарламалардың сондай-ақ анықтамалық сөздіктер мен электронды БАҚ материалдары да пайдаланылды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау. Қазақстанның негізін қалаушы, байырғы халық ретінде қазақтардың даму тарихына көз жіберер болсақ, әлемдік деңгейде дамыған кезеңдері де болғанын білеміз. Сонау 1000-1500 жылдықтарда жалпы шығыс халықтарының (қытайлар, түркілер, арабтар, парсылар және т.б. шығыс халықтары) ғылым, мәдениет, әдебиет,

экономика және саяси-әскери тұрғыда әлемге үстемдік еткені мәлім. Ол кезде Батыс әлемі артта қалған болатын. Алайда шығыс халықтардан келген теориялық ғылымдардың Еуропа қоғамына әсері, олардың жаппай өндіріске өтуіне мұрындық болды. Өнеркәсіптің өркендеуі Батыс елдерін әлемді шарлап, өзге елдерді отарлап, олардың байлығын тонауға бастады. Мол байлыққа ие болған әрі өнеркәсіпке дендей енген Еуропалық мемлекеттер ғылым мен техниканың жалына мықтап жабысып, төңіректің төрт бұрышын отарлауға көшті. Міне осы кезеңнен бастап дәстүрлі шаруашылық пен басқару формасындағы шығыс елдері олардың алдында дәрменсіздік танытып, отар елге айнала бастады. Алайда, уақыттың кезекті тағдырымен Шығыс елдері біртіндеп дамып келеді. Кеңес Одағы құрамында болған түркі тілдес елдер, соның ішінде Қазақстанда өзінің тәуелсіздігін алып, әлемдік қауымдастықтың бір мүшесі болып өз орнын бекемдеді.

Қазіргі әлемдік геосаяси жүйе бұрынғыдай капиталистік және социалистік жүйе болып емес, демократиялы және автократиялы болып бөлініп келе жатқан секілді. Оған 2021 жылдың қараша айында АҚШ-та онлайн форматта өткен әлемнің 100-ден астам елі қатысқан “Демократияны қолдау” саммитін мысал етуге болады. Бірақ бұл саммитке Ресей, Қытай және Орталық Азия елдері шақырылмады. Бұның өзі біраз нәрсені аңғартса керек. Өкінішке орай, Қазақстан әне сондай демократиялы емес, диктатуралы, бюрократиялық әрі әсіре империялық пиғылды елдермен көрші отыр және олар сауда, әскери, саяси, мәдени байланыстар бойынша ең басты әріптестеріміз. Деседе, біздің азаматтарымыз тәуелсіздіктен айырылып қаламыз ба деп алаңдаулы күн кешеді. Алайда бізден аумақтық ауқымдылығы, халық саны, табиғи ресурстық әлеуеті, экономикасы мен әскери қуаты әлде қайда аз және төмен Еуропадағы шағын ергежейлі елдер де ондай “алаңдаулы көңіл-күй” жоқ. Бірақ, бізде бар.

Жалпы тәуелсіздіктің бірнеше түрі болады. Олар саяси, экономикалық, мәдени және ақпараттық-идеологиялық тәуелсіздіктер. Кеңес Одағы құрамында болған Орталық Азия елдері секілді Қазақстанда саяси жақтан тәуелсіз ел болғанымен, тәуелсіздіктің өзге сипаттары бойынша әлі де толық қанды тәуелсіз ел болып қалыптаса алмай келеді. Бұл жағдай тек Қазақстан ғана емес, әлемдегі көптеген дамушы, кезінде отар болған елдердің басында бар жағдай. Алайда, саяси тәуелсіздіктің негізі

– экономикалық және мәдени-танымдық тәуелсіздікте жатыр. Себебі, экономикалық тұрғыда өзге елдерге тәуелді болған елдің саяси тәуелсіздігіне төнер қауіп көп. Экономикалық қауіпсіздік – үздіксіз өзгеріп отыратын әсер ететін күрделі әлеуметтік-экономикалық категория. Ол материалдық өндіріс ортасы, экономиканың сыртқы және ішкі қауіп-қатерлерімен байланысып жатады. Экономикалық қауіпсіздік – мемлекеттің ұлттық қауіпсіздігінің негізі болып табылады. Ал мемлекет үшін ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету ең басты міндет болып табылады (Ekaterina Grigoreva, Liliya Garifova, 2015: 273). Әсіресе, демократиялық, азаматтық қоғам орнаған елдердің емес, империялық пиғылдағы, кісілік құндылықтарды бағаламайтын елдердің ортасындағы орналасқан елдер үшін тіптен де қауіпті. Сондықтан ұлттық экономиканың дамуының маңызы ерекше. Соның маңыздыларына – Ішкі жалпы өнім, ұлттық байлық, жан басына шаққандағы табыс және т.б. көрсеткіштер жатады. Біз соның ішінде көп айтыла бермейтін ұлттық байлық туралы айтуды жөн санап отырмыз. Ұлттық байлық дегеніміз елдің қуаты мен әлеуетін сипаттайтын аса маңызды көрсеткіш. Ол - мемлекеттің даму тарихында қорланған адамның материалдық және рухани еңбек нәтижесі мен мемлекеттің жалпы табиғи ресурстық әлеуеті. Оның құрамына: азаматтардың біліктілігі, ғылым мен техникалық жетістігі, ноу-хау, мәдени құндылықтар, өткеннің тәжірибесі және т.б. құндылықтар қамтылады.

Ұлттық байлық саналатын қоғамның өндірістік әрекеті негізінде, тарихи жинақтаған материалдық және бейматериалдық рухани құндылықтар дүниежүзіндегі мемлекеттерде түрліше деңгейде жинақталған. “*Үлкен меншік болған жерде үлкен теңсіздік болады*”-деп Адам Смит айтқандай, әлемдік байлықтың басым бөлегін шеңгелдеп отырған елдер бар. Елдердің байлығы түптеп келгенде жеке адамдардың байлығынан құралады. Олардың өтеуге тиісті кез-келген міндеттемелерін алып тастағаннан кейінгі мүлік, ақша қаражаттары, меншік капиталы және іскерлік мүдделер сияқты активтері мемлекеттің ұлттық байлығын құрайтын басты факторлар. Екінші сөзбен айтқанда, капиталистік елдердегі аз санды адамдардың қолындағы байлық сол елдің ұлттық байлығын құрап отырған негізгі капитал деп айтуға болады. Байлар көп болса, мемлекеттің ұлттық байлығы да еселене түседі деген осы. Сондықтан да дамыған елдерде экономикамен бірге, мәдениеттің де, спорт-

тың да, шығармашылықтың да дамитыны содан. Экономикасы артта қалған елде барлық саланың тұралап тұратыны да осыдан. Төмендегі

1-кестеден әлем байлығын қолына шоғырландырған 10 елдің қазіргі және болашақтағы жағдайы қарастырылған (www.visualcapitalist.com).

1-кесте. Әлемдік байлықты ұстап отырған 10 елдің бүгінгі мен болашағы

Дәреже	Ел	Байлық (2018)	Байлық (2028F)	Шамамен. Өсу
№1	АҚШ	60,7 трлн	72,8 трлн	20%
№2	Қытай	23,6 трлн	51,8 трлн	120%
№3	Жапония	19,1 трлн	24,9 трлн	30%
№4	Үндістан	8,1 трлн	22,8 трлн	180%
№5	Австралия	6,0 трлн	10,8 трлн	80%
№ 6	Ұлы Британия Біріккен Корольдігі	9,1 трлн	10,0 трлн	10%
№ 7	Германия	8,8 трлн	9,7 трлн	10%
№ 8	Канада	6,0 трлн	7,8 трлн	30%
№ 9	Франция	5,9 трлн	6,4 трлн	10%
№10	Италия	3,8 трлн	4,2 трлн	10%

Мемлекеттердің байлығының көптеген негіздері болады. Соның ішінде бастылары: Жер және табиғи ресурстық әлеует; Өндірістік-техникалық даму деңгейі; Адами капиталы. Осы үш фактордың негізінде капиталдардың жиынтық дамуы Жалпы Ішкі Өнімді (ЖІӨ) белгілейді. Ал ЖІӨ – мемлекеттердің ұлттық байлығының қалыптасып, дамуының мүмкіндігі мен қазіргі деңгейін айқындайтын маңызды экономикалық көрсеткіш. Жоғарыда көрсетілген 10 елдің арасында Қазақстан жоқ. Осы аталмыш елдердің ішінде көпшілік мемлекеттерге қарағанда еліміздің табиғи-ресурстық әлеуеті жоғары. Алайда, ұзақ уақыт отарлық езгіде болған халқымыздың ұлттық экономикасы кенжелеп дамыды, әрі өндірістік-техникалық қуаты да Кеңестер Одағы деңгейінде қалды. Ал адами капитал әлеуеті соңғы жылдары ғана қолға алынып отыр. Сондықтан Қазақстанның егемендіктің 30 жылғы тарихында шикізат байытушы елден шыға алмай отыруы мемлекеттің экономикалық тәуелсіздігіне қауіп әкелетін құбылыс. Сол үшін мемлекет экономикасын әртараптандыру бұдан кейінгі дамудың басты бағыты болуы тиіс.

Қазақстан экономикасы егемендік алғалы үздіксіз өсіп келеді. Мысалы, «Әлемдік экономика және саясат институтының» сарапшысы Жұмабек Сарабектің 16 қаңтар 2022 жылғы Қазақстан телеарнасының «Апта» сараптамалық бағдарламасының тілшісіне берген сұқбатындағы

мәліметке сүйенсек, Қазақстанның 1993 жылғы ЖІӨ 12 млрд АҚШ долл. құраса, 2020 жылдың қорытындысында ЖІӨ 190 млрд АҚШ долларын құраған. Алайда ол өсім шаруашылықтың барлық саласында емес, шикізат өндірісі, әсіресе мұнай саласында өндірістің өркендеуіне байланысты болып отыр.

Соңғы жылдағы пандемиялық жағдайға байланысты ел экономикасы өзге де елдер секілді салыстырмалы түрде қиын жағдайларды өткеріп отыр. Мысалы, Азия даму банкінің есебінше Қазақстандағы кедейшілік көрсеткіші 2019 жылы 4,3 пайыз болса, 2020 жылы бұл көрсеткіш 6,1 артқан (www.adb.org). Ал Дүниежүзілік банктің мәліметі бойынша Қазақстанда соңғы 5 жыл көлемінде жұмыссыздық 5 пайыз шамасын сақтап келген. Мысалы 2020 жылғы жұмыссыздық көрсеткіші 4,89 пайыз болған (data.worldbank.org). «Дүниежүзі банкінің» мәліметінше Қазақстанда 2020 жылдың екінші жартысында экономика қалпына келе бастаған, дегенмен нақты ЖІӨ жұқпалы індетке дейінгі көрсеткіштен әлі де төмен. 2020 жылдың үшінші тоқсанында қайта көтеріліп, өсім 2021 жылдың бірінші тоқсанына дейін созылған. 2021 жылдың 1 тоқсанында нақты ЖІӨ 1,9 пайызға өскен. 2021 жылы шамамен 3,2 пайызға өсіп, 2017–19 жылдардағы қарқынынан төмен деңгейде болады деп күтілуде (documents.worldbank.org). Алайда 2020 жылғы жағдайдың 2021 жылғы өсімге қарағанда төмен

болуы да мүмкін. Себебі, аурудың қозуы және онымен байланысты шектеулердің енгізілуі, инфляцияның жоғарылауы және жыл басында орын алған «қаңтар қасіретінен» кейін саяси және экономикалық-әлеуметтік мәселелердің ушығуы, орасан зор шығындарды толтыру инфляцияны еңсеруге толық ырық бермеуі де мүмкін. Ондай жағдайды жыл соңындағы өсім қорытындысы 2021 жылдағыдан төмен болуы мүмкін.

Міне осындай жағдайларды көзге ұстай отырып, қазіргі және келешектегі экономикалық-әлеуметтік мәселелерді шешу үшін, елде саяси тұрақтылықты орнату мақсатында Қазақстанның геосаяси, геоэкономикалық әлеуетін жан-жақты бағалап, жалпы экономикалық-географиялық тұрғыда баға беру қажет. Тарихи-географиялық орналасуы бойынша қарасыратын болсақ: Қазақстан Еуразияның орталығында географиялық тұрғыда маңызды стратегиялық орында орынласқан ел. Ол Азия мен Еуропаны, Тынық мұхиты мен Атлант мұхитын жалғайтын маңызды көлік инфрақұрылымы аймағы сондай-ақ «Жібек жолы экономикалық белдеуінің» торабы. Қазақстан Орталық Азия елдері ішінде аумағы жағынан ең ірі ел болып, жалпы аймақ территориясының 68,09 % құрайды әрі жан басына шаққандағы табысы ең жоғары ел саналады. Қазақстанның жан басына шаққандағы ЖІӨ мөлшері Тәжікстанның 12 есесіне тең (Ma Haitao, 2021:367)

Ал табиғат жағдайы мен табиғи ресурстық алғы-шарттары бойынша саралайтын болсақ: Бұл көрсеткіштер мемлекеттің өндірістің орналасуы мен халықаралық еңбек бөлінісінде және қоғамдық өмірді дамытуда маңызы зор. Осы тұрғыдан қарағанымызда, Қазақстан аумағының көпшілік бөлігі жазық болғандықтан, егін шаруашылығын, өнеркәсіп орындарын, жол құрылыстарын салуға қолайлы. Оған жеткілікті ресурстық әлеуетімізде бар. Мәселен, Республикамыздағы минералды ресурстар да жер бетіне және бір-біріне жақын орналасқандықтан, игеру қиынға түспейді. Сондай-ақ аса маңызды минералдық шикізат түрлерінің бәрі дерлік елімізде кездеседі. Әлемдегі ең сапалы хромит, ТМД бойынша осындай сападағы фосфорит, ең арзан мыс пен темір рудалары және ең арзан көмір өндіріледі. Қорғасын, мырыш, мыс, күміс, вольфрам, хромит рудасы, висмут, ванадий, бариттің қоры бойынша ТМД республикалары бойынша бірінші орынды алады. Ал мұнай, молибден, кадмий, боксит, фосфорит, асбест қорынан екінші орында. Көмір, темір

рудасы қорынан, минералдық құрылыс материалдарының көптеген түрлерінен үшінші орынды алады. Отанымыз “қара алтын” – деп асыра бағаланатын, мұнай қоры бойынша әлемдегі жетекші ондыққа кіреді және күміс өндіру көлемі бойынша Азияда бірінші орын алады. Мұнай және газ кендерінің 200-ден астам анықталған орындары бар. Аса бағалы уран кенінің де 100-ден астам барланған орындары бар (Бердығұлова, Ахметов, 2011:95).

Минералды және отындық байлықтардан тыс, елімізде жер ресурсыда орасан зор, оның жалпы көлемі 270,1 млн га-ды құрайды. Жер көлемінің 82 пайызы ауыл шаруашылығына жарамды жер. Республиканың әрбір тұрғынына 15 га ауыл шаруашылығы жерінен тура келеді. Бұл көрсеткіш әлемнің көптеген елдерінен әлдеқайда жоғары. Мысалы, бұл көрсеткіш Ресейде 0,87-га, Канадада 1,7-га, АҚШ-та 0,54-га, Жапонияда 0,03 га-ға тең. Республиканың 30 млн га жерлерін өнеркәсіп, көлік, байланыс, елді-мекендер алып жатыр. (Бейсенова, Самақова, 2004:328). Алайда, көрсеткіштің жоғары болуымен, отандық ауыл шаруашылығы дамып отырған жоқ. Осы аталған елдердің қай-қайсысы да ауыл шаруашылығы саласы бойынша бізден алда тұрады. Бұл жердің кең-байтақ болуымен мәселенің шешілмейтіндігін, керісінше аз жер болса да, ғылым мен техниканың өркендету арқылы мол өнім алуға болатынын түсіндіреді. Деседе, жер ресурстарының мол болуы – ырықсыз фактор емес, ырықты, қолайлы фактор. Мәселе – соны оңтайлы әрі сапалы пайдалануда тұр.

Елімізде ауылшаруашылық саласының басты мәселесінің бірі – су тапшылығы және су ресурсының біркелкі таралмауы. Республикамызда судың 80 пайызы егістік суаруға, өндірістік және коммуналдық қажеттіліктерге пайдаланылады. Елімізде ішкі су ресурсы 115,3 млрд текше метр болса, оның 60,4 млрд текше метр су қоры республика аумағында, ал 54,9 млрд текше метр су қоры көршілес аумақтардан келеді (www.Qazsu.kz). Ішкі су қорының ел ішіндегі орналасуы да түрліше. Мысалы, су ресурсының 62 пайызы Оңтүстік Қазақстан экономикалық ауданы аумағында, 30 пайызы Солтүстік Қазақстан экономикалық ауданына тиесілі. Ал қалған 10 пайыз су қоры басқа аудандар еншісінде. Бұның өзі де аграрлы саланың аймақтар бойынша біркелкі таралуы мен дамуына кері әсер етіп отыр. Алайда, әлемде еліміздің құрғақ және жартылай шөлейтті аймақтарынан да бетер шөлдескен елді-мекендерде агро саланы дамытып және ауыл шаруашылықтың дайын өнімдерін шетел-

дерге экспорттап отырған елдер де бар. Бұның бәрі де қажеттілік пен ғылым-техникаға байланысты. Еліміз үшін айтқанда жер ресурсына деген аса қатты қажеттілік болмай отыр. Оған еліміз халқының аздығы мен территориясының кеңдігі себеп. Егер сол дамыған елдердегідей халық саны көп, жер тапшы болса, онда тиімді және сапалы игерудің жолын табар едік.

Жоғары да қарастырылған аса мол табиғи әрі ресурстық мүмкіндіктер біз секілді жас мемлекет үшін шетелдік инвестицияның көмегінің игілікке айналуы мүмкін болмайды. Әлемдегі барлық дамушы елдер инвестиция тартуда өзара бәсекелес жағдайда болады. Экономикасына шетелдік инвестицияларды тартуға қолайлы себептер қарастырылған. Олар:

- *Табиғи ресурстарға бай болуы;*
- *Қолайлы географиялық орналасуы;*
- *Саяси тұрақтылығы;*
- *Қолайлы бизнес-климаты;*
- *Инвесторлар құқығының қорғалуы;*
- *Трансұлттық компаниялардың болуы.*

Міне осы көрсетілген талаптар елімізде толықтай бар. Сондықтан елімізге тартылған шетелдік инвестициялардың мөлшері мол. Сөзіміз дәлелді болуы үшін тәуелсіздік алғаннан 2017 жылдар арасындағы тартылған инвестицияларды қарастырып көрейік. Тартылған жалпы инвестиция 250 млрд АҚШ доллары. Оның 42 миллиарды соңғы екі жыл ішінде тартылған. Оның 40 пайызы мұнай өндіру және шикізат өндіру, тау-кен салаларына тартылды (Абибулла, бағ.кз 28.09.2018). Америка Құрама Штаттары үкіметтерінің ресми сайтының жазуынша Қазақстан егемендік алған 1991 жыылдан 2020 жылға дейін жалпы 161,2 млрд АҚШ долл шетел инвестициясын тартқан. Оның ішінде Құрама Штаттардан 36,5 млрд АҚШ долл инвестиция тартылған. Оның үстіне Қазақстанның бюрократиялық кедергілерді жою жөніндегі талпыныстары біршама сәтті болып, 2020 жылы Дүниежүзілік банктің «Бизнесті жүргізу» жыл сайынғы есебінде Қазақстан 190 елдің ішінде 25-ші орынды иелеген (state.gov/reports/2020). Бұдан сырт, Қазақстан Дүниежүзілік сауда ұйымына (ДСҰ) 2015 жылы мүше болды. Ал 2017 жылдың маусым айында Қазақстан Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) халықаралық инвестициялар және көпұлтты кәсіпорындар туралы декларациясына қосылып ұйымның Инвестициялар жөніндегі комитетінің ассоциацияланған мүшесі болды. Бұның бәрі де Қазақстанның тәуелсіздік жылдары жеткен нәтижелері (www2.deloitte.com).

Қазақстанға ең көп инвестиция салған елдердің алдыңғы легін Нидерланд (7,4 млрд АҚШ долл./30 пайыз), АҚШ (5,3 млрд АҚШ долл./22 пайыз), Швейцария (2,5 млрд АҚШ долл./10 пайыз), Ресей, Қытай, Франция, Бельгия қатарлы елдер құрап отыр. Бұлар жалпы инвестицияның 82 пайызын иелейді. Ал құрылымына келер болсақ: тау-кен саласына 56 пайызы (оның ішінде 50 пайызы мұнай мен газ саласына), өндіріске 14 пайызы, сауда саласына 13 пайыз, қаржы саласына 5 пайыз салынған. Қалған 12 пайыз басқа салаларға бағытталған. Бұл бір жылғы мәлімет болғанымен, жалпы Қазақстанға салынған инвестиция туралы ақпарат бере алады. Инвестиция салатын елдер мен салаларда үлкен өзгеріс болмайды. Бірақ, тау-кен саласы емес, өзге өңдеуші салаға инвестиция салу жағын көптеп қарастыруымыз керек. Сонда ғана мемлекеттің орта-шағын және ірі өндіріс орындары бәсекеге қабілетті болып, шынайы дамудың жолына түсуге болады.

Жоғарыда атап өткеніміздей еліміздің түрлі шаруашылық саласына тартылған аса мол инвестицияны игеру, алдымен отанымыздың жол-көлік және инфрақұрылым саласының дамуына тікелей қатысты. Сондықтан аталмыш саланы өркендету – жалпы еліміздің дамуының басты кепілі болмақ. Оның үстіне мақаламызда еліміз аумағының негізінен жазық әрі жатаған екендігін айттық. Оның егістік үшін тиімді болумен бірге, инфрақұрылымды, жол-көлік индустриясын дамытуда да маңызы үлкен. Қайсы дамыған елді алып қарасақ та, алдымен жол-көлік инфрақұрылымын – индустриялық экономика мен қоғамдық салалардың тамырына қан жүгіртетін жүйе ретінде бағалап, барынша көңіл бөледі. Біздің елде осы бағытқа мән беріп, «Астана – Қарағанды – Алматы», «Астана – Павлодар – Өскемен», «Алматы – Қапшағай – Өскемен» автожолдарын салды. Осы арқылы еліміздің транзиттік мүмкіндігін арттырды. Себебі, еліміздің қатынас жолдары оның Еуропа мен Азия, Солтүстік пен Оңтүстік арасын жалғастыру тұрғысынан маңызды болып отыр (Н.Ә. Назарбаев, <http://www.akorda.kz/2016>). Жалпы «Транзиттік жол» Қазақстан Республикасы үшін ерекше орын алатын көліктік-коммуникациялық өтеулерді экспорттау формасы. Оның тарихи дамуы ерте кезден басталған. Байырғы жібек жолы адамзат тарихында тек тауар тасымалдап қана қойған жоқ, ол – Тынық Мұқитымен Орталық Азияны, Үндістан мен Парсы шығанағын және Жерорта теңізі арқылы Еуропағаны жалғастырды (Питер Франкопан, 2018: 45)

Соңғы жылдары еліміз аумағынан өтетін транзиттік тасымалдың көлемі 40 пайызға өсті, соған сай, кіретін табыс та осынша пайызға артты. Аталмыш жобаның жүзеге асуы Суэц каналы арқылы жүк тасымалдаумен салыстырғанда, жол уақытын 40 күннен 10 күнге дейін және жолдың қашықтығын 8-15 мың шақырымға қысқартады. Географиялық жағынан алғанда Қазақстанның территориясы тиімді транспорт кеңістігінде орналасқан. Бір жағынан Қазақстан, Азия-Тынық мұхиты аймағын Еуропамен, Ресейді Орталық Азия елдерімен, Таяу Шығыс және Парсы шығанағы, Үнді мұхиты елдерімен байланыстыратын торапты алып отыр. Қазақстан үшін аталған секторды дамыту барысында, бір қиындық бұл – еліміздің континенталдық жағынан алғанда ішкері, ашық теңізден алыс орналасуы. Алайда, Қазақстан Қытайдың Лиян Юнгань портынан айлақ алып пайдалануы бұл қиындықты шешуге тырысып отыр. ТМД елдерін бір-бірімен байланыстыратын бірден-бір үлкен территориялы мемлекет. Алдағы уақытта ТМД аумағында, оның ішінде ТМД-ның Еуропаға жақын орналасқан елдерімен Орталық Азияны, ТМД-мен Оңтүстік Шығыс Азия елдері, Қытаймен арадағы тауар тасымалы, Ресеймен Оңтүстік Азия елдері, Пәкістан, Иран, Үндістан елдері арасындағы, жалпы Еуропа мен Азия арасындағы сауда-саттықтың, тауар айналымының, тауар тасымалының артуына байланысты Қазақстанның транзиттік жүк тасымалы мүмкіндігі мен ролі тек арта бермек.

Еліміздің жол-көлік индустриясының қазіргі кездегі ең басты бағыты – Батыс Еуропа -Батыс Қытай автодәлізі болып табылады. Жалпы ұзындығы 8445 шақырым. Оның ішінде 2 мың шақырымынан астамы Ресейдің, 3425 шақырым Қытайдың еншісінде. Ал қалған бөлігі елімізге тиесілі. Аталмыш жобаның жалпы құны 825 миллиард теңге. Жолға кететін уақыт екі жеті шамасы. Жоба негізгі үш бағыт арқылы, Қытай-Қазақстан; Қытай-Орталық Азия; Қытай-Қазақстан-Ресей-Батыс Еуропа бағыттары арқылы жүк тасымалдауды қамтамасыз етеді.

Қазір Еуропа мен Қытай арасындағы тауар айналымы шамамен 800 миллиард долларды құрайды. Сондықтан жобаның еліміз экономикасын дамытудағы маңызы зор. Есептеулерге негізделгенде жоба толықтай іске асқанда елімізге жыл сайын 33,9 млрд теңге кіріс түседі екен. Оның үстіне жол сапасының жақсаруына байланысты, жол-көлік шырғаландары азайып, одан үнемделетін қаржы 49,9 млн теңге, ал ішкі өнімдердің өсуіне байланысты түсетін табыс

82,9 млрд теңге болатыны айтылуда (Н.Назарбаев, <http://www.akorda.kz/2017>). Бұл айтулы жобамен бірге өңірлік сипат алатын жобаларда бар. Мәселен, 2015 жылғы тамыз айының басында Баку қаласында халықаралық «Nomadexpress» контейнерлік пойызының ашылу салтанаты болды. «Nomadexpress» контейнерлік поезді Қытайдың Шы Хызы қаласынан – Достық кеденіне, одан Қазақстанның Ақтау портыны одан ары Әзербайжан Алят порты арқылы Кишлы қаласына бағытындағы қатынасты жүзеге асырды. Бұл жүрдек жүк пойызы Қазақстанның құрлық және Каспий теңізі арқылы 3,5 мың шақырымды 5 тәулікте еңсерген.

Көліктік қатынастың дамуы мемлекеттің экономикалық дамуына серпін береді. Халықаралық валюта қорының мәліметі бойынша, Азия мен Еуропа арасындағы тауар айналымы жылына 600 млрд АҚШ долларын құрайды. Оның ішінде Қытай мен ЕО арасындағы саудасаттық көлемі 2013 жылы 500 миллиард АҚШ доллары болса, 2020 жылы оның көлемі 800 миллиард АҚШ долларына жеткен. Бұл жүк тасымалының артуымен байланысты. Себебі, Қытай мен Еуропа арасындағы жүк тасымалы 2020 жылы 170 миллион тоннаға жетіп отыр. Батыс пен Шығыс арасындағы экономикалық қарым-қатынастың дамуына Қытайдың “Бір белдеу, бір жол” жобасының әсері мол. Бұл стратегиялық жобаға әлемнің 60-тан асқан елін қамтылып отыр (Цин Юцай, 2018:253)

Соңғы бірнеше жыл көлемінде пандемияға байланысты әлемдік экономика жалпы беттік дағдарысты күйде болды. Оның басты бір салдары мемлекеттерге тартылатын тікелей инвестициялардың көлемінің қысқаруы. Мәселен, 2020 жылы бұл көрсеткіш 42 пайызға қысқарған. Бұл жағдай әсіресе, дамушы елдер экономикасына үлкен залал тигізді. Нәтижесінде шетелдік инвестициялар бұл елдерде 77 пайызға төмендеді. Инвестицияның азаюы бүкіл әлем бойынша жаңа жобалардың санының екі есе азаюына себеп болды. Алайда, Қазақстан шетелдік инвестиция тартуда әлі де өзіндік орнын сақтап отыр. Мысалы, 2020 жылы 17,1 миллиард АҚШ долл. тікелей шетелдік инвестиция тартты. Бұл дағдарысты уақыт үшін жақсы көрсеткіш болып табылады. Біздің ел 2015 және 2020 жылдарындағы дағдарыстарды айтпағанда, соңғы он жыл ішінде жыл сайын орта есеппен 2,24 миллиардқа жуық тікелей шетелдік инвестициялар тартты. Шетелдік инвестицияларды табысты тартудың арқасында 2020 жылы Қазақстанда көптеген маңызды жобалар іске

асырылды (2-кестеге қараңыз). Алайда, биыл (2022 жыл) үшін жалпы әлемдік және аймақтық сондай-ақ отандық экономика дағдарысты күйге түсіп отыр. Оның басты себебі, Ресейдің Украинаға әскери басқыншылық соғыс қимылдарын жүргізуі. Оның салдарынан әлемдік бидай өндірісінің 12 және жүгері өндірісінің 16 пайызын беретін аграрлы ел Украина биыл ондай көлемде астық бере алмасы анық. Ал АҚШ

пен Батыс елдерінің түрлі санкцияларына тап болған Ресейде де жағдай өте нашар. Бұл шиленісті жағдай Қазақстанға да қатты әсер етуде. Әсіресе, зат бағасының қымбаттауы және жетіспеуі анық көрініп отыр. Үйткені, біздің импортымыздың 40 пайызы Ресейге тәуелді болып тұр. Мұндай жағдайдан шығудың басты жолы – отандық шаруашылықты дамыту. Өндірісті ұлғайту.

2-кесте. 2020 жылы Қазақстанға шетелдік инвестицияларды тарту нәтижесінде іске асырылған негізгі жобалар (Назәрке Сүйіндік <https://strategy2050.kz>)

№	Инвестиция тартылған өңір	Инвестиция нысаны	Инвестиция салған ел мен компаниясы	Инвестиция мөлшері (млн. АҚШ долл.)
1	Түркістан облысы	Жаңа әуежай құрылысы	YDA Holding, Түркия	206
2	Маңғыстау облысы	Туристік қонақ-үй кешені	Sembol Construction and Engineering, Түркия	173
3	Жамбыл облысы	Күн электр станциясы құрылысы	Total Eren, Франция	130
4	Қарағанды облысы	Техникалық газ өндіретін өнеркәсіп	Linde Group, Германия	83
5	Алматы	Hyundai автокөліктерін шығаратын кәсіпорын	Hyundai Trans Kazakhstan, Оңтүстік Корея	58.5
6	Ақтөбе облысы	Соңғы буын жылыжай құрылысы	FoodVentures, Нидерланды	22.3

Жоғарыдағы кестеден көріп отырғанымыздай дағдарысты кезеңде елімізге тартылған инвестициялар бар және солардың көмегімен жасалып жатқан жобалардың ауқымды екенін көруге болады. Деседе, Қазақстанда 30 жылдық даму тарихында көптеген жобалар атқарылды. Қағаз жүзінде қалып қойғандарда көп. Мақсатына жетпей орта жолда жұмысын тоқтатып, мемлекетке мол экономикалық залал әкелген жобалар да болды. Сондықтан алдағы уақытта нақты істелген, мақсатына жеткен жобаларды бағалау керек.

Қорытынды. Мақаладағы зерттеу нәтижелері мен тұжырымдары негізінде еліміздің әлемдік және аймақтық тұрғыдағы нарықтық экономикалық қатынастарды барынша нығайтудың алғы шарттары мен артықшылықтарының мол екендігін көреміз. Біз еліміздің осындай әлеуетін өзге елдермен салыстыра отырып бағалай аламыз.

Қазақстанның геоэкономикалық жүйедегі аймақтық елдермен салыстырғандағы салыстырмалы артықшылықтарын ғылыми тұрғыда жүйелейтін болсақ ең алдымен мемлекеттің

орналасуының географиялық орнының тиімділігінен бастауымыз керек. Біздің елдің Еуразиялық кеңістіктің жүрегінде орналасуы Батыс пен Шығыстың, Оңтүстік пен Солтүстіктің арасындағы «алтын көпірлік» рөлін орындауына мүмкіндік беріп отыр. Ендігі мәселе осы артықшылықтарды ұтымды пайдаланып, ел игілігіне жарату болып табылады. Біз ұзақ уақыт «теңізге шығар жолы жоқ» ең үлкен ішкі құрлықтық мемлекет атанып келдік. Бұл географиялық ерекшелікті өзіміздің экономикамызды дамытудағы бір кедергі ретінде бағаладық. Алайда, Еуразияның кіндігіне орналасқан еліміздің географиялық орнын континент бойынша тиімді географиялық орта ретінде қарастыруымыз қажет. Өйткені, мемлекетті көшіріп әкетуге келмейді, сол үшін оның әлсіз тұсынан пайдалы жағын жасап алуымыз заман талабы.

Еліміздің салыстырмалы артықшылығының келесі тұсы – табиғи географиялық шарт-жағдай мен табиғи ресурстық әлеуеттің маңыздылығы. Бұл тұрғыда еліміз әлемнің көптеген елінен

артықшылыққа ие. Біздің жеріміздің сан түрлі климаттық зоналар мен жер бедері типтеріне ие болуы фаунасы мен флорасын түрлендіріп, сан алуан шаруашылықты шалқытуға мүмкіндік беріп отыр. Ал табиғи ресурстық әлеуеті әлем елдерінің алдыңғы қатарында. Қазақстанның жер асты байлығы орасан мол. Энергетикалық ресурстарын қоспағанда, металл және бейметалл кен байлықтары бойынша әлемнің алдыңғы қатарына тұрады. Мысалы: вольфрам бойынша бірінші, хром мен марганец бойынша екінші, бор бойынша үшінші, молибден мен фосфат бойынша төртінші, мыс қоры бойынша 7-ші орында. Уран өндіру жөнінен бірінші орында. Жылына 30 тоннаға жуық алтын өндіре алатын алтын қоры бар әлемдегі санаулы елдердің бірі. Сонымен қатар, көмір, темір кен орындарының байлығы да аса мол. Бір ғана агроөнеркәсіп кешенін дамыту еліміздің аймақтағы басымдылығын артыратынына дау жоқ.

Қазақстанның геоэкономикалық тұрғыдағы басқада артықшылықтарын қарастырсак:

- халықтың жаппай сауаттылығы;
- инфрақұрылымның дамуы;
- әуелгі өндірістік орындардың болуы;
- саяси тұрақтылығы;

– шетелдік инвестицияны тартудағы инвестициялық климаттың қолайлылығы. және т.б. тиімділіктер мен мүмкіндіктерді жатқызуға болады.

Алайда, Қазақстанның мол экономикалық-географиялық мүмкіндіктері мен аймақтағы, тіпті әлемдегі салыстырмалы артықшылықтарының болуына қарамастан, еліміз халқының әл-ауқаты төмен, өндірістік әлеуеті, кәсіп-

орындардың бәсекеге қабілеттілігі төмен деңгейде қалып отыр. Егемендіктің 30 жылдық тарихында жеткен жетістіктер де бар, бірақ, көптеген даму мүмкіндіктерінен де айырылып қалдық. Бастысы, Кеңес Одағы тұсында қалыптасқан табиғи шикізатқа тәуелділіктен әлі күнге арыла алмай келеміз. Экономиканың сансалалы дамуына ие болмағандықтан көптеген жақтарда шетелдік импортқа тәуелді болып отырмыз. Соның салдарынан ұлттық валютамыз жыл өткен сайын құнсызданып, инфляция асқынып барады. Оның нақты көрінісі 2022 жылдың 24 ақпан күнінде Ресейдің Украинаға әскери операция бастауы бірден теңгенің құнсыздануына алып келді. Себебі, біз экономикалық жақтан Ресейге тәуелділігіміз басым.

Еліміздің экономикалық-географиялық басым бағыттарының өз деңгейінде әлеуетін көрсете алмай келе жатуында, ұзақ жылдарға жалғасқан биліктегі жемқорлық, өз ісіне болған жауапкерсіздік, экономиканы басқарудағы сауатсыздық секілді көптеген ішкі факторлар мен бірге, айналамыздағы елдердің геосаяси ықпалы да өзінің әсерін тигізіп келді. Алдағы уақытта елімізде біртіндеп саяси және экономикалық реформалар жүргізілуде және күтілуде. Жаңа Қазақстанды қалыптастырудың зор мүмкіндігі бар. Тек, қолда барды дұрыс, тиімді пайдалану арқылы экономикалық тәуелсіздікке жетуіміз керек. Ал оның басты ұстанымы – отандық шаруашылықты дамыту, экспортты арттырып, импортты азайту. Экономикалық тәуелсіздікке жету арқылы еліміздің саяси тәуелсіздікті нығайтуға және мемлекетімізді қауіпсіздігіне толық негіз қалауға болады.

Әдебиеттер

2020 Investment Climate Statements: Kazakhstan <https://www.state.gov/reports/2020-investment-climate-statements/kazakhstan/>.

Ekaterina Grigoreva¹, Liliya Garifova The economic security of the state: the institutional aspect *Procedia Economics and Finance* 24 (2015) 266 – 273. ELSEVIER

<https://data.worldbank.org>

<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents>

<https://www.adb.org/countries/kazakhstan/poverty>

<https://www.visualcapitalist.com/map-wealth-of-nations/>

https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/research-center/Business_Outlook_Kazakhstan_2019_en.pdf

Ma Haitao, Sun Zhan The Measurement of Comprehensive Urbanization Level and Its Dynamic Factors in Five Central Asian Countries 367-382 pp.

www.Qazsu.kz

Ә.Бейсенова, А.Самақова, Экология және табиғатты тиімді пайдалану. Оқулық. – Алматы: “Ғылым”, 2004. – 328 б.

Г.Бердығұлова, Е.Ахметов. Қазақстан экономикасының қазіргі даму жағдайы. Іле педагогикалық университеті “Ғылыми журналы”, ҚХР, Құлжа қаласы -2011 жыл. №1 саны, 95 б.

Қазақстан ұлттық энциклопедиясы, 5-том, Жалпы редакциясын басқарған т.ғ.д., профессор Б. Аяған – Алматы, «Атамұра». 2003. – 399 б.

Қазақстан ұлттық энциклопедиясы, 6-том. Жалпы редакциясын басқарған т.ғ.д., профессор Б. Аяған – Алматы, «Атамұра». 2004. – 449 б.

Мырзабекова Р.С. Әлем өркениетінің тарихы: оқу құралы- Алматы: Қазақ университеті, 2017. - 188 б.

Н. Абибулла, Тәуелсіздік жылдары шетелден 250 млрд доллар көлемінде инвестиция тартылды BAQ.kz 28.09.2018

Н.Ә. Назарбаев «Ұлт жоспары – қазақстандық арманға бастайтын жол» атты мақаласы // <http://www.akorda.kz/2016>

Н. Назарбаев. «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» 2017 жылғы 31 қаңтар

Назерке Сүйіндік. Шетелден инвестиция тарту: 2020 жылғы жобалар, жаңа алгоритм және проблемалары. [https://strategy2050.kz/news-2021 жылдың 30 мамыры](https://strategy2050.kz/news-2021-jылдың-30-мамыры).

Питер Франкопан, Шелковый Путь, Москва, изд. “Э”, 2018. - 688 с.

Сәбден О. Ойлы кітап (Қоғамды жаңғырту ілімі) XXIX том. Алматы: «Service Press», 2021

Цин Юцай, Бір белдеу, бір жол. Алматы: “Шығыс әдебиеті және өнері” баспасы. 2018. - 328 б.

References

Qazaqstan ulttyq ensiklopediasy, 6-tom. Jalpy redaksiyasyn basqarǵan t.ǵ.d., profesor B. Aıaǵan – Almaty, «Atamura» . 2004. – 449 b.

Myrzabekova R.S. Alem orkenietyning tarihy: Okukuraly- Almaty: Qazaq universitety, 2017. - 188 b.

Sabden O. Oily kitap (Kogamdy janggyrtu ilimi) XXIX tom. Almaty: “Service Press”, 2021j.

Qazaqstan ulttyq ensiklopediasy, 5-tom. Jalpy redaksiyasyn basqarǵan t.ǵ.d., profesor B. Aıaǵan – Almaty, “Atamura” . 2003. – 399 b.

Ekaterina Grigorevaa1, Liliya Garifova The economic security of the state: the institutional aspect Procedia Economics and Finance 24 (2015) 266 – 273. ELSEVIER

<https://www.visualcapitalist.com/map-wealth-of-nations/>

<https://www.adb.org/countries/kazakhstan/poverty>

<https://data.worldbank.org>

<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents>

Ma Haitao, Sun Zhan The Measurement of Comprehensive Urbanization Level and Its Dynamic Factors in Five Central Asian Countries 367-382 pp.

G.Berdygulova, E.Ahmetov. Qazaqstan ekonomikasynyng kazirgi damu jagydaıy. Ile pedagogikalyk Unibersitety “Gylymijurnaly”, KHR, Kulja kalasy -2011 jyl. №1 sany, 95 b.

A.Beisenova, A.Samakova. Ecologia jane tabigatty tyimdi paidalanu. Okulyk. Almaty: “Gylym”, 2004. - 328 b.

www. Qazsu.kz “Qazaqstan su resurstary”

N.Abibula, Tauelsizdik jylдары shetelden 250 mlrd.doll.koleminde investisia tartyldy BAQ.kz 28.09.2018

2020 Investment Climate Statements: Kazakhstan <https://www.state.gov/reports/2020-investment-climate-statements/kazakhstan/>.

https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/research-center/Business_Outlook_Kazakhstan_2019_en.pdf

N.Nazarbaev «Ult jospary – qazaqstandyk armanga bastaıtyn jol» <http://www.akorda.kz/>

Piter Frankopan, Jibek joly, Máskeý, red. „E”, 2018. - 688 b.

N.Nazarbaev «Qazaqstannyng ushinshi janggyruy: jahandyk basekege kabylettilik». 31.01.2017 j.

Sın Iýsai, Bir beldeý, bir jol. Almaty: «Shyǵys ádebieti jáne óneri» baspasy. 2018. - 328 b.

Nazerke Suındik. Attracting investment from abroad: projects, new algorithm and problems of 2020. [https://strategy2050.kz/news-May 31, 2021](https://strategy2050.kz/news-May-31,2021).

2-бөлім
**КАРТОГРАФИЯ ЖӘНЕ
ГЕОИНФОРМАТИКА**

Section 2
**CARTOGRAPHY AND
GEOINFORMATICS**

Раздел 2
**КАРТОГРАФИЯ
И ГЕОИНФОРМАТИКА**

Г.Н. Нюсупова *, Г.Б. Айдарханова 

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: gulnara.nyusupova@kaznu.kz

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ОРНЫҚТЫ ДАМУ МАҚСАТТАРЫНА БАҚЫЛАУ ЖҮРГІЗУГЕ АРНАЛҒАН ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Тәуелсіздіктің алғашқы күндерінен бастап Қазақстан Республикасында орнықты даму мәселелеріне көп көңіл бөлінді. Жүйелі реформалар мен тиімді стратегиялардың арқасында Қазақстан Республикасы Мыңжылдықтың даму мақсаттарын табысты орындады және 2015 жылы орнықты даму саласындағы 2030 жылға дейінгі кезеңге арналған күн тәртібін іске асыруға кірісті. ОДМ-ның әрбір мақсаты бойынша прогресті бақылау үшін әрбір мақсатқа тән сандық бағалауға жататын көрсеткіштер, міндеттер және бақыланатын деректер жиынтығы әзірленді. Мақалада Қазақстан Республикасындағы орнықты даму мақсаттары бойынша мониторинг және есептілік мәселелері, индикаторларды ұлттандыру басымдығы, орнықты даму мақсаттары бойынша статистикалық деректер базасын құру, есептеу үшін деректер көздері мен әдіснаманы анықтау мәселелері қаралды. Орнықты даму мақсаттарын іске асыру барысында басқару әдістерін өзгеріп отыратын жағдайға бейімдеу үшін ақпараттың үздіксіз ағымы аумақтық аспектілерді зерделеу және ОДМ мәселелерін шешу үшін геоақпараттық жүйені енгізудің маңыздылығы мен орындылығын көрсетеді. Геокеңістік деректердің қоғам, экономика және қоршаған орта туралы ақпаратты біріктірудегі рөлі негізделген. Авторлар орнықты даму мақсаттары индикаторларын пайдалана отырып әзірлеген, республика өңірлері халқының өмір сүру сапасын бағалайтын web-портал ұсынылған.

Түйін сөздер: тұрақты даму мақсаттары, геокеңістіктік ақпарат, геоақпараттық технологиялар, атлас ақпараттық жүйесі, Қазақстан Республикасы.

G.N. Nyussupova*, G.B. Aidarkhanova

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

e-mail: gulnara.nyusupova@kaznu.kznu

Geoinformation technologies for monitoring the Sustainable Development Goals in the Republic of Kazakhstan

From the first days of independence in the Republic of Kazakhstan, much attention has been paid to sustainable development issues. Thanks to systemic reforms and effective strategies, the Republic of Kazakhstan successfully achieved the Millennium Development Goals and in 2015 launched the 2030 Agenda for Sustainable Development. To track progress on each SDG goal, a set of quantifiable indicators, targets and observables specific to each goal have been developed. The article discusses the issues of monitoring and reporting on sustainable development goals in the Republic of Kazakhstan, the priority of nationalizing indicators, creating a statistical database on SDGs, identifying data sources and methodology for calculating. The continuous flow of information to adapt management methods to the changing situation during the implementation of the SDGs emphasizes the importance and feasibility of introducing a geographic information system for studying territorial aspects and addressing SDG issues. The role of geospatial data in the integration of information about society, economy and environment has been substantiated. A web portal developed by the authors is presented, where there is an assessment of the quality of life of the population of the regions of the Republic of Kazakhstan using the SDG indicators.

Key words: sustainable development goals, geospatial information, geoinformation technologies, atlas information system, Republic of Kazakhstan.

Г.Н. Нюсупова*, Г.Б. Айдарханова

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

*e-mail: gulnara.nyusupova@kaznu.kz

Геоинформационные технологии для мониторинга целей устойчивого развития в Республике Казахстан

С первых дней независимости в Республике Казахстане уделялось большое внимание вопросам устойчивого развития. Благодаря системным реформам и эффективным стратегиям Республика Казахстан успешно выполнила Цели развития Тысячелетия и в 2015 г. приступила к реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Для отслеживания прогресса по каждой цели ЦУР был разработан набор поддающихся количественной оценке показателей, задач и наблюдаемых данных, специфичных для каждой цели. В статье рассмотрены вопросы мониторинга и отчетности по целям устойчивого развития в Республике Казахстане, приоритетность национализации индикаторов, создания статистической базы данных по ЦУР, определения источников данных и методологии для расчета. Непрерывный поток информации для адаптации методов управления к изменяющейся ситуации в ходе реализации ЦУР подчеркивает важность и целесообразность внедрения геоинформационной системы для изучения территориальных аспектов и решения вопросов ЦУР. Обоснована роль геопространственных данных в интеграции информации об обществе, экономике и окружающей среде. Представлен разработанный авторами web-портал, где имеется оценка качества жизни населения регионов Республики Казахстан с использованием индикаторов ЦУР.

Ключевые слова: цели устойчивого развития, геопространственная информация, геоинформационные технологии, атласная информационная система, Республика Казахстан.

Кіріспе

2015 жылы Нью-Йоркте БҰҰ «2030 Күн тәртібі» – әлемнің барлық елдерінің прогрессивті, тұрақты дамуына қол жеткізуге бағытталған тұрақты даму мақсаттарын қабылдады (United Nations, & Nations, U., 2015). Қазақстан басқа мемлекеттердің қатарында да осы күн тәртібін әзірлеуге белсене қатысты.

Орнықты даму мақсаттары (ОДМ) болашақ халықаралық ынтымақтастыққа арналған мақсаттар жиынтығын білдіреді, олар 2015 жылдың аяғында мыңжылдық даму мақсаттарын алмастырды. ОДМ мақсаттарына 2030 жылға дейін қол жеткізу жоспарланып отыр. «Әлемді түрлендіру: 2030 жылға дейінгі тұрақты даму күн тәртібі» қорытынды құжаты 17 жаһандық мақсат пен 169 байланысты мақсатты қамтиды. ОДМ БҰҰ-ға мүше 193 мемлекетпен қабылданған.

2030 күн тәртібі – Тұрақты даму мақсаттары мүше мемлекеттерден индикаторларды жинауға және біріктіруге және жоғары сапалы, уақытылы, сенімді және бөлшектелген деректерге назар аударуға жаңа тәсілдер қабылдауды талап етеді. Геокеңістіктік ақпарат ең перспективалы деректер көздерінің бірі болып табылады. Оны ОДМ жетудегі прогресті бақылау үшін қолдануға болады.

ОДМ міндеттері көп жағдайда Қазақстан Республикасының даму құжаттарында: «Қазақстан-2050» Даму Стратегиясында (Қазақстан Республикасының Мемлекет басшысының ел халқына Жолдауы, 2012), 2025 жылға дейінгі

Стратегиялық даму жоспарында (Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспары, 2018), бес институционалдық реформаны іске асыру жөніндегі «100 нақты қадам – Ұлт жоспарында» (Қазақстан Республикасы Президентінің бағдарламасы, 2015), Мемлекет басшысының бес әлеуметтік бастамасында және «Рухани жаңғыру» мемлекеттік бағдарламасында (Н.Назарбаев, 2017) белгіленген басымдықтарымен сәйкес келеді. Осы ұлттық бағдарламалар мен бастамалар халықтың барлық топтарының өмір сүру сапасын жақсартуға, республикада тұрақты экономика құруға және адами капиталды нығайтуға бағытталған. Бүгінгі күні ОДМ міндеттерінің 80%-ға жуығы Қазақстанның мемлекеттік жоспарлау жүйесінің құжаттарында көрсетілген.

Күн тәртібі-2030 және оның он жеті мақсаты әлеуметтік, экономикалық және экологиялық компоненттерді теңдестіру қажеттілігін қарастырады, олар жан-жақты және тұрақты экономикалық өсуді, әлеуметтік интеграцияны және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуге бағытталған. Осылайша, Қазақстан өзінің мемлекеттік саясатының басты бағдары ретінде әлеуметтік әділеттілік пен экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуді, қысқа мерзімді жоспарлаудан ұзақ мерзімді көзқарасқа көшуді, әлеуметтік және экологиялық шығыстарды тұрақты дамуға инвестициялар ретінде қабылдауды, сондай-ақ планетарлық шекаралардың шектеулілігін және «әл-ауқатты арттыру ар-

қылы» жүйелік қайта құрулар қажеттілігін таныта отырып, Қазақстан халқының өмір сүру сапасы және қоршаған ортаға жүктемені және табиғи ресурстардың тозуын барынша азайта отырып, елдің әлемнің неғұрлым дамыған 30 елінің қатарына кіруі» (Қазақстан Республикасы Президентінің № 577 Жарлығы, 2013).

Осылайша, ОДМ көптеген аспектілерде Қазақстанның даму саласындағы күш-жігерімен үйлеседі және ұлттық міндеттерді шешу үшін пайдалы және сенімді стратегиялық негіз бола алады.

ОДМ бойынша мониторинг және есептілік мәселелеріне ерекше көңіл бөлінеді. Индикаторларды ұлттандыру, ОДМ бойынша статистикалық деректер базасын құру, есептеу үшін деректер көздері мен әдіснаманы айқындау басымдыққа ие.

Материал және әдістер

Зерттеуде ғылыми әдебиеттерге теориялық және әдістемелік талдау, салыстырмалы және құрылымдық талдау әдістері, мәліметтер қорын топтастыру және жүйелеу, геоақпараттық технологиялар қолданылады. Қазақстан Республикасы мен басқа елдердің ОДМ бойынша есептіліктің ұлттық платформаларынан статистикалық және талдамалық деректері (ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросы ОДМ бойынша ұлттық есептілік платформасы; National platform for reporting indicators of Sustainable Development Goals of National Statistical Committee of the Republic of Belarus; Web portal about the implementation of Sustainable Development Goals in Georgia), монографиялар, ғылыми мақалалар, жарияланымдар және БҰҰ есептері және т. б. жинақталған.

Нәтижелер мен пікірталас

ОДМ көрсеткіштерін талдаудағы үлкен деректердің рөлін көптеген ғалымдар қарастырды (MacFeely, 2019; Breuer, 2019; Allen, 2019). ОДМ-ға қол жеткізу, бақылау үшін қажетті планетаның физикалық, химиялық және биологиялық жүйелері туралы ақпаратты қашықтықтан зондтау технологиялары арқылы табуға болады (Masó, 2019). ЖҚЗ және ГАЗ әдістері әртүрлі кеңістіктік ажыратымдылықта жаһандық және жергілікті қамтумен синоптикалық көріністі қамтамасыз ететін спутниктік деректерді пайда-

ланады. Бұл тәсілдер далалық зерттеулер деректерінен басқа, климаттың өзгеруінің су және жердегі экожүйелердің әртүрлі компоненттеріне әсерін бақылау үшін де пайдаланылуы мүмкін. (Avtar, 2013).

Орналасқан жер қоғам, экономика және қоршаған орта туралы ақпаратты біріктіруде үлкен рөл атқарады және бұл әр ОДМ-ға қол жеткізудегі прогресті бақылаудың кілті болып табылады (Vavassori, 2021: 180; Codato, 2017: 79). БҰҰ орналасқан жердің қоғам, экономика және қоршаған орта туралы ақпаратты біріктірудегі, сондай-ақ ОДМ-нің әрқайсысын қарапайым бақылаудағы рөлін мойындайды. Көптеген жылдар бойы ұйым геокеңістіктік және статистикалық ақпаратты үлгілерді визуализациялау, деректердегі олқылықтарды жою және дамудың жалпы нәтижелерін жақсарту үшін талап етілетін ресурстарды тиімді бағыттау үшін біріктіру бойынша жұмыс істеді (Paul Cheung, 2015).

Біріккен Ұлттар Ұйымының Статистика бөлімі (UNSD) қазір мақсатты мүше мемлекеттерге географиялық контексте ОДМ-ге жету барысын өлшеуге, қадағалауға және есеп беруге көмектесетін деректер орталығын тестілеу бойынша зерттеулер жүргізу үшін Esri-мен серіктестік құруда.

Бұл деректерді зерттеу барлық ақпаратты бір жерде сақтауға мүмкіндік береді. Жобаның бір бөлігі ретінде бірнеше қатысушы елдер өздерінің ұлттық статистикалық кеңселеріне ОДМ қатысты деректерді өз жұмыстарына біріктіруге көмектесу үшін өздерінің бар деректер жүйелерін пайдаланады және ArcGIS Hub ArcGIS Enterprise компаниясымен бірге қолданады. Ис-шара сонымен қатар ұлттық статистикалық ұйымдарды өз деректері мен жүйелерін елдегі басқа мүдделі тараптармен, соның ішінде карта жасау агенттіктерімен, министрліктермен, табиғи ресурстармен және қоршаған ортаны қорғау агенттіктерімен сәйкестендіруге бағытталған.

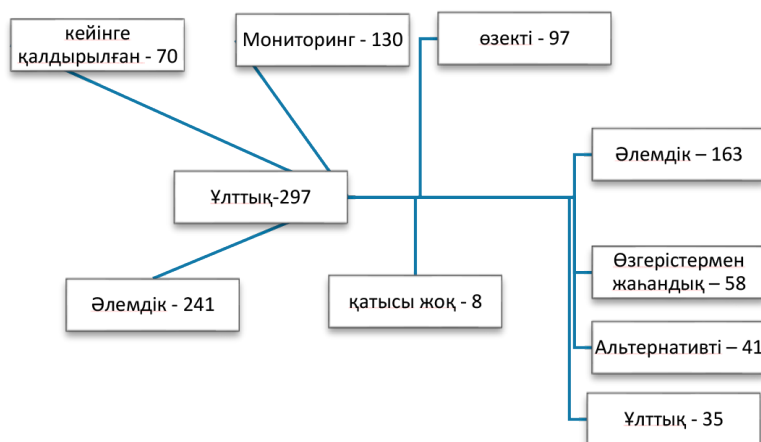
Қазақстан Тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге міндеттеме алған мемлекет ретінде барлық салаларда белсенді жұмыс істеп, жаһандық мақсаттардың табысты орындалуына өз үлесін қосуда. Мемлекеттік жоспарлау жүйесі ТМД мақсатты көрсеткіштеріне сәйкес келеді (1-сурет).



1-сурет – ОДМ мемлекеттік жоспарлау жүйесі құжаттарының мақсаттары мен міндеттерінің арақатынасы

Қазақстан Республикасында ОДМ бойынша мониторинг және есеп беру мәселелеріне ерекше көңіл бөлінеді. Көрсеткіштерді ұлттандыру, ОДМ бойынша статистикалық дерекқорды құру, деректер көздерін және есептеу әдістемесін анықтау басымдықтары болып табылады. ОДМ бойынша деректерді жинауға, өңдеуге және таратуға жауапты негізгі мемлекеттік орган Қазақстан Респуб-

ликасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті болып табылады. Тұрақты даму мақсаттарын мемлекет меншігіне алу бойынша жүргізілген жұмыстардың нәтижелері бойынша 17 мақсат, 169 нысаналы индикатор және 297 индикатордан тұратын ұлттандырылған тізбесі бекітілді (оның ішінде 76 ұлттық индикатор, оның 35-і қосымша ұсынылған) (2-сурет).



2-сурет – ҚР-дағы ОДМ көрсеткіштерінің ұлттандырылған тізбесі

Бұл ретте жүргізілген талдау нәтижелері бойынша көрсеткіштер төрт санат бойынша топтастырылды, оның ішінде:

Саясатты іске асыру үшін неғұрлым басым болып табылатын өзекті көрсеткіштер – 97;

Мониторинг үшін іске асырылып жатқан саясатты ескере отырып, бақылануы қажет көрсеткіштердің бір бөлігі ұсынылды – 130;

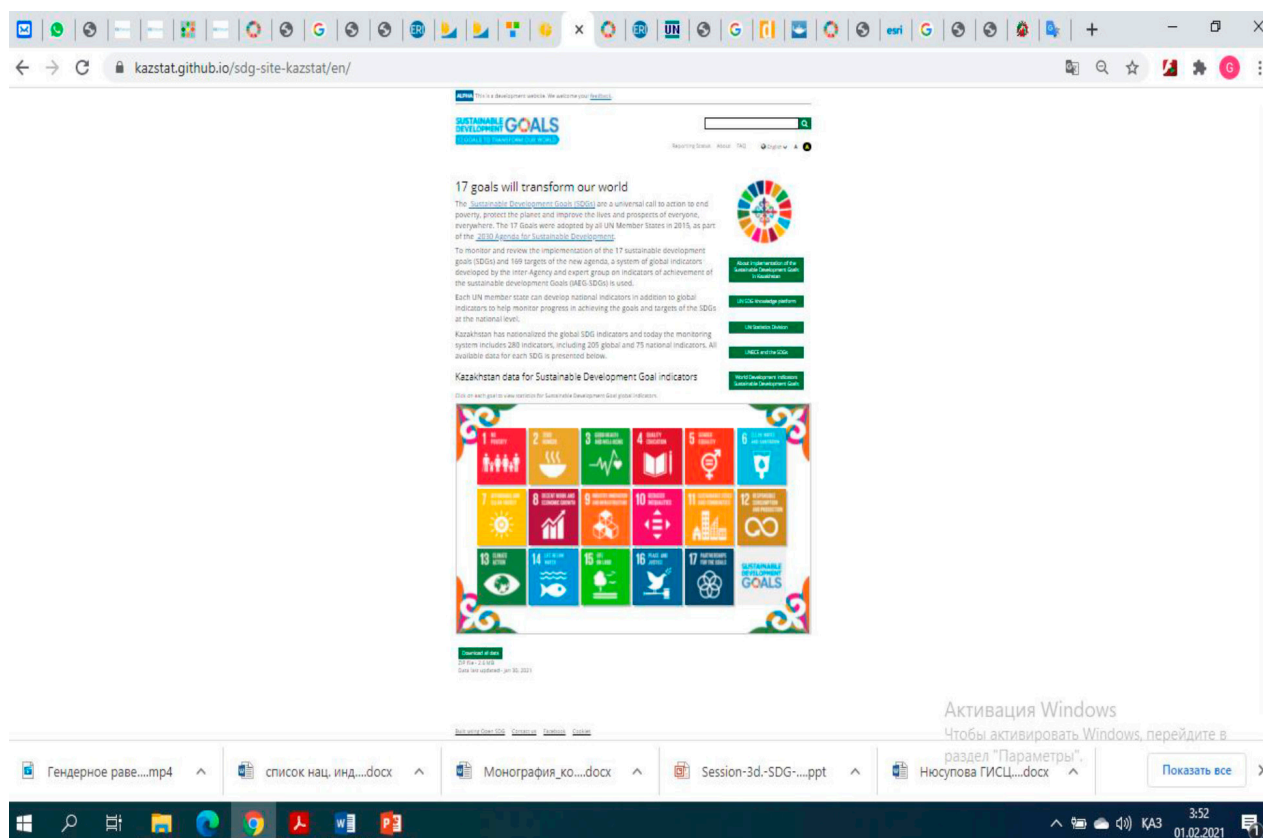
Ағымдағы сәтте есептеу әдіснамасы немесе бастапқы мәндері жоқ кейінге қалдырылған көрсеткіштер – 70;

Ел үшін маңызды емес – 8 (Орнықты даму мақсаттары бойынша Қазақстанның ерікті ұлттық шолуы, 2019).

Бұл кезеңде бастапқы деректер анықталған алғашқы екі санат бойынша мониторинг жүргізу жоспарлануда. Кейінге қалдырылған көрсеткіштер бойынша жұмыс әдіснаманы жаһандық деңгейде келісу және деректердің ұлттық

көздерін айқындау шамасына қарай біртіндеп жүргізілетін болады.

ОДМ бойынша мониторинг пен есептіліктің ұлттық жүйесі екі негізгі элементтен тұрады: ОДМ көрсеткіштерін мемлекеттік жоспарлау жүйесінің құжаттарына және ресми статистикаға интеграциялау. Деректер мемлекеттік органдардың ресми веб-ресурстарында ресми статистика және стратегиялық және бағдарламалық құжаттардың мониторингі мен бағалау нәтижелері бойынша қорытындылар нысанында жарияланады. ОДМ мониторингін және тиісті міндеттерді жүзеге асыру үшін деректерді қамтамасыз етуде ресми статистика шешуші рөл атқаратын болады. Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігінің ұлттық статистика бюросы ОДМ бойынша ұлттық есептілік платформасын әзірледі, ол әзірлеу процесінде (<https://kazstat.github.io/sdg-site-kazstat/ru>) (3-сурет).



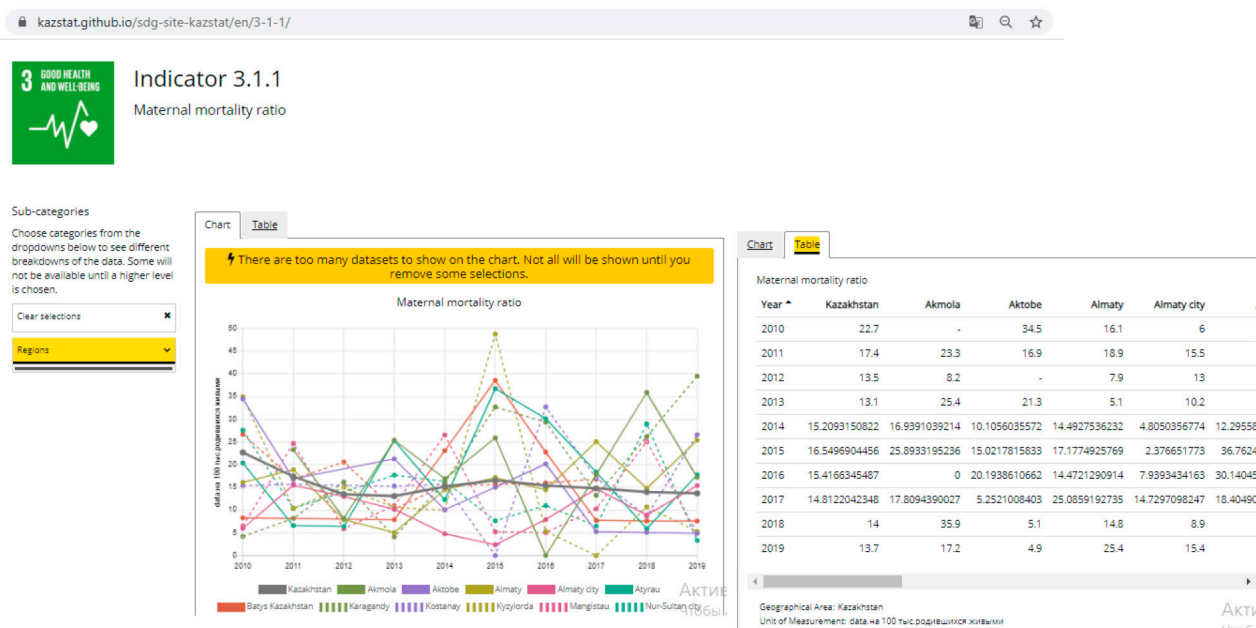
3-сурет – Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының ОДМ бойынша есептіліктің ұлттық платформасы (<https://kazstat.github.io/sdg-site-kazstat/>)

Осы платформаның мақсаты Қазақстанның орнықты даму мақсаттарына (ОДМ) қол жеткізудің жаһандық көрсеткіштері бойынша да, ұлттық көрсеткіштер бойынша да деректерді

ұсынуы болып табылады. Бұдан басқа, ол мүдделі жұртшылыққа Қазақстанның ОДМ көрсеткіштерінің жай-күйі туралы үнемі жаңартылып отыратын ақпаратты және олардың есептеу

әдіснамасы туралы егжей-тегжейлі ақпаратты ұсынады. Қазақстандағы ОДМ индикаторлары

мониторингінің деректері сайтта кестелер және графиктер түрінде ұсынылған (4-сурет).



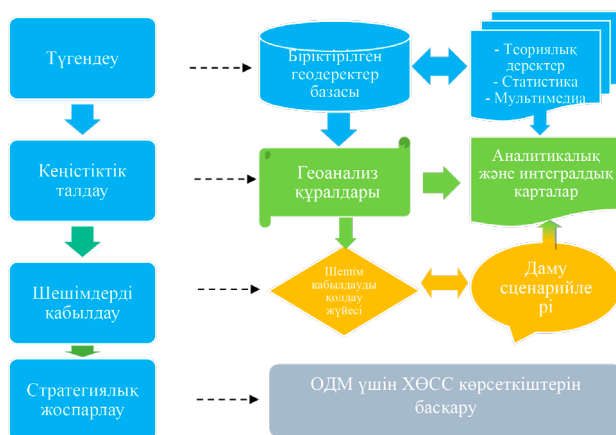
4-сурет – Қазақстан Республикасының ОДМ ұлттық есеп беру платформасындағы «Ана өлімі» көрсеткіші (<https://kazstat.github.io/sdg-site-kazstat/en/>)

Өкінішке орай, ҚР ОДМ ұлттық платформасында геокеңістіктік деректер әлі ұсынылған жоқ.

ОДМ іске асыру барысында басқару әдістерін өзгеріп отыратын жағдайға бейімдеу үшін ақпараттың үздіксіз ағымы аумақтық аспектілерді зерделеу және ОДМ мәселелерін шешу үшін геоақпараттық жүйені енгізудің маңыздылығы мен орындылығын көрсетеді (Lü, 2018: 349). Осыған байланысты Қазақстанда ОДМ көрсеткіштері бойынша геокеңістіктік деректер базасын құру бойынша жұмыс жүргізілуде. ҚазҰУ базасында әл-Фарабидің “Цифрлық Қазақстан” бағдарламасын іске асыру шеңберінде Қазақстан Республикасы өңірлері халқының өмір сүру сапасын кешенді кеңістіктік талдаудың атласты ақпараттық жүйесін әзірлеу” жобасы шеңберінде ғылыми зерттеу жүзеге асырылды, онда ОДМ индикаторларын пайдалана отырып, өңірлер халқының өмір сүру сапасын бағалау жүргізілді. Жұмыс барысында ОДМ көрсеткіштері бойынша геодезия базасы, әзірленген атласты ақпараттық жүйенің сайтында тақырыптық карталар жасалды. Халықтың өмір сүру сапасының атласты

ақпараттық жүйесі (ХӨСС ААЖ) – бұл халықтың өмір сүру сапасының индикаторларын (экономикалық, әлеуметтік, демографиялық және табиғи-экологиялық, ОДМ) зерттеу саласындағы жағдайды картографиялау, модельдеу және болжау үшін деректерді көп масштабты ұйымдастыруға арналған геоақпараттық веб-жүйе. Атласты ақпараттық жүйенің геоақпараттық жүйемен салыстырғанда негізгі ерекшелігі ААЖ-да кеңістіктік деректерді картографиялық түрде ұсынудың кеңейтілген мүмкіндіктері болып табылады (<http://ais.kaznu.kz/index>).

ОДМ үшін ХӨСС көрсеткіштерін басқару үшін табиғи және әлеуметтік-экономикалық тақырыптарды қоса алғанда, енгізілген деректердің толық жиынтығы қажет. Қандай да бір деректер жиынтығының болуына немесе болмауына байланысты талдаудың әртүрлі типтері және тиісінше күрделілігі мен икемділігі бойынша әртүрлі басқарушылық шешімдер қолжетімді болады. Қарастырылған ХӨСС индикаторларының, сондай-ақ ХӨСС индикаторларын басқаруда ГАЗ пайдалану тәжірибесінің негізінде геоақпараттық технологияларды қолданудың тұжырымдамалық схемасы ұсынылған (5-сурет).



5-сурет - ОДМ үшін ХӨСС көрсеткіштерін басқаруда геоақпараттық технологияларды пайдалану алгоритмі

ХӨСС ААЖ көп деңгейлі құрылыммен сипатталады ААЖ бұл ақпарат блоктарынан тұратын құрылым – халықтың өмір сүру сапасын сипаттайтын индикаторлардың негізгі топтары: экономикалық, әлеуметтік, демографиялық және табиғи-экологиялық, ОДМ. Блоктардың әрқайсысында екі құрылымдық компонент бар. Біріншісі-файлдардың типтері бойынша құрылымы (карталар мен картосхемалар, мәтіндік сипаттамалар, графикалық материалдар, кестелер). Екіншісі-блоктың мазмұнына қарай әзірленген тиісті ішкі құрылым (блоктар-ішкі блоктар-көрсеткіштер). ХӨСС ААЖ деректерді әртүрлі дереккөздерден біріктіруге, егжей-тегжейі, уақытша қамтылуы, алу әдістері, көрсеткіштер жиынтығы, ұсыну түрлері бойынша алуан түрлі ақпаратты бірыңғай геоақпараттық база түрінде қалыптастыруға және жинауға мүмкіндік берді. Осылайша, ААЖ-ның жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін статистикалық және кеңістіктік ақпараттардың екі түрінен тұратын халықтың өмір сүру сапасының объективті көрсеткіштері бой-

ынша геодезиялықтардың құрылымы әзірленді және базасы қалыптастырылды.

Кеңістіктік мәліметтер базасы ГАЗ-да алдын-ала жасалған және өңделген және векторлық ақпараттың негізгі талаптарына сәйкес келетін векторлық қабаттардан тұрады (егжей-тегжейлі, сенімділік, дәлдік, координаттар мен проекция жүйесінің бірлігі және т.б.). сандық негізді құру кезінде геоақпараттық талдау әдістері, ДДЗ өңдеу және ArcGIS Desktop қолдану негізінде сандық картаға түсіру әдістері қолданылды. Базаның әр қабаты объектінің сапалық және сандық белгілері туралы үш тілде атрибутивті ақпаратпен бірге жүреді.

ХӨСС ААЖ деректер базасының статистикалық деректері индикаторлардың мынадай топтары бойынша халықтың өмір сүру сапасының жеке және интегралдық көрсеткіштерін білдіреді: экономикалық, әлеуметтік, демографиялық, табиғи-экологиялық, ОДМ. Барлығы 340 көрсеткіш жиналды, оның ішінде орнықты даму мақсаттары бойынша – 71 көрсеткіш (6-сурет).

ID	Name	Block	Code	Action
1	Mortality from unsafe water, unsafe sanitation and hygiene (from unsafe water, sanitation and hygiene (WASH) services for all) %	Sustainable Development Goals	Mort	View
2	Deaths from cardiovascular diseases, cancer, diabetes, chronic respiratory diseases, human	Sustainable Development	Diab1	View

6-сурет – ХӨСС ААЖ сайтындағы ОДМ индикаторлары (<http://ais.kaznu.kz/index>)

Веб-сайт түрінде ХӨСС ААЖ әзірлеу дерекқор құрылымын және дерекқор кестелері арасындағы тәуелділіктерді қалыптастырудан басталды. Негізгі ақпараттық бірліктерді нақты бөлу сайтты басқару тақтасын жасауға, сондай-ақ бар деректерді басқаруға мүмкіндік берді. Деректер базасын басқару жүйесі ретінде PostgreSQL 9 жүйесі таңдалды, ол процедураларды құруға және сақтауға арналған құралдарды қолдайды.

ГАЗ-да алдын ала жасалған және өңделген географиялық деректер ХӨСС ААЖ барлық болашақ тақырыптық карталарының картографиялық базасы ретінде сайтқа жүктелген. ХӨСС тақырыптық карталарын қалыптастыру сайтқа жүктелген ХӨСС индикаторларының статистикалық көрсеткіштерін әкімшілік облыстардың векторлық картографиялық қабатына байланыстыру арқылы жүзеге асырылды.

ХӨСС ААЖ сайтының маңызды ерекшелігі пайдаланушы үшін деректер базасын одан әрі толықтыру және өзектендіру және көрсеткіштер бойынша сайттың статистикалық деректерін пайдалана отырып, сұраулар негізінде жаңа тақырыптық карталарды автоматты түрде жасау мүмкіндігі болып табылады. Бұл облыстар бөлінісінде де, республикалық маңызы бар қалалар аудандары бөлінісінде де өңірлердің ХӨСС индикаторларын одан әрі мониторингтеу және зерттеу үшін жағдай жасайды.

ХӨСС ААЖ деректерін визуалдау функциясы ХӨСС индикаторлары бойынша деректерді карталар, кестелер, мәтіндер мен графиктер түрінде ұсыну болып табылады және Қазақстан Республикасының өңірлерінде ХӨСС даму деңгейін мониторингілеу мен басқарудың нақты міндеттерін шешу үшін неғұрлым түсінікті және ыңғайлы нысанда геоанализ нәтижесі болып табылады. ХӨСС ААЖ сұраныстар жасауға және процестерді визуалдауға мүмкіндік береді.

ХӨСС ААЖ геоанализ және модельдеу функциясы Қазақстан өңірлерінің 1999-2018 жылдардағы ХӨСС көрсеткіштерінің экономикалық, әлеуметтік, демографиялық және табиғи – экологиялық блоктарының тақырыптық қабаттары-индикаторларын салу құралына интегралдық карталарды интерактивті іске асыруды жүргізуге мүмкіндік береді. Аталған картографиялық модельдер жағдайды талдауға, даму заңдылықтарын, кеңістіктік таралудағы өзара байланысты анықтауға, нақты міндеттерді шешу үшін процестердің даму үрдістерін анықтауға, бұл жағдайда ХӨСС индикаторларын мониторингілеу мен басқаруға және Қазақстан өңір-

лерінде ХӨСС деңгейін арттыру үшін шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

Сайтты құру кезінде айқындалушы факторлар ретінде: ақпараттық-ізвестіру функцияларын іске асыру мүмкіндігі; картографиялық және мәтіндік деректерді интеграцияланған өңдеу мүмкіндігі; пайдаланушымен диалогтың ыңғайлы нысандары; атласты кіріс және шығыс құжаттары нысандарының өзгерістеріне бейімдеу мүмкіндігі; ақпаратты өңдеу міндеттері бойынша мамандандырылған, қолдаушы атласты ақпараттық жүйеде өзара тығыз интеграцияланған деректердің алуан түрлі модельдерінің болуы; қолдаушы атласты ақпараттық жүйенің архитектурасын таңдауға икемділік; сыртқы бағдарламаларға қатысты ашықтық.

ХӨСС ААЖ тақырыптық карталары білім беру, денсаулық сақтау, әлеуметтік сала, жұмысқа орналастыру саласындағы орнықты даму мақсаттарының көрсеткіштерін, сондай-ақ Қазақстан Республикасы өңірлерінің қоршаған ортасындағы өзгерістерді көрсетеді.

Картограммалар әдісімен тақырыптық карталарды визуализациялау белгілі бір процестер мен құбылыстардың қарқындылығының көрнекі көрінісін береді, ХӨСС және ОДМ көрсеткіштері деңгейі бойынша өңірлер дамуының кеңістіктік саралануын анық көруге мүмкіндік береді (7-сурет).

Орнықты даму саласындағы 1-мақсаткедейлікті жою. ГАЗ-ға және ХӨСС ААЖ-ның цифрлық карталарына негізделген баламалы әдістемелерді пайдалану (табыстары ең төменгі күнкөріс деңгейінен төмен халықтың үлесі, кедейлік көрсеткіштері, халықтың жан басына шаққандағы атаулы ақшалай табыстары, ең төменгі күнкөріс деңгейі, кедейліктің өңірлік таралуы) геокеңістіктік деректерге негізделген республика өңірлерінің әртүрлі ОДМ 1 көрсеткіштерімен байланысты кеңістіктік айырмашылықтары туралы ақпаратты. Бұл карталар субсидиялар, зейнетақы төлемдері, ресурстарды тиімді пайдалану, жұмыссыздықты сақтандыру және т. б. әлеуметтік қорғау бағдарламаларын іске асыру, реттеу және жетілдіру арқылы өңірлердің теңсіздігін азайтуға бағытталған тиімді саясатты әзірлеу үшін маңызды құрал болып табылады (Avtar, 2019).

Қазақстан өңірлеріндегі нәрестелер мен аналар өлімінің көрсеткіштерімен қатар денсаулық сақтау жүйесі көрсеткіштерінің карталары орнықты даму саласындағы 13-мақсатқа қол жеткізу үшін жағдайды жақсарту бойынша көрсеткіштері төмен облыстарда бюджет

қаражаты мен адам ресурстарын тиімді және қарқынды бөлу үшін өңірлік айырмашылықтарды анықтауға мүмкіндік береді.

Орнықты даму саласындағы 4-мақсат – сапалы білім алу, адамдардың өмір сүру сапасын арттыру мен тұрақты дамудың маңызды шарты болып табылады. Қазақстан өңірлеріндегі мектепке дейінгі, мектептегі және жоғары білім беру саласындағы көрсеткіштерді, сондай-ақ педагог кадрларды және халықты білім берумен қамтуды көрсететін білім беру жүйесінің карталары осы мекемелердегі орындардың, кәсіптік

кадрлардың тапшылығы мен профицитін, өзара байланысын көрнекі түрде көрсетеді. Сондай-ақ, covid-19 пандемиясы және қашықтықтан оқыту кезеңінде өңірлердегі Интернет желісіне қол жеткізу картасы өзекті болып табылады, бұл оқушылар мен оқытушылардың оқу платформалары мен оқыту ресурстарына қол жеткізуін көрсетеді. Геокеңістіктік ұсыну халықты білім берумен, кадрлармен тиімді және қарқынды қамту үшін проблемалық аймақтарды анықтауға және қарқындылыққа қол жеткізуге мүмкіндік береді.



7-сурет – Қазақстан Республикасы халқының қанайналым жүйесінің аурулары

ХӨСС ААЖ карталары орнықты даму саласындағы 5-мақсаттың жеке аспектілерін көрсетеді. Бұл аймақтардағы ерлер мен әйелдердің арақатынасы, жыныстық және жас құрылымы, ерлер мен әйелдердің өмір сүру ұзақтығының көрсеткіштері, ерлер мен әйелдердің табысы мен жалақысы және т.б., бұл өмір сапасының

гендерлік аспектілеріне ретроспективті талдау жүргізуге мүмкіндік береді.

ХӨСС ААЖ-да республика халқының 15%-ы тұратын Республикалық маңызы бар Нұр-Сұлтан және Алматы қалалары қаралды. Бұл мегаполистер жалпы ішкі өнімнің 30,5%-дан астамын қамтамасыз ете отырып, экономикалық өсу

орталықтары болып табылады. Жылдам урбандалу инфрақұрылым мен көрсетілетін қызметтердің (қалдықтарды жинау, сумен жабдықтау және кәріз жүйелері, жолдар мен көлік сияқты) сәйкессіздігі мен шамадан тыс жүктелуіне, ауаның ластануына байланысты ахуалдың нашарлауына және қалалардың жоспарланбаған өсуіне алып келеді. Картографиялық визуализация қалалардың әкімшілік аудандарындағы халықтың өмір сүру сапасының жекелеген индикаторларының дамуындағы сәйкессіздіктерді көрсетеді (Nyussupova, 2021: 48). Зерттеу деректері орнықты даму саласындағы 11-мақсат үшін проблемаларды көрсетеді.

Сонымен қатар, университет бакалаврларын, магистрлерін және докторанттарын оқыту процесіне ХӨСС ААЖ енгізу, ХӨСС ААЖ шеңберінде орнықты даму мақсаттарының көрсеткіштерімен жұмыс, университеттерде орнықты даму мақсаттарын енгізуді іске асыру шеңберінде түйінді сәт болып табылатынын атап өту қажет. Атап айтқанда, бұл орнықты даму мақсаттарының әрқайсысының пәндік салаларын базалық түсінуді және көзбен шолып көруді қамтамасыз етеді, геоақпараттық жүйелер саласында да, орнықты даму мақсаттарын енгізу

үшін де тереңдетілген білімді қамтамасыз етуге, орнықты даму проблемаларын шешу үшін болашақ мамандардың әлеуетін арттыру үшін мүмкіндіктерді кеңейтуге мүмкіндік береді.

Қорытынды

ОДМ-ге қол жеткізу көпсалалы шеңберде деректерді ортақ пайдалануды, өңдеуді және біріктіруді тиімді пайдалану үшін орасан зор жаһандық келісілген күш-жігерді қажет ететіні сөзсіз. Ұлттық геокеңістіктік ақпарат агенттіктері статистика және Жерді бақылау саласындағы ұлттық кәсіби қауымдастықтармен тығыз жұмыс істеуі керек.

Қазіргі уақытта географиялық деректерді алу оңайырақ болып келеді, бірақ қазір шешуші шешім қабылдауды жақсарту үшін пайдалануға болатындай оларды жинау, ұйымдастыру және басқару.

Кеңістіктік талдауды орындау карталарды қабаттастыру және олардың арасындағы байланыстарды бағалауды білдіреді. Кеңістіктік талдау ауыл шаруашылығында, жаһандық денсаулық сақтауда немесе табиғатты қорғауда болсын, берілген құбылыстың себептері мен салдарын анықтауда маңызды рөл атқарады.

Әдебиеттер

- Allen, C., Metternicht, G., & Wiedmann, T. Prioritising SDG targets: assessing baselines, gaps and interlinkages. (2019). *Sustainability Science*, 14(2), 421-438. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0596-8>
- Avtar R, Aggarwal R, Kharrazi A, Kumar P, Kurniawan TA. Utilizing geospatial information to implement SDGs and monitor their Progress. *Environ Monit Assess*. 2019 Dec 11;192(1):35. doi: 10.1007/s10661-019-7996-9. PMID: 31828438.
- Avtar, R., Takeuchi, W., & Sawada, H. Full polarimetric PALSAR-based land cover monitoring in Cambodia for implementation of REDD policies. (2013). *International Journal of Digital Earth*, 6(3), 255-275. <https://doi.org/10.1080/17538947.2011.620639>
- Breuer, A., Janetschek, H., & Malerba, D. Translating sustainable development goal (SDG) interdependencies into policy advice. (2019). *Sustainability (Switzerland)*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/su1102092>.
- Codato Daniele, Pappalardo Salvatore E., Massimo de Marchi, Participatory GIS in Mapping Ecosystem Services: Two Case Studies from High-Biodiversity Regions in Italy and Peru. (2017). *GI-Forum*. Page 78-96. doi: 10.1553/giscience2017_02_s78
- Lü Guonian, Batty Michael, Strobl Josef, Hui Lin, A-Xing Zhu & Min Chen. Reflections and speculations on the progress in Geographic Information Systems (GIS): a geographic perspective. (2018). *International Journal of Geographical Information Science*, Pages 346-367. DOI:10.1080/13658816.2018.1533136
- MacFeely, S. The big (data) bang: opportunities and challenges for compiling SDG indicators. (2019). *Global Policy*, 10(January), 121-133. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12595>
- Masó, J., Serral, I., Domingo-Marimon, C., & Zabala, A. Earth observations for sustainable development goals monitoring based on essential variables and driver-pressure-stateimpact-response indicators. (2019). *International Journal of Digital Earth*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/17538947.2019.1576787>
- National platform for reporting indicators of Sustainable Development Goals of National Statistical Committee of the Republic of Belarus <http://sdgplatform.belstat.gov.by/>
- Nyussupova, G., Aidarkhanova, G., & Young, S. S. The impact of the transformation of the economy of the Republic of Kazakhstan on the reproduction of human capital: socio-economic aspect. (2021). *Studies of the Industrial Geography Commission of the Polish Geographical Society*, 35(2), 38-52. <https://doi.org/10.24917/20801653.352.3>
- United Nations, & Nations, U. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. (2015). In *General assembly 70 session (Vol. 16301)*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Vavassori Alberto, Biraghi Carlo Andrea, Bratic Gorica, Carrion Daniela, Zamboni Giorgio, Brovelli Maria Antonia. Citizen Science Tools for Lake Monitoring in the Framework of the United Nations Sustainable Development Goals: The Project SIMILE. (2021). *GI-Forum*. Page 179-186. DOI: 10.1553/giscience2021_01_s179

Web portal about the implementation of Sustainable Development Goals in Georgia <https://sdg.gov.ge/>

Қазақстан Республикасы Президентінің № 577 Жарлығы, Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» көшу тұжырымдамасы, 2013 жылғы 30 мамыр, https://greenkaz.org/images/for_news/pdf/npa/konceptsiya-po-perehodu.pdf

Қазақстан Республикасы Президентінің бағдарламасы, 20.05.2015 ж.

Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспары. Қазақстан Республикасы Президентінің 2018 жылғы 15 ақпандағы № 636 Жарлығымен бекітілген

Қазақстан Республикасының Мемлекет басшысының ел халқына Жолдауы, 2012 ж.

ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросы ОДМ бойынша ұлттық есептілік платформасы <https://kazstat.github.io/sdg-site-kazstat/ru/>

Н.Назарбаев. «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру». 2017

Орнықты даму мақсаттары бойынша Қазақстанның ерікті ұлттық шолуы, 2019 ж, Нур-Сұлтан, 160 б

Халықтың өмір сүру сапасының атласты ақпараттық жүйесінің сайты <http://ais.kaznu.kz/index>

References

Allen, C., Metternicht, G., & Wiedmann, T. Prioritising SDG targets: assessing baselines, gaps and interlinkages. (2019). *Sustainability Science*, 14(2), 421-438. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0596-8>

Avtar R, Aggarwal R, Kharrazi A, Kumar P, Kurniawan TA. Utilizing geospatial information to implement SDGs and monitor their Progress. *Environ Monit Assess*. 2019 Dec 11;192(1):35. doi: 10.1007/s10661-019-7996-9. PMID: 31828438.

Avtar, R., Takeuchi, W., & Sawada, H. Full polarimetric PALSAR-based land cover monitoring in Cambodia for implementation of REDD policies. (2013). *International Journal of Digital Earth*, 6(3), 255-275. <https://doi.org/10.1080/17538947.2011.620639>

Breuer, A., Janetschek, H., & Malerba, D. Translating sustainable development goal (SDG) interdependencies into policy advice. (2019). *Sustainability (Switzerland)*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/su1102092>.

Codato Daniele, Pappalardo Salvatore E., Massimo de Marchi, Participatory GIS in Mapping Ecosystem Services: Two Case Studies from High-Biodiversity Regions in Italy and Peru. (2017). *GI-Forum*. Page 78-96. doi: 10.1553/giscience2017_02_s78

Lü Guonian, Batty Michael, Strobl Josef, Hui Lin, A-Xing Zhu & Min Chen. Reflections and speculations on the progress in Geographic Information Systems (GIS): a geographic perspective. (2018). *International Journal of Geographical Information Science*, Pages 346-367. DOI:10.1080/13658816.2018.1533136

MacFeely, S. The big (data) bang: opportunities and challenges for compiling SDG indicators. (2019). *Global Policy*, 10(January), 121-133. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12595>

Masó, J., Serral, I., Domingo-Marimon, C., & Zabala, A. Earth observations for sustainable development goals monitoring based on essential variables and driver-pressure-state-impact-response indicators. (2019). *International Journal of Digital Earth*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/17538947.2019.1576787>

National platform for reporting indicators of Sustainable Development Goals of National Statistical Committee of the Republic of Belarus <http://sdgplatform.belstat.gov.by/>

Nyussupova, G., Aidarkhanova, G., & Young, S. S. The impact of the transformation of the economy of the Republic of Kazakhstan on the reproduction of human capital: socio-economic aspect. (2021). *Studies of the Industrial Geography Commission of the Polish Geographical Society*, 35(2), 38-52. <https://doi.org/10.24917/20801653.352.3>

United Nations, & Nations, U. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. (2015). In *General assembly 70 session (Vol. 16301)*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

Vavassori Alberto, Biraghi Carlo Andrea, Bratic Gorica, Carrion Daniela, Zamboni Giorgio, Brovelli Maria Antonia. Citizen Science Tools for Lake Monitoring in the Framework of the United Nations Sustainable Development Goals: The Project SIMILE. (2021). *GI-Forum*. Page 179-186. DOI: 10.1553/giscience2021_01_s179

Web portal about the implementation of Sustainable Development Goals in Georgia <https://sdg.gov.ge/>

Kazakstan Respublikasy Prezidentinin № 577 Zharlygy, Kazakstan Respublikasynyn «zhasyly jekonomikaga» koshu tyzhyrymdamasy, 2013 zh. 30 mamyr, https://greenkaz.org/images/for_news/pdf/npa/konceptsiya-po-perehodu.pdf

Kazakstan Respublikasy Prezidentinin bagdarlamasy, 20.05.2015 zh.

Kazakstan Respublikasynyn 2025 zhylga dejingi strategijalyk damu zhospary. Kazakstan Respublikasy Prezidentinin 2018 zhylygy 15 aqpanydagy № 636 Zharlygymen bekitilgen

Kazakstan Respublikasynyn Memleket basshysynyn el halkyna Zholdauy, 2012 zh.

KR SZhRA Yltyly statistika bjurosy ODM bojnynsha yltyk esepitilik platformasy <https://kazstat.github.io/sdg-site-kazstat/ru/>

N.Nazarbaev. «Bolashakka bagdar: ruhani zhangyru». 2017

Ornykty damu maksattary bojnynsha Kazakstannyn erikti yltyk sholuy, 2019 zh, Nur-Sultan, 160 b

Halyktyyn omir syru sapasynyn atlasty akparattyk zhyjesinin sajty <http://ais.kaznu.kz/index>

К.Ж. Кушербай *, А.Н. Мусагалиева 

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

*e-mail: kosherbay822@mail.ru

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА КРЫШАХ ЗДАНИЙ В ГОРОДЕ АЛМАТЫ НА БАЗЕ ГИС

Казахстан обладает большим потенциалом солнечной энергии, в котором технология фотоэлектрической (PV) энергии быстро развивается в стране, и инвесторы заинтересованы в строительстве фотоэлектрических электростанций. Строительство фотоэлектрических электростанций на крыше может сэкономить ежемесячные затраты на электроэнергию для владельцев и может продавать избыточную электроэнергию с фотоэлектрической электростанции в электросеть, чтобы получить экономические выгоды. Целью научного исследования являлась демонстрация эмпирических знаний в сфере геоинформационных технологий с последующим применением в директиве интеграции альтернативных источников энергии в повседневную деятельность. Научная значимость работы обосновывалась повсеместным переходом к новым веяниям обеспечения электроэнергией городов и прилегающих агломераций, что перетекали в необходимость практического обоснования с применением техник статистического анализа пространственных данных на основе ГИС. Методология исследования заключалась в первичной интеграции технологии Lidar для получения и обработки информации ДЗЗ при помощи активных оптических систем, что в свою очередь добавляют данные по явлениям отражения света от земной поверхности с обозначением X, Y и Z координат. Основным результатом данной работы является идентификация подходящих поверхностей зданий для последующего монтажа солнечных панелей для выработки «чистой» электроэнергии, а выводом намечен обоснованный потенциал к разгрузке ТЭЦ-2 с возможностью интеграции источников солнечной энергетики. Ценность данного исследования фокусировалась на необходимости улучшить качество жизни жителей города Алматы, т.к. переход к элементам зеленой энергетики позволит улучшить экологическую составляющую, а точнее снизить нагрузку на станцию, зольность топлива которой составляет 40%.

Ключевые слова: Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), солнечная фотоэлектрическая (PV) система, геоинформационная система, солнечный потенциал, дистанционное зондирование, солнечные панели, геопространственные данные, статистический анализ, картография, пространственный анализ и наука о данных, электрические инженерные сети.

K.Z. Kosherbay*, A.N. Mussagaliyeva

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

*e-mail: kosherbay822@mail.ru

The Technical Potential of the Solar Photovoltaic System on the Roofs of Buildings in Almaty on the Basis of Gis

Kazakhstan has a great potential for solar energy, in which photovoltaic (PV) energy technology is rapidly developing in the country, and investors are interested in the construction of photovoltaic power plants. The construction of photovoltaic power plants on the roof can save monthly electricity costs for owners and can sell excess electricity from the photovoltaic power plant to the electricity grid to gain economic benefits. The purpose of the research is to demonstrate empirical knowledge in the field of geoinformation technologies with subsequent application in the directive of the integration of alternative energy sources into everyday activities. The scientific significance of the work is justified by the widespread transition to new trends in providing electricity to cities and adjacent agglomerations, which translates into the need for practical justification using techniques of statistical analysis of spatial data based on GIS. The research methodology consists in the primary integration of Lidar technology for obtaining and processing remote sensing information using active optical systems, which in turn adds data on the phenomena of light reflection from the Earth's surface with the designation of X, Y and Z coordinates. The main result of this work is the identification of suitable building surfaces for the subsequent installation of solar panels to generate "clean" electricity, and the conclusion outlines a reasonable potential for unloading a thermal power plant with the possibility of integrating solar energy sources. The value of this study focuses on the need to improve the quality of life of residents of Almaty, because the

transition to elements of green energy will improve the environmental component, or rather reduce the load on the station, the ash content of which is 40%.

Key words: Renewable energy sources (RES), solar photovoltaic (PV) system, geoinformation system, solar potential, remote sensing, solar panels, geospatial data, statistical analysis, remote sensing, cartography, spatial analysis and data science, electrical engineering networks.

Қ.Ж. Көшербай*, А.Н. Мусағалиева

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: kosherbay822@mail.ru

ГАЗ негізінде Алматы қаласындағы ғимараттардың шатырларындағы күн фотоэлектрлі жүйенің техникалық әлеуеті

Қазақстанда күн энергиясының үлкен әлеуеті бар, онда фотоэлектрлік (PV) энергия технологиясы елде тез дамып келеді және инвесторлар фотоэлектрлік электр станцияларын салуға мүдделі. Шатырлы фотоэлектрлік электр станцияларын салу иелері үшін ай сайынғы энергия шығындарын үнемдеуге мүмкіндік береді және экономикалық пайда алу үшін фотоэлектрлік электр станциясынан электр желісіне артық электр энергиясын сата алады. Ғылыми зерттеудің мақсаты баламалы энергия көздерін күнделікті қызметке интеграциялау директивасында кейіннен қолдану арқылы геоақпараттық технологиялар саласындағы эмпирикалық білімді көрсету болып табылады. Жұмыстың ғылыми маңыздылығы қалалар мен іргелес агломерацияларды электр энергиясымен қамтамасыз етудің жаңа үрдістеріне жаппай көшумен негізделеді, бұл ГАЗ негізінде кеңістіктік деректерді статистикалық талдау техникаларын қолдана отырып, практикалық негіздеу қажеттілігіне алып келеді. Зерттеу әдіснамасы белсенді оптикалық жүйелердің көмегімен ЖҚЗ ақпаратын алу және өңдеу үшін lidar технологиясын бастапқы интеграциялаудан тұрады, бұл өз кезегінде X, Y және Z координаттарын белгілей отырып, жер бетінен жарықтың шағылысу құбылыстары бойынша деректерді қосады. Бұл жұмыстың негізгі нәтижесі «таза» электр энергиясын өндіру үшін күн панельдерін кейіннен орнату үшін ғимараттардың қолайлы беттерін анықтау болып табылады, ал қорытынды күн энергиясын көздерін біріктіру мүмкіндігімен ЖЭО-2-ні түсіруге негізделген әлеуетті көрсетеді. Бұл зерттеудің құндылығы Алматы қаласы тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсарту қажеттілігіне негізделеді, өйткені жасыл энергетика элементтеріне көшу экологиялық компонентті жақсартуға, дәлірек айтқанда станцияға жүктемені азайтуға мүмкіндік береді, отынның күлділігі 40% құрайды.

Түйін сөздер: жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК), күн фотоэлектрлік (PV) жүйесі, геоақпараттық жүйе, күн потенциалы, қашықтықтан зондау, күн панельдері, геокеңістіктік деректер, статистикалық талдау, қашықтықтан зондау, картография, кеңістіктік талдау және деректер туралы ғылым, электрлік инженерлік желілер.

Введение

В данном исследовании количественно оценен технический потенциал фотоэлектрических (photovoltaic – PV) систем, что потенциально могут быть развернуты на крышах зданий в границах города Алматы для последующей оценки выработки электроэнергии при установке фотоэлектрических систем (солнечных панелей) на всей подходящей площади крыши. Результаты исследования не исключали системных расчетов, что основывались на их экономических показателях, но имели обоснование потенциального развертывания, а не прогноз фактического развертывания.

В нижеприведенном исследовании рассматривались три ключевых направления – о потенциале возобновляемых источников энергии и целевых показателях использования возобновляемых источников энергии, технологических вариантах и планировании городских энергетических систем, что позволят городам расши-

рить использование местных возобновляемых источников энергии по мере их перехода к декарбонизации своих энергетических систем. Установление целевых показателей в области возобновляемых источников энергии является важным компонентом усилий городских властей по расширению использования возобновляемых источников энергии. Однако установление правильного уровня целевых показателей зависит от хорошего понимания наличия возобновляемых источников энергии среди других ключевых факторов. Анализ целевых показателей, установленных на уровне города в отношении как местных возобновляемых источников энергии, так и возобновляемых электростанций, расположенных вблизи городов.

Городские солнечные фотоэлектрические системы, как правило, меньше по масштабу, чем наземные системы, расположенные на окраинах городов. Эти системы обычно устанавливаются

на крышах и фасадах зданий или интегрируются с ними. Расширение масштабов применения фотоэлектрических систем в городах сталкивается с уникальными проблемами, включая ограниченность земельных ресурсов, потенциальное влияние увеличения доли возобновляемых источников энергии в местной сети и недостаточное понимание экономических последствий солнечных фотоэлектрических систем для местных поставщиков электроэнергии и коммунальных служб.

Планирование городской энергетической системы, ориентированное конкретно на интеграцию возобновляемых источников энергии в энергетическую инфраструктуру, имеет важное значение для продвижения процесса преобразования мировой энергетики. Выбор правильного инструмента моделирования для этого планирования имеет решающее значение. В данном исследовании рассматривались широко используемые инструменты моделирования для поддержки планирования городских энергетических систем, а также ключевые проблемы при осуществлении такого планирования, особенно в развивающихся странах. К ним относятся проблемы с данными, связанные главным образом с доступностью и детализацией энергетических данных на уровне городов, охватывающих вопросы спроса и предложения.

Для реализации такого потенциала сегодня необходимы преобразующие действия. Это действие создаст новые возможности и позволит найти инновационные решения для решения городских энергетических проблем.

По мере того, как города стремятся разработать эффективные, благоприятные для климата и устойчивые стратегии энергетической инфраструктуры, а также перспективные планы действий и инвестиционные решения на будущее, им необходимо будет улучшить свои знания о местных возобновляемых источниках энергии и о различных применениях городских технологий использования возобновляемых источников энергии, а также участвовать в надлежащем планировании для сетевой энергетической инфраструктуры с использованием низкоуглеродного энергетического комплекса.

Целью данного исследования являлось прогнозирование с последующим моделированием фотоэлектрического потенциала на примере крыш зданий города Алматы с инием данных солнечного потенциала за 2019 год.

Задачами исследования являлись:

– сбор необходимых данных из открытых источников по изучаемому объекту;

– создание цифровой модели рельефа (ЦМР) изучаемого объекта с использованием программы ArcGIS Pro 2.8.3 на основе снимков LiDAR;

– сбор и анализ полученных данных с помощью инструмента определения зон солнечной радиации (Area Solar Radiation, Spatial Analysis tools);

– вычисление параметров занимаемой площади, определения склона и ориентации крыш согласно минимальным значениям;

– перерасчет полученных значений согласно поправочным коэффициентам и стандартным расчетным значениям;

Материалы и методы

Объект исследования: модель прогнозирования солнечного потенциала крыш зданий в городе Алматы.

Исходные данные: космоснимки модели LiDAR и полученные с OSM данные по имеющимся в городе Алматы зданиям.

Методы исследования: анализ при помощи инструментов пространственного анализа – определение солнечного потенциала, определение наклона и ориентации по сторонам горизонта в программе ArcGIS Pro. Инструмент по созданию слоя солнечного излучения в ArcGIS Pro имеет директиву по определению количества солнечной энергии, что достигает земной поверхности с учетом вариативного ряда высотных показателей, среди коих числятся и интересующие нас полигональные формы крыш зданий Поступающее солнечное излучение (инсоляция), получаемое от солнца, является основным источником энергии, который управляет многими физическими и биологическими процессами на Земле. Понимание его важности для ландшафтных масштабов является ключом к пониманию широкого спектра природных процессов и деятельности человека.

В ландшафтных масштабах топография является основным фактором, определяющим пространственную изменчивость инсоляции. Изменение высоты, ориентации (наклона и аспекта) и теней, отбрасываемых топографическими объектами, – все это влияет на величину инсоляции, получаемой в разных местах. Эта изменчивость также меняется в зависимости от времени суток и времени года и, в свою очередь, способствует изменчивости микроклимата, включая такие факторы, как температурный режим воздуха и почвы, испарение, характер таяния снега, влажность почвы и свет, доступный для фотосинтеза.

Инструменты анализа солнечной радиации в расширении ArcGIS Spatial Analyst позволя-

ют отображать и анализировать влияние солнца на географическую область за определенные периоды времени. Он учитывает атмосферные эффекты, широту и высоту местности, крутизну (наклон) и направление по компасу (аспект), ежедневные и сезонные изменения угла наклона солнца и влияние теней, отбрасываемых окружающей топографией. Полученные результаты могут быть легко интегрированы с другими данными ГИС и могут помочь моделировать физические и биологические процессы, на которые влияет солнце (ESRI (n.d.)).

Инструмент выявления наклона определяет крутизну в каждой ячейке растровой поверхности. Чем ниже значение уклона, тем более ровная местность; чем выше значение уклона, тем круче местность. Выходной растр наклона может быть рассчитан в двух типах единиц измерения, градусах или процентах (процентное увеличение). Процентное увеличение можно лучше понять, если рассматривать его как увеличение, деленное на пробег, умноженное на 100. Рассмотрим треугольник В ниже. Когда угол составляет 45 градусов, подъем равен пробегу, а процент подъема составляет 100 процентов. По мере приближения угла наклона к вертикали (90 градусов), как в треугольнике С, процентное увеличение начинает приближаться к бесконечности. Согласно концепции, инструмент определения склонов подбирает плоскость для высотных Z-значений из радиуса размером 3x3 вокруг обрабатываемой ячейки, являвшейся центральной при проведении анализа (ESRI (n.d.)). Инструмент экспозиции был ориентирован на установление направления уклона максимальной скорости изменения значений от каждой ячейки до соседних. Инструмент аспектирования определяет направление, в котором обращен склон вниз. Значения каждой ячейки выходного растра указывают направление компаса, в котором поверхность обращена в этом месте. Он измеряется по часовой стрелке в градусах от 0 (строго на север) до 360 (снова строго на север), проходя полный круг. Плоским участкам, не имеющим направления вниз, присваивается значение -1 (ESRI (n.d.)).

Результаты

Разработка методов оценки технического потенциала фотоэлектрических систем на крыше на уровне отдельных зданий является с собой обширный потенциал применения, т.к. предыдущие оценки на региональном и национальном уровнях не имели строгой основы в

геопространственных данных и статистическом анализе. Анализы, приведенные в исследовании, направлены на помощь в восполнении вышеупомянутых пробелов, предоставляя подробный анализ на основе данных о доступности фотоэлектрических систем на крышах зданий в Алматы и техническом потенциале производства электроэнергии. Данный анализ основывался на использовании данных обнаружения и определения дальности света (LiDAR), инструментах географической информационной системы (ГИС) и моделировании процессов генерации фотоэлектрических элементов для последующего расчета пригодности крыш для потенциального размещения фотоэлектрических элементов в Алматы. Анализ тенденций в пригодности крыш для размещения фотоэлектрических систем выявил важные изменения в этом ключевом факторе технического потенциала фотоэлектрических систем на крышах, которые не были учтены предыдущими подходами (Pieter Gagnon 2016, 3-5).

Точная характеристика потенциала солнечной энергии на крыше имеет решающее значение для содействия широкому распространению возобновляемых источников энергии в городах с высокой плотностью населения. Тем не менее, это была давняя проблема из-за сложных эффектов затенения зданий и разнообразных возможностей на крыше (Ren H. 2022, 1).

Таким образом, производство и потребление распределенной фотоэлектрической электроэнергии представляет большой интерес для большинства городов, и для облегчения этой задачи необходимы методологии и инструменты для оценки ее потенциала (Pedrero J. 2019, 3-4). В научном исследовании предлагался метод оценки фотоэлектрического потенциала, основанный на данных для города для создания 3D-карты ГИС, оценки доступной солнечной радиации и расчета производства солнечной фотоэлектрической электроэнергии.

Теоретический потенциал солнечной энергии определяется как общее количество годовой солнечной радиации в подходящих районах для применения солнечной энергии, что должно учитывать многочисленные ограничения на этапе оценки для достижения соответствующих областей. Технический потенциал определяется как сумма общего теоретического потенциала, который может быть преобразован в электроэнергию с использованием существующих технологий (Younes Noorollahi 2020, 3).

В настоящее время возобновляемые источники энергии и технологии солнечной энергети-

ки играют важную роль в обеспечении удовлетворения энергетических потребностей и борьбе с изменением климата во всем мире. Солнечная энергия на крыше быстро растет в городских районах и может помочь зданиям минимизировать выбросы углекислого газа, удовлетворить потребности в электроэнергии и достичь электроснабжения с минимальным загрязнением городской среды (Kalingga Titon Nur Ihsan 2021, 83-84).

Увеличение производства чистой и экологически чистой энергии стало одной из мировых повесток дня в качестве стратегического усилия по борьбе с долгосрочным изменением климата. Видя потенциал производимой энергии, простоту процесса установки и небольшой риск причинения вреда, солнечная энергия привлекла значительное внимание многих стран мира (Carl 2014, 93).

Структурно энергетический комплекс города Алматы осуществляет свою деятельность при снабжении ряда энергоисточников. В пределах границ города Алматы среди энергоисточников значатся ТЭЦ №1, 2 и 3, Каскад ГЭС и Капшагайская ГЭС, что в сумме выдают обеспечение города электроэнергией в 65%. Внешними источниками энергообеспечения города Алматы являются Экибастузская и Жамбылская ГРЭС, а также Мойнакская ГЭС, что в сумме обеспечивают энергетический комплекс пропорцией в оставшиеся 35%. Алматинская область, а с нею и город Алматы, является энергодефицитной и имеет прямую зависимость от передачи электроэнергии со стороны. Область способна к генерации порядка чуть более 6 млрд кВтч, учитывая что общее потребление области превышает 10 млрд кВтч, что в итоге дает отрицательный показатель баланса порядка 60%.

Казахстан обладает огромным потенциалом солнечной энергии. Количество солнечной радиации составляет 1300-1800 кВтч на квадратный метр в год. Годовой потенциал солнечной энергии оценивается в 2,5 миллиарда кВтч. Не менее 50% территории Казахстана пригодно для установки солнечных электростанций (Антонов 2014, 14).

Закон о поддержке возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан был опубликован в 2009-ом году, но данный документ требовал определенных доработок, что были произведены в период с 2013-го по 2017-ый годы. Стартом внесения доработок в закон ознаменовывается создание расчетно-финансового центра (РФЦ) при АО «КЕГОС», что является

в стране системным оператором. Данное новшество привело созданный расчетно-финансовый центр к позиции центрального закупщика электрической энергии, получаемой от возобновляемых источников энергии. Далее расчетно-финансовый центр ориентируется на подписание offtake-договоров с инвесторами по выкупу всего объема производимой электроэнергии в течение 15 лет (в 2020-ом году срок был увеличен до 20 лет). Также к вышеперечисленному добавляются преференции в виде освобождения от таможенных пошлин, от НДС при импорте и получении государственных натуральных грантов, внесенные в 2016-ом году (CaRNet (n.d.)). 2020-ый год к списку прежних преференций были добавлены освобождения от имущественного налога, земельного налога и корпоративного подоходного налога (КПН). Республика Казахстан находится в стартовой точке процесса развития возобновляемых источников энергии и согласно первому рубежу заявленных целей имеется результат – 3% доли возобновляемых источников энергии в общем объеме производства электроэнергии. Развитие рынка солнечной энергетики способно простимулировать вопросы энергодефицита в регионе и следственно стабилизировать формирование тарифов вне зависимости от формы лица-потребителя (Сим 2015, 4).

Южный регион Казахстана, часть коего является и город Алматы, имеет солидный потенциал для развития солнечной энергетики ввиду высокого показателя количества солнечных дней в календарном году в сравнении с другими регионами Республики Казахстан. Тренд на солнечную энергетику в сравнении с другими типами ВИЭ обусловлен рядом факторов, что коррелируют с основными фактами по обоснованию монтажа подобных установок. Из перечня преимуществ выделяются факторы относительной простоты строительства, низкого уровня затрат по логистическому аспекту и последующему обслуживанию.

Технический потенциал – это показатель, который количественно определяет генерацию, доступную с помощью конкретной технологии в данном регионе; он учитывает наличие и качество ресурсов, производительность технической системы и физическую доступность подходящей территории для развития. Оценка технического потенциала обеспечивает установленный ориентир для возобновляемой технологии.

На сегодняшний день имеется тенденция к коммерческой реализации солнечных панелей в городе Алматы. Данная тенденция имеет место быть, но ограничивается точечным исполне-

нием. Солнечные панели как часть экосистемы города способна реализовать процесс повышения качества экологической ситуации в городе, где имеется высокий уровень выброса твердых частиц от производственного сектора. Как пример стоит привести инновационный экологический объект, реализованный на основе солнечных панелей для энергообеспечения – мечеть Ырыскелди-кажы. Данный объект с нулевым энергопотреблением был реализован в городе Нур-Султан в 2018-ом году и базируется на своей территории солнечные панели, что установлены как в качестве отдельных объектов, также и как навесы для парковочной зоны и пешеходных зон. Данный проект является конструкцией, склонную к пассивному строению, где энергозатраты имеет минимальный показатель. Излишки направляются в «Астанаэнергосбыт», что позволяет данному учреждению иметь дополнительный доход для покрытия затрат зарплатного фонда. Пример подобного экологического объекта вписывается в экосистему города и таким образом позволяет выдвинуть предположение, что такого рода проекты могут быть реализованы и в городе Алматы, учитывая более высокий солнечный потенциал, обоснованный большим количеством солнечных дней.

Пространственное разнообразие городской среды является решающим фактором для установки фотоэлектрических систем. В дополнение к основным задачам крыш (формирование кроны здания, выдерживание нагрузки от ветра, дождя и снега, защита внутренней части здания, обеспечение тепловой защиты, звукоизоляции и противопожарной защиты), конструкция крыши в настоящее время выполняет расширенную вспомогательную функцию и принимает или интегрирует элементы преобразования энергии (ESRI (n.d.)).

Пространственный анализ может быть использован для выявления различных проблемных аспектов, ограничений и, в конечном счете, преимуществ установки фотоэлектрических систем на поверхностях крыши. Эти анализы используются, среди прочего, для обработки, визуализации и интерпретации разнообразных представлений объектов реального мира. Наклон, аспект и тень используются для определения топологических и геометрических свойств поверхностей крыши (Chow 2016, 1094-1095).

В дополнение к площади крыши и ее наклону и ориентации, а также вторичному затенению, в случае установки фотоэлектрических систем определяющим фактором также является несущая способность конструкции крыши (особенно

при установке большого количества панелей на конструкции крыши с большой площадью). В целом, все площади крыши подходят для использования солнечной энергии, если их площадь достаточна для экономически значимых установок фотоэлектрических систем (как правило, систем солнечных панелей). В случае изогнутых поверхностей различные углы наклона приводят к различным коэффициентам экспозиции вокруг точек компаса, которые необходимо учитывать при подключении фотоэлектрических панелей (Huld 2012, 1806-1807).

Входными данными для анализа являются лидарные данные и наборы данных о очертаниях зданий. Эти данные обрабатываются для определения затенения, наклона и азимута каждой крыши с горизонтальным разрешением 1 квадратный метр (Ntsoane 2017, 6-8). Затем применяется набор критериев, чтобы определить, какая площадь крыши подходит для развертывания фотоэлектрических систем. После эти результаты могут быть объединены для определения общего количества площади крыши, подходящей для фотоэлектрических систем на крышах зданий города Алматы.

Иницилирующим оценку потенциала процессом является экспорт подходящих космоснимков, что впоследствии могут быть конвертированы в растровый файл с последующей настройкой цифровой модели местности (DSM – Digital Surface Model). DSM ориентирован на демонстрацию статистических показателей рельефа в процессе визуализации оных, что также включает в себя различного рода естественные неровности и объекты антропогенной деятельности. Как растровый слой DSM сводит данные к визуализации в сеточной форме, каждый пиксель (ячейка) которого несет в себе числовое значение, определяющее разницу в количественных показателях. После завершения процесса конвертации космоснимков в формат LAS (Laser), что предназначен для обмена и последующего архивирования данных облака лидарных точек, возникает необходимость в создании сопутствующей базы данных, а следом и конвертации в растровый формат. Цифровая модель, полученная в виде раstra, способна продемонстрировать наличие интересных нас объектов при помощи цветовой разницы, но при помощи инструмента отмывки в ArcGIS есть возможность улучшить качество визуализации вышеперечисленных предметов. Инструмент отмывки рельефа позволяет в нашем анализе придать реалистичного эффекта затенения для отображения высотных показателей (Šúri 2005, 57-59).



Рисунок 1. DSM-модель города Алматы, сформированная из набора данных LiDAR.

Инструмент отмывка как единица пространственного анализа является собой трехмерную модель местности в серой цветовой палитре при относительном положении солнца, что берется в учет при исполнении процессов затенения изображения. Функционал данного инструмента ориентируется на свойства высотных показателей и значений азимута, задавая тем самым финальное расположение источника света (Robert Margolis 2017, 5-7). Количественные значения высоты и азимута вкуче ориентировались на относительное расположение источника света, что были фундаментальными для последующего создания трехмерной модели местности (числовые значения отмывки или цветной отмывки). Показатель высотности и являлся углом превышения источника света над имеющимся горизонтом в диапазоне от нуля до девяноста градусов. Числовое значение нуля градусов указывало на позиционирование источника света на горизонте, что обозначало расположение на той же горизонтальной плоскости, что и территория привязки (Christine Lou A. Lazaga 2014, 4-5). Числовое значение в девяноста градусов равнялось расположению источника света прямо над местностью. Азимут как пространственный показатель отмывки являл собой относительное положение источника света вдоль горизонта и имел обозначение в градусах. Данное положение указывалось углом источника света, что измерялось по

часовой стрелке с севера, обозначавшего старт отсчета. Азимутальное значение в ноль градусов соответствовало северу, девяносто градусов – востоку, сто восемьдесят градусов – югу, а значение в двести семьдесят градусов – западу. Как результат отмывка рельефа местности динамически масштабировалась при помощи изменения коэффициента Z. Данный коэффициент Z являлся коэффициентом масштабирования, что был использован для последующей конвертации числовых данных высоты для 2 целей:

Конвертация значений высоты (в нашем случае в метрах) в единицы горизонтальных координат набора данных, что выражались в градусах

Добавление фактора вертикального преувеличения для создания визуального эффекта (ESRI (n.d.)).

Маской последующих наших анализов для вычисления солнечного потенциала будут являться контуры зданий города Алматы, что имеют полигональную форму и относятся к векторному слою. Благодаря контурам зданий анализ солнечного потенциала позволит выявить качественные характеристики по зоне распределения солнечных лучей в границах изучаемой нами территории. Алгоритм расчета основывается на определении количества солнечной энергии, что попадает на поверхность крыши здания. Исходя из этого следует, что тем выше количественный показатель ак-

кумуляции солнечной энергии на поверхности крыши, тем больше вероятность солнечного

потенциала для последующей установки солнечных батарей.

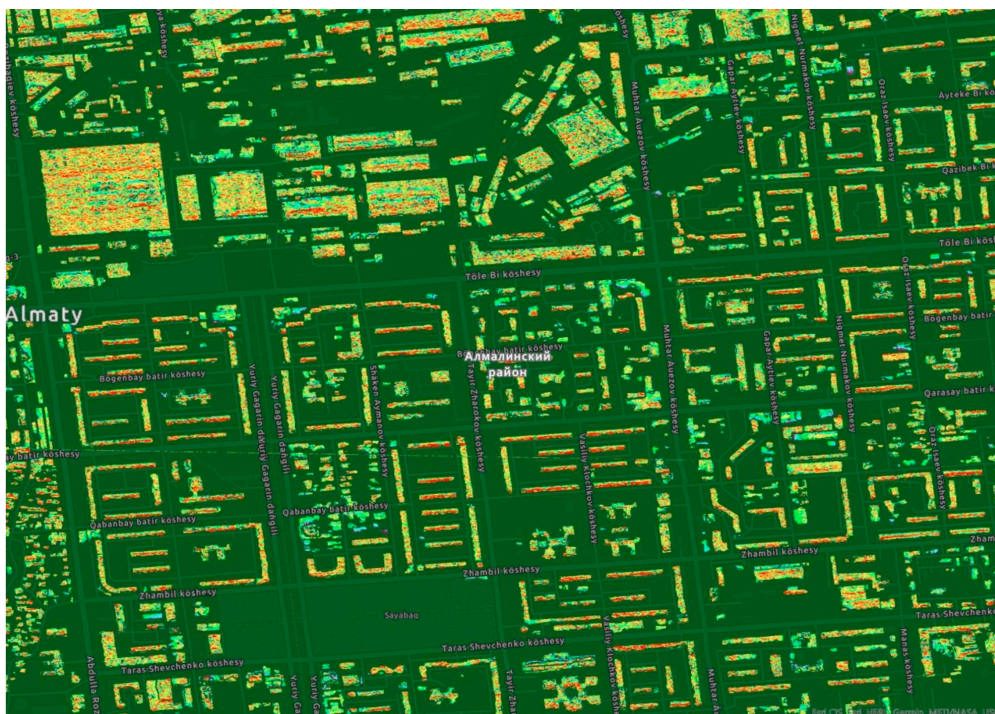


Рисунок 2. Определение склона зданий для выделения крыш с пологим уклоном.

Выходной растр радиации был представлен числовыми значениями с плавающей точкой и обозначался в ваттах на квадратный метр ($\text{Вт}/\text{м}^2$). Растр продолжительности прямого излучения являлся значением целочисленным, а единицей измерения значений раstra являлись временные показатели, выразившиеся в часах. Широтные показатели изучаемой территории обозначались единицами измерения в виде десятичных градусов, значения коих являлись положительными для северного полушария и отрицательными для южного полушария. Модель земной поверхности с разрешением 30 метров представляла собой сглаженную поверхность, и исходя из этого в большинстве ситуаций является достаточным использование меньшего количества направлений, что и было сделано с применением числового значения, равного 16. Для цифровой модели рельефа с более высоким показателем разрешения, и в особенности, для тех случаев, когда в цифровой модели рельефа отражены искусственные структуры, количество направлений имеет смысл увеличить. Объективное увеличение количества направлений повышает точность, но при данном условии увеличивается

и временной период, затрачиваемый на исполнение операционных вычислений (Ana M. Martín 2015, 331-333).

После завершения анализа вычисления солнечного потенциала по крышам города Алматы стоит произвести перерасчет статистики, исходя из того, что стандартные значения не полностью отражают потенциала. В связи с этим необходим перерасчет из стандартных значений $\text{Вт}/\text{м}^2$ в киловатт-часы на квадратный метр ($\text{кВтч}/\text{м}^2$). Для данной цели необходимо воспользоваться инструментом «Калькулятор раstra», относящийся к инструментарию пространственного анализа. Один киловатт идентичен 1000 ватт и согласно синтаксису необходимо произвести процесс деления базовых значений на 1000. Полученный ранее растровый слой необходимо внести в выражение с последующим делением, что в итоге выведет к образованию нового слоя с приведенными значениями (Jin H. Jo 2015, 175-176).

По завершению процесса корреляции есть возможность перейти к этапу последующего определения наиболее подходящих под установку солнечных панелей крыш в городе. Для получения финального результата необходимо

учитывать ряд критериев, определяющих солнечный потенциал поверхностей. Первым является уровень уклона крыши, что в своем значении не должен быть менее 45 градусов, так как крутой угол имеет низкий солнечный потенциал. Вторым критерий основывается на получении определенного количества солнечного излучения, что должен быть согласно стандарту не ниже 800 кВтч/м² (Ваугаксі Воz 2015, 402-406). Третий, он же последний из критериев, основывается на направленности согласно имеющейся позиции и согласно северному полушарию, в котором находится город Алматы, крыши зданий не должны быть направлены на север, так как согласно ориентации крыши, направленные на север получают меньшее количество солнечного излучения.

Переходим к первому из критериев и обращаемся к инструментарию пространственного анализа, останавливая свой выбор на инструменте определения уклонов местности. Ячейки, вносимые при анализе инструментом определения уклона, были ориентированы на вычисление максимальной степени изменения в количественном значении Z между определенной ячейкой и соседними с ней ячейками (Лука 2014, 599-601). Максимальная степень изменения в числовых значениях высоты на единицу расстояния между определенной ячейкой и восемью соседними с ней ячейками определяла наиболее крутой спуск вниз по склону из идентифицированной ячейки. Числовое значение уклона изучаемой плоскости вычислялось с применением методики усредненного максимума. Направление плоских граней являлось экспозицией обрабатываемой ячейки. Чем ниже числовое значение уклона, тем более плоской являлась земная поверхность и в обратную сторону согласно тому же принципу – чем выше было значение уклона, тем более крутые склоны расположены на поверхности (Melius 2013, 15-18). При наличии на изучаемой местности ячейки с Z без числовых значений (NoData), данному местоположению присваивалось Z -значение центральной ячейки. На краю раstra, по крайней мере три ячейки (за пределами изучаемого раstra) в качестве Z -значения имели нулевое значение (NoData). Данным ячейкам присваивались Z -значения центральной ячейки. Как результат анализ основывался на уплощении плоскости размером 3x3, что подбирались для угловых ячеек, что согласно стандарту приводит к уменьшению уклонов. Как итог образованный растровый слой содержит в себе значения уклонов местности от 0 до 90 градусов. Чем ярче цвет

символьного значения, тем выше пологость уклона, что повышает шансы на размещение солнечных панелей на пологих уклонах крыш зданий в городе Алматы (Teves 2016, 14-15).

Следом за анализом уклонов следует перейти к критерию ориентации крыш зданий и в данном аспекте мы обращаемся к созданию слоя экспозиции, также относящегося к инструментам пространственного анализа. Данное направление рассматривалось как направление уклона. Значения всех ячеек выходного раstra указывали направление по компасу, с которым сталкивается поверхность в изучаемом местоположении (Yibo Chen 2017, 206-208). Направление измерялось по часовой стрелке в градусах от 0 до 360, формируя полный круг. Плоские области, что не имели направления вниз по склону, получали значение -1. В своей сущности инструмент экспозиции подбирает плоскость для Z -значений из окрестности размером 3x3 вокруг обрабатываемой или центральной ячейки. Направление плоских граней являлось экспозицией обрабатываемой ячейки. Результатом определялся растровый слой со значениями, что выражали ориентацию в градусах, где значение «0» определялось как север, а значение «360» относилось к югу. Для более подробного изучения ориентации крыш имеется возможность обращения к легенде слоя, в котором детально расписаны диапазоны по градусам в каждом направлении.

После исполнения анализов определения уклона и ориентации необходимо перейти к процессу фильтрации согласно значениям, что не подходят под потенциальное размещение фотоэлектрических систем (Michael O. Dioha 2018, 711-713). Первым под процессом фильтрации стоит подвести области, уклон коих равен или меньше 45 градусов. Для данной цели мы обращаемся к инструменту создания условий, являющегося частью инструментария пространственного анализа. При работе с инструментом создания условий необходимо прописать выражение, что будет истиной при создании нового растрового слоя. Согласно выражению мы выбираем значение «равно или менее 45 градусов», что в итоге определяет истинные и ложные ячейки согласно заданному числовому значению. Результатом данной выборки является удаление областей с низким уклоном, что не соответствовали установленному выражению.

Следующим в процессе фильтрации согласно стандарту является этап определения рентабельности реализации фотоэлектрических систем на крышах зданий Алматы и согласно данному эта-

пу солнечное излучение должно иметь значение не ниже 800 кВтч/м^2 . Инструмент создания условий вновь являет себя нашим услугам и мы начинаем прописывать выражение, что имеет значение «равно или более 800 кВтч/м^2 ». Итогом данного анализа станет новый растровый слой, исключающий значения получения солнечного излучения не ниже 800 кВтч/м^2 .

Третий из критериев, о которых мы говорили выше, основывается на ориентации на север, и в нашем процессе фильтрации мы должны исключить подобные значения для определения солнечного потенциала. Ранее при проведении фильтрации получаемой солнечной радиации многие из данных элементов более не отображаются, так как не соответствуют заданному выражению. Северные уклоны согласно нормативам пространственного анализа имеют значение менее $22,5$ и более $337,5$ градусов согласно ориентации на изучаемой местности (Samuel Asumadu-Sarkodie 2016, 676-678). Для данной фильтрации необходимо вновь обратиться к определению уклонов и задать новое выражение как вспомогательную функцию для последующих манипуляций с ориентацией. Уклон местности выбирается со значением «равно или менее 10 градусов», что впоследствии даст отражение

при последующем определении условий местности. При фильтрации слоя ориентации необходимо включить вышеуказанный слой уклона со значением «равно или менее 10 градусов» в качестве ложного растра для последующего определения ложных ячеек, направленных на север, что будут заменены значениями с низким уклоном.

По завершению процессов фильтрации мы переходим к необходимости провести расчет по количеству среднего значения солнечной радиации на каждое здание в городе Алматы. Для данных целей нам необходимо обратиться к инструменту перевода зональной статистики в табличный вид, что является инструментом пространственного анализа. В качестве входных векторных и растровых данных подбирается слой отрисованных полигонов с указанием идентификатора здания. Итогом данного анализа станет таблица, содержащая в себе данные площади в квадратных метрах и средней солнечной радиации в кВтч/м^2 для каждой крыши зданий в городе Алматы. Полученной таблице необходимо создать связь с пространственной информацией и в рамках данной цели организовывается соединение с полигональным слоем контуров зданий с учетом указанных идентификаторов.

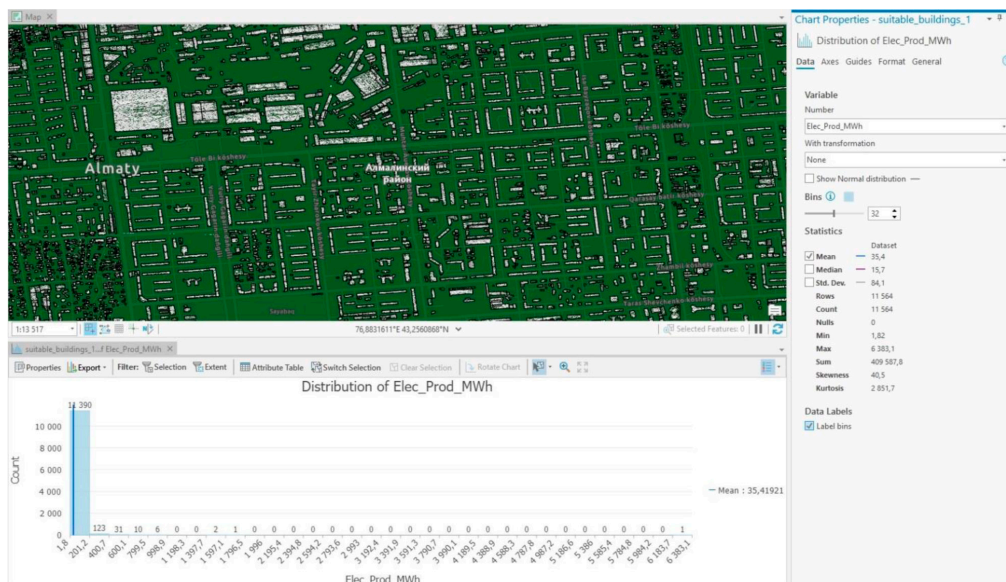


Рисунок 3. Статистический вывод количества вырабатываемой энергии на примере Алмалинского района города Алматы.

Финальным этапом определения подходящих под установление фотоэлектрических систем крыш необходимо разобраться с площадью зданий, так как для размещения солнечных па-

нелей необходимо иметь понимание объема размещаемой инфраструктуры. Значение площади подходит под установление вышеуказанных систем в случае, если значение превышает 30

квадратных метров согласно стандартам размещения. Согласно данному параметру мы переходим к функции выборки согласно атрибутам, где устанавливаем выражение площади «равно или более 30 квадратных метров».

После завершения подбора согласно имеющейся площади мы переходим к вычислению количества солнечного излучения, получаемого в течение календарного года. Данный процесс возможен при перемножении параметров полезной площади на среднее годовое излучение и для данной цели необходимо преобразовать солнечное излучение из параметра «киловатт-часы на квадратный метр» в параметр «мегаватт-часы на квадратный метр» во избежание больших чисел. Процесс осуществляется при обращении к таблице атрибутов подходящих зданий для создания нового поля, что перемножает параметры площади подходящей поверхности на среднее солнечное излучения с последующим разделением на 1000 (кВтч/м² переводится в МВтч/м²).

Переходя к вопросу преобразования солнечной радиации в энергию необходимо оценить потенциал производства электроэнергии. Полученные нами результаты не являют полную картину, так как должны учитываться определенные характеристики, связанные с эффективностью и производительностью солнечных панелей (К. I. Jin H. Jo 2017, 55-56). Количество получаемой солнечной энергии зависит помимо солнечной радиации еще и от показателей эффективности солнечных батарей и аспекта, связанного с соотношением производительности планируемой установки. Среднее значение согласно стандартам по эффективности приводится в значение 15 процентов и по производительности в значение 86 процентов. Это значит что солнечные панели, устанавливаемые на крышах зданий, способны производить процесс преобразования 15 процентов получаемой солнечной энергии в электричество, тогда как 86 процентов из преобразованного имеет свойство поддерживаться в период использования фотоэлектрических систем. Создается новое поле в таблице атрибутов, при вычислении потенциальной вырабатываемой энергии которой необходимо перемножить количество солнечного излучения в течение календарного года на указанные проценты, что ретранслируются в коэффициенты для понимания машины.

Выводы

Итоговым показателем приведенной статистики стоит считать чуть более 400 млн кВтч в год на примере Алмалинского района города Алматы, что может считаться существенным сдвигом при движении навстречу зеленой энергетике и исходя из идей реализации концепции нулевых выбросов при обеспечении электроэнергией городских пространств, что включается в основы продвижения идей Smart City.

Алматы согласно географическому расположению имеет определенную расположенность к восприимчивости от продукции производственных комплексов, что имеют в основе потребления примитивные материалы, способные ухудшить качество жизни в стремительном развивающемся мегаполисе. Исходя из вышеизложенной информации можно сослаться и на проектируемые концепции перевода тепловых электрических станций на газ с возведением паровых установок, но данные проекты также нуждаются во времени для превращения в жизнь. Несмотря на то, что реализация кажется возможной лишь в теории, имеется прямая необходимость во внедрении подобных технологий, так как это может обеспечить различного рода небюджетные организации финансовой помощью, что будет выражаться в отсутствии необходимости в потреблении стандартной электроэнергии за счет наличия собственного источника, а также позволит формировать бюджет при помощи создания экономической деятельности на основе продажи излишков электроэнергии, что в перспективе существенно может снизить финансовую нагрузку на местные исполнительные органы.

Как итог общего анализа мы можем обратиться к таблице атрибутов подходящих под установку фотоэлектрических систем крыш и при помощи инструмента статистики вычислить общий потенциал производства, что в перспективе может покрыть нужды города Алматы или же в крайнем случае диверсифицировать типы производства электроэнергии с последующим уменьшением участия ТЭЦ-2 в энергообеспечении города, что в свою очередь эффектом домино способно решить ряд многих проблем, одной из которых является экологическая обстановка, напрямую определяющая здоровье граждан города Алматы.

Литература

- Ana M. Martín, Javier Domínguez, Julio Amador. "Applying LIDAR datasets and GIS based model to evaluate solar potential over roofs: a review." *AIMS Energy, Volume 3, Issue 3*, Август 13, 2015: 331-333.
- Bayrakci Boz, M., Calvert, K., & R. S. Brownson, J. "An automated model for rooftop PV systems assessment in ArcGIS using LIDAR." *AIMS Energy, Volume 3, Issue 3*, Август 27, 2015: 402-406.
- Carl C. «Calculating Solar Photovoltaic Potential on Residential Rooftops In Kailua, Hawaii.» 2014: 93.
- CaRNet. Энергетика и возобновляемые источники энергии в Казахстане. Региональный экологический центр Центральной Азии. Алматы, (n.d.).
- Chow, A., Li, S. and Fung, A.S. "Modeling urban solar energy with high spatiotemporal resolution: A case study in Toronto, Canada." *International Journal of Green Energy, Volume 13*, 2016: 1094-1095.
- Christine Lou A. Lazaga, Joseph E. Acosta. "GIS-based rooftop site mapping for solar photovoltaic system installation using LiDAR-derived DSM." *ASIAN ASSOCIATION ON REMOTE SENSING*, 2014: 4-5.
- ESRI. *Area Solar Radiation [Электронный ресурс]*. (n.d.). <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/area-solar-radiation.htm>.
- Estimate solar power potential [Электронный ресурс]*. (n.d.). <https://learn.arcgis.com/ru/projects/estimate-solar-power-potential/hillshade-function> [Электронный ресурс]. (n.d.). <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/hillshade-function.htm>.
- How Aspect works [Электронный ресурс]*. (n.d.). <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-aspect-works.htm>.
- How Slope works [Электронный ресурс]*. (n.d.). <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-slope-works.htm>.
- Huld, T., Müller, R. and Gambardella, A. "A new solar radiation database for estimating PV performance in Europe and Africa." *SOLAR ENERGY 86 (6)*, 2012: 1806-1807.
- Jin H. Jo, Kadi Ilves, Tyler Barth, Ellen Leszczynski. "Implementation of a large-scale solar photovoltaic system at a higher education institution in Illinois, USA." *AIMS Energy, Volume 5, Issue 1*, 3 Январь, 2017: 55-56.
- Jin H. Jo, Zachary Rose, Jamie Cross, Evan Daebel, Andrew Verderber, John C. Kostelnick. "Application of Airborne LiDAR Data and Geographic Information Systems (GIS) to Develop a Distributed Generation System for the Town of Normal, IL." *AIMS Energy, Volume 3, Issue 2*, Март 31, 2015: 175-176.
- Kalingga Titon Nur Ihsan, Anjar Dimara Sakti, Ketut Wikantika. «Geospatial assessment for planning a smart energy city using rooftop solar photovoltaic in Bandung city, Indonesia.» *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLIV-M-3-2021*, 2021: 83-84.
- Luka, N., Seme, S., Zlaus, D., Stumberger, G., & Zalik, B. "Buildings roofs photovoltaic potential assessment based on LiDAR (Light Detection And Ranging) data." *Elsevier, Energy (ENERGY), Volume 66*, Март 1, 2014: 599-601.
- Melius, J., Margolis, R., & Ong, S. *Estimating Rooftop Suitability for PV: A Review of Methods, Patents, and Validation Techniques*. 15-18, Oak Ridge: U.S. Department of Energy, Office of Scientific and Technical Information, 2013.
- Michael O. Dioha, Atul Kumar. "Rooftop solar PV for urban residential buildings of Nigeria: A preliminary attempt towards potential estimation." *AIMS Energy, Volume 6, Issue 5*, Январь 2018: 711-713.
- Ntsoane, M. "Rooftop Solar PV Potential Assessment in the City of Johannesburg." *Stellenbosch University*, 2017: 6-8.
- Pedrero J., Hermoso N., Hernández P., Muñoz I., Arribabalaga E., Mabe L., Prieto I., Izkara J.L. «IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 323. IOP Publishing, 12066.» *Assessment of urban-scale potential for solar PV generation and consumption*. 2019. 3-4.
- Pieter Gagnon, Robert Margolis, Jennifer Melius, Caleb Phillips, and Ryan Elmore. *Rooftop Solar Photovoltaic Technical Potential in the United States: A Detailed Assessment*. Denver: National Renewable Energy Laboratory, 2016.
- Ren H., Xu C., Ma Z., Sun Y. "A novel 3D-geographic information system and deep learning integrated approach for high-accuracy building rooftop solar energy potential characterization of high-density cities." *Elsevier Ltd.*, January 15, 2022: 1.
- Robert Margolis, Pieter Gagnon, Jennifer Melius, Caleb Phillips and Ryan Elmore. "Using GIS-based methods and lidar data to estimate rooftop solar technical potential in US cities." *Environmental Research Letters, Volume 12, Number 7*, 2017: 5-7.
- Samuel Asumadu-Sarkodie, Phebe Asantewaa Owusu. "A review of Ghana's solar energy potential." *AIMS Energy, Volume 4, Issue 5*, Сентябрь 6, 2016: 676-678.
- Šúri, M., Huld, T.A. and Dunlop, E.D. "PV-GIS: A web-based solar radiation database for the calculation of PV potential in Europe." *International Journal of Sustainable Energy, Volume 24, Issue 2*, 2005: 57-59.
- Teves, J., Sola, E.F., Pintor, B. H., & Ang, M. R. C. "Assessing the urban solar energy resource potential of Davao City, Philippines, using LiDAR Digital Surface Model (DSM) and GRASS GIS." *Proc. SPIE 10008, Remote Sensing Technologies and Applications in Urban Environments, 1000809*, Октябрь 26, 2016: 14-15.
- Yibo Chen, Hongwei Tan, Simeng Li, Xiaodong Song. "GIS-based Dimensionless Assessment of Distributed Rooftop PV in Chinese Residential Communities." *Elsevier, Procedia Engineering, Volume 205*, 2017: 206-208.
- Younes Noorollahi, Mohammad Mohammadi, Hossein Yousefi, Amjad Anvari-Moghaddam A. "Spatial-Based Integration Model for Regional Scale Solar Energy Technical Potential." *MDPI Sustainability*, 2020: 3.
- Антонов. Зеленая энергетика Казахстана в 21 веке: мифы, реальность и перспективы. Алматы, 2014.
- Сим О. Новая индустриализация как драйвер экономического роста в Казахстане в условиях глобализации, 2015.

References

- Ana M. Martín, Javier Domínguez, Julio Amador. "Applying LIDAR datasets and GIS based model to evaluate solar potential over roofs: a review." *AIMS Energy, Volume 3, Issue 3*, August 13, 2015: 331-333.
- Bayrakci Boz, M., Calvert, K., & R. S. Brownson, J. "An automated model for rooftop PV systems assessment in ArcGIS using LIDAR." *AIMS Energy, Volume 3, Issue 3*, August 27, 2015: 402-406.
- Carl C. «Calculating Solar Photovoltaic Potential on Residential Rooftops In Kailua, Hawaii.» 2014: 93.
- CaRNet, Jenergetika i vozobnovljaemye istochniki jenergetiki v Kazahstane. Regional'nyj jekologicheskij centr Central'noj Azii [Energy and renewable energy sources in Kazakhstan. Regional Environmental Center of Central Asia] , Almaty (n.d.).
- Chow, A., Li, S. and Fung, A.S. "Modeling urban solar energy with high spatiotemporal resolution: A case study in Toronto, Canada." *International Journal of Green Energy, Volume 13*, 2016: 1094-1095.
- Christine Lou A. Lazaga, Joseph E. Acosta. "GIS-based rooftop site mapping for solar photovoltaic system installation using LiDAR-derived DSM." *ASIAN ASSOCIATION ON REMOTE SENSING*, 2014: 4-5.
- ESRI. *Area Solar Radiation [Electronic resource]*. (n.d.). <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/area-solar-radiation.htm>.
- Estimate solar power potential [Electronic resource]*. (n.d.). <https://learn.arcgis.com/ru/projects/estimate-solar-power-potential/>.
- Hillshade function [Electronic resource]*. (n.d.). <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/hillshade-function.htm>.
- How Aspect works [Electronic resource]*. (n.d.). <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-aspect-works.htm>.
- How Slope works [Electronic resource]*. (n.d.). <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-slope-works.htm>.
- Huld, T., Müller, R. and Gambardella, A. "A new solar radiation database for estimating PV performance in Europe and Africa." *SOLAR ENERGY 86 (6)*, 2012: 1806-1807.
- Jin H. Jo, Kadi Ilves, Tyler Barth, Ellen Leszczynski. "Implementation of a large-scale solar photovoltaic system at a higher education institution in Illinois, USA." *AIMS Energy, Volume 5, Issue 1*, 3 January, 2017: 55-56.
- Jin H. Jo, Zachary Rose, Jamie Cross, Evan Daebel, Andrew Verderber, John C. Kostelnick. "Application of Airborne LiDAR Data and Geographic Information Systems (GIS) to Develop a Distributed Generation System for the Town of Normal, IL." *AIMS Energy, Volume 3, Issue 2*, March 31, 2015: 175-176.
- Kalingga Titon Nur Ihsan, Anjar Dimara Sakti, Ketut Wikantika. «Geospatial assessment for planning a smart energy city using rooftop solar photovoltaic in Bandung city, Indonesia.» *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLIV-M-3-2021*, 2021: 83-84.
- Luka, N., Seme, S., Zlaus, D., Stumberger, G., & Zalik, B. "Buildings roofs photovoltaic potential assessment based on LiDAR (Light Detection And Ranging) data." *Elsevier; Energy (ENERGY), Volume 66*, March 1, 2014: 599-601.
- Melius, J., Margolis, R., & Ong, S. *Estimating Rooftop Suitability for PV : A Review of Methods, Patents , and Validation Techniques*. 15-18, Oak Ridge: U.S. Department of Energy, Office of Scientific and Technical Information, 2013.
- Michael O. Dioha, Atul Kumar. "Rooftop solar PV for urban residential buildings of Nigeria: A preliminary attempt towards potential estimation." *AIMS Energy, Volume 6, Issue 5*, January 2018: 711-713.
- Ntsoane, M. "Rooftop Solar PV Potential Assessment in the City of Johannesburg." *Stellenbosch University*, 2017: 6-8.
- Pedrero J., Hermoso N., Hernández P., Muñoz I., Arrizabalaga E., Mabe L., Prieto I., Izkarra J.L. «IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 323. IOP Publishing, 12066.» *Assessment of urban-scale potential for solar PV generation and consumption*. 2019. 3-4.
- Pieter Gagnon, Robert Margolis, Jennifer Melius, Caleb Phillips, and Ryan Elmore. *Rooftop Solar Photovoltaic Technical Potential in the United States: A Detailed Assessment*. Denver: National Renewable Energy Laboratory, 2016.
- Ren H., Xu C., Ma Z., Sun Y. "A novel 3D-geographic information system and deep learning integrated approach for high-accuracy building rooftop solar energy potential characterization of high-density cities." *Elsevier Ltd.*, January 15, 2022: 1.
- Robert Margolis, Pieter Gagnon, Jennifer Melius, Caleb Phillips and Ryan Elmore. "Using GIS-based methods and lidar data to estimate rooftop solar technical potential in US cities." *Environmental Research Letters, Volume 12, Number 7*, 2017: 5-7.
- Samuel Asumadu-Sarkodie, Phebe Asantewaa Owusu. "A review of Ghana's solar energy potential." *AIMS Energy, Volume 4, Issue 5*, September 6, 2016: 676-678.
- Šúri, M., Huld, T.A. and Dunlop, E.D. "PV-GIS: A web-based solar radiation database for the calculation of PV potential in Europe." *International Journal of Sustainable Energy, Volume 24, Issue 2*, 2005: 57-59.
- Teves, J., Sola, E.F., Pintor, B. H., & Ang, M. R. C. "Assessing the urban solar energy resource potential of Davao City, Philippines, using LiDAR Digital Surface Model (DSM) and GRASS GIS." *Proc. SPIE 10008, Remote Sensing Technologies and Applications in Urban Environments, 1000809*, October 26, 2016: 14-15.
- Yibo Chen, Hongwei Tan, Simeng Li, Xiaodong Song. "GIS-based Dimensionless Assessment of Distributed Rooftop PV in Chinese Residential Communities." *Elsevier; Procedia Engineering, Volume 205*, 2017: 206-208.
- Younes Noorollahi, Mohammad Mohammadi, Hossein Yousefi, Amjad Anvari-Moghaddam A. "Spatial-Based Integration Model for Regional Scale Solar Energy Technical Potential." *MDPI Sustainability*, 2020: 3.
- Antonov O. Zelenaja jenergetika Kazahstana v 21 veke: mify, real'nost' i perspektivy [Green energy of Kazakhstan in the 21st century: myths, reality and prospects], Almaty, 2014.
- Sim O. Novaja industrializacija kak drajver jekonomicheskogo rosta v Kazahstane v uslovijah globalizacii [New industrialization as a driver of economic growth in Kazakhstan in the context of globalization], 2015.

3-бөлім
МЕТЕОРОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГИДРОЛОГИЯ

Section 3
METEOROLOGY AND HYDROLOGY

Раздел 3
МЕТЕОРОЛОГИЯ И ГИДРОЛОГИЯ

С.К. Алимкулов¹ , Ж.Т. Раймбекова² , С.Ж. Исалдаева^{2*} 

¹ Институт географии и водной безопасности, Казахстан, г.Алматы

² Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г.Алматы

*e-mail: sabira.isaldayeva@gmail.com

ОЦЕНКА ВНУТРИГОДОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА РЕК СЕВЕРНОГО СКЛОНА ЖЕТЫСУ АЛАТАУ

В статье изложены результаты оценки внутригодового распределения стока рек северного склона Жетысу Алатау. На основе данных последних лет уточнен среднемесячный сток рек для различных лет водности, показаны их изменения относительно ранних оценок.

Данные стоковых рядов сети гидрометслужбы содержат большое количество пропусков в наблюдениях, в связи с чем произведена реконструкция гидрологических рядов по методу аналогии и методу отношений. В качестве контроля обоснованности реконструкции рядов были рассчитаны среднеквадратические ошибки восстановленных рядов средних месячных величин. Для оценки внутригодового распределения стока рек северного склона Жетысу Алатау были построены гистограммы распределения стока по месяцам и сезонам (в процентах от годового) по четырем группам водности: многоводный, средний, маловодный и очень маловодный за период 1965–2019 гг. Проведен сравнительный анализ полученных результатов с результатами ранее проведенных работ, в частности с данными справочника «Ресурсов поверхностных вод СССР», где средние сроки фаз водного режима приведены по данным за 1930–1965 гг. Результаты анализа показателей внутригодового распределения стока рек рассматриваемого региона позволили выявить характерные черты в стокообразовании, изменения относительно ранних оценок.

Ключевые слова: средний месячный сток, ряд наблюдений, внутригодовое распределение стока, коэффициент корреляции, половодье.

S.K. Alimkulov¹, Zh.T. Raimbekova², S.Zh. Issaldayeva^{2*}

¹Institute of geography and water security, Kazakhstan, Almaty

²Al-Farabi Kazakh national university, Kazakhstan, Almaty

*e-mail: sabira.isaldayeva@gmail.com

The assessment of the intra-annual runoff distribution of the northern slope Zhetysu Alatau rivers

The article presents the results of an assessment of the intra-annual runoff distribution of the northern slope Zhetysu Alatau rivers. Based on the data of recent years, the average monthly flow of rivers for different years of water content has been clarified, and their changes relative to earlier assessments are shown.

The runoff series data of the hydrometeorological service network contain a large number of gaps in observations, in connection with that the hydrological series were reconstructed using the analogy and ratio method. As a validity control of the reconstruction of the series, the root-mean-square errors of the reconstructed series of monthly averages were calculated. To assess the intra-annual runoff distribution of the northern slope Zhetysu Alatau rivers, histograms of the distribution of runoff by months and seasons (as a percentage of the annual) were constructed for four water content groups: high-water, medium, low-water and very low-water for the period 1965–2019. A comparative analysis of the obtained results with the results of previous works, in particular, with the data of «Surface Water Resources of the USSR», where the average periods of the water regime phases are given according to data for 1930–1965 was carried out. The results of the analysis of indicators of the intra-annual runoff distribution in the region under consideration made it possible to identify characteristic features in runoff formation, changes relative to earlier assessments.

Key words: average monthly runoff, series of observations, intra-annual runoff distribution, correlation coefficient, flood period.

С.К. Алимкулов¹, Ж.Т. Раймбекова², С.Ж. Исалдаева^{2*}

¹ География және су қауіпсіздігі Институты, Қазақстан, Алматы қ.

² Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық универси теті, Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: sabira.isaldayeva@gmail.com

Жетісу Алатауының солтүстік беткейіндегі өзендер ағындысының жылішілік үлестірімін бағалау

Мақалада Жетісу Алатауының солтүстік беткейіндегі өзендер ағындысының жылішілік үлестірімін бағалау нәтижелері берілген. Соңғы жылдардың мәліметтері негізінде әртүрлі сулылық жылдары бойынша өзендердің орташа айлық ағыны нақтыланып, олардың бұрынғы бағалауға қатысты өзгерістері көрсетілген.

Гидрометеорологиялық қызмет желісінің ағынды қатарларының деректері бақылауларында көптеген бос орындар бар, осыған байланысты гидрологиялық қатарлар аналогиялық және арақатынастық әдістермен қайта қалпына келтірілді. Реконструкциялау негізділігін бақылау ретінде орташа айлық мәндер бойынша қайта қалпына келтірілген қатарлардың орташа квадраттық қателері есептелді. Жетісу Алатауының солтүстік беткейіндегі өзендер ағындысының жылішілік үлестірімін бағалау үшін 1965-2019 жылдар аралығындағы сулылықтың төрт топтамалары бойынша айлар мен маусымдар бойынша (жылдық пайызбен): суы мол, суы орташа, суы аз және суы өте аз жылдар үшін ағындының үлестірім гистограммалары құрастырылды. Алынған нәтижелердің алдыңғы жұмыс нәтижелерімен салыстырмалы талдауы жүргізілді, атап айтқанда, су режимі фазаларының орташа кезеңдері 1930-1965 жылдардағы деректер бойынша келтірілген «КСРО жер үсті суларының ресурстары» анықтаманың нәтижелерімен салыстырылған. Қарастырылып отырған аймақтағы өзен ағынының жылішілік үлестірімі көрсеткіштерін талдау нәтижелері ағын қалыптасуындағы сипаттамалық белгілерді, бұрынғы бағалауларға қатысты өзгерістерді анықтауға мүмкіндік берді.

Түйін сөздер: орташа айлық су өтімі, бақылау қатары, ағындының жылішілік үлестірімі, корреляция коэффициенті, су тасу.

Введение. Внутригодовое распределение стока рек имеет важное научное и практическое значение в решении задач планирования мероприятий по охране и рационализации использования водных ресурсов. Большинство параметров водохозяйственных и водообусловленных природоохранных мероприятий устанавливаются на основании расчетных ежемесячных характеристик стока. Вопросы оценки внутригодового распределения стока рек по отдельным речным бассейнам Казахстана освещены во многих научных работах. Исследования более поздних периодов наблюдений обобщены в 2-х монографиях (Гальперин, 2012: 214), (Достай, 2012: 364). В отдельных работах казахстанских (Гальперин, 1993: 79) (Давлетгалиев, 1996: 103), (Алимкулов, 2016: 221), (Чигринец, 2012: 54), (Кулебаев, 2013: 53) и зарубежных (Zhang, 2016: 681), (Langhammer, 2015: 3320), (Xiaochen, 2018: 478), (Alifujiang, 2021), (Volchak, 2020) ученых изучаются как вопросы внутригодового распределения стока, так и отдельные характеристики минимального или максимального стоков.

Оценка внутригодового распределения стока рек исследуемого региона представлена в материалах Ресурсов поверхностных вод СССР, 70-х годов прошлого века (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1970: 130). Средние сроки в справочнике приведены по данным за 1930-1965 годы.

Однако, современные изменения гидрометеорологических условий и климатических показателей (Siegfried, 2012:112), (Седьмое национальное сообщение..., 2017: 135), (Chen, 2007:7) привели к серьезным изменениям в режиме стока (Абдрахимов, 2021:88). Так, в исследованиях Института географии и водной безопасности (Алимкулов, 2017: 4748), (Талипова, 2016: 114), (Турсунова, 2010: 120) достаточно подробно описаны изменения в сроках и длительностей различных фаз водностей основных рек региона. В работе показаны связи этих изменений с современными изменениями климата. Рекомендуется оптимизация параметров гидросооружений исходя из этих условий. Также, в 2015-2017 гг. в рамках грантового финансирования Институтом географии было проведено научное исследование, посвященное оценке внутригодового распределения стока рек юго-востока Казахстана. В работе получены результаты относительно характера изменения внутригодового распределения стока рек региона, его зависимости от климатических условий, определены сроки прохождения половодья, смещения периода половодья. Настоящая работа является продолжением проведенного исследования.

Цель данной работы – уточнение современного состояния внутригодового распределения стока рек северного склона Жетысу Алатау и

анализ их изменений относительно периода «стационарного» климата.

Материалы и методы. Объектом исследования является сток рек северного склона Жетысу Алатау. В работе использованы данные систематических наблюдений гидрологической сети РГП «Казгидромет», опубликованные в ежегодниках и других справочных материалах. Расчеты произведены за период 1965-2019 гг. Расчетный период выбран с учетом результатов исследования годового стока, выполненного Институтом географии и водной безопасности «Оценка и прогноз возобновляемых водных ресурсов, возможных к использованию для целей орошения по водохозяйственным бассейнам Республики Казахстан». Гидрологические расчеты проведены согласно СП 33-101-2003, СНиП 2.01.14-83.

Для рек рассматриваемого региона в основном характерно продолжительное весенне-летнее половодье. На характер внутригодового распределения стока рек оказывают влияние климатические условия, гидрогеологические особенности, рельеф, и наряду с другими условиями (площадь водосбора, высотой) важное значение имеет преобладающая экспозиция склона.

В зависимости от особенностей внутригодового распределения стока, реки Северного склона Жетысу Алатау в работе (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1970: 130) подразде-

ны на три района: реки северо-восточной части хребта Жетысу Алатау, реки северного склона и реки северо-западного склона хребта Жетысу Алатау. Для северо-восточной части хребта Жетысу Алатау характерна система менее высоких хребтов и гряд, протягивающихся параллельно главному, и образуемых ими межгорных котловин (Капалская, Кипилинская и др.). Наиболее значимая река района - Лепси, истоки которой находятся в области ледников на высоте более 3000 м (рис.1).

Реки северного склона характеризуются меньшей долей стока за весенний период и большей – в остальную часть. Здесь протекают реки, берущие начало в обширных ледниках – Сарыкан, Баскан, Аксу и др.

Реки северо-западного склона хребта Жетысу Алатау в зависимости от изменения их режима и высоты водосбора, в свою очередь подразделяются еще на две группы: группа а – реки с весенним половодьем, группа б – реки с весенне-летним половодьем. Район характеризуется высокогорной частью с оледенением, где расположены истоки основных рек, составляющих р. Каратал (Караой, Шыжын, Коксу), среднегорная часть с обширной орошаемой Когалинской долиной (где происходит частичное рассеивание стока) и низкогорная степная западная часть (бассейн р. Быжы), переходящая в сухие степи и

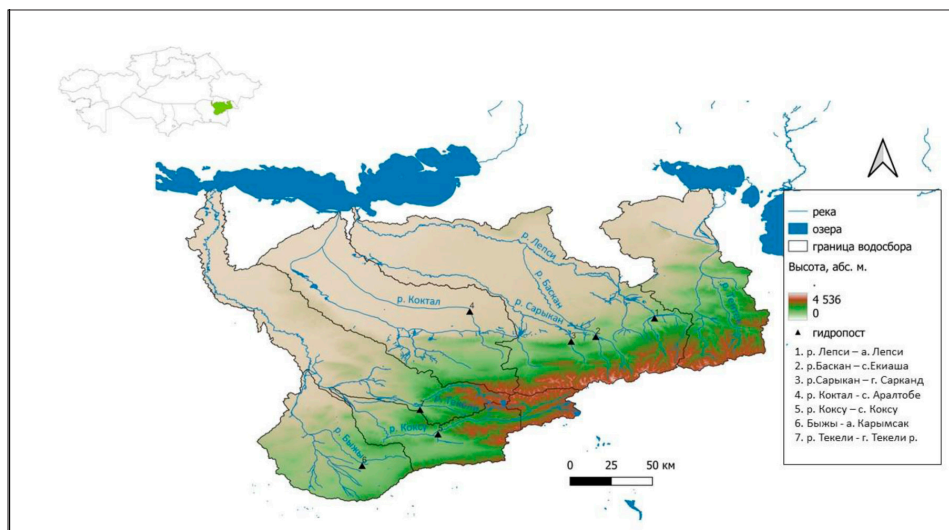


Рисунок 1 – Район исследования: реки северного склона Жетысу Алатау

пустыни Прибалхашья (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1970: 11).

Для оценки внутригодового распределения стока рек были собраны данные наблюдений средних месячных расходов воды по 7 гидроло-

гическим пунктам наблюдений на основных реках региона.

Первые систематические наблюдения за стоком основных рек Иле-Балкашского бассейна были начаты в 30-х годах XX века управле-

нием гидрометеорологической службы (УГМС) (с 02.03.1999 РГП «Казгидромет»). На реках северного склона Жетысу Алатау наиболее ранние наблюдения начались в 1915 году на р.Каратал – с.Каратальское (в 4 км выше села), р.Каратал – ж/д станция Уштобе (в 13 км выше станции), на р.Лепси – с.Антоновка, до 1930 г. на территории велись наблюдения на 11 гидропостах, а уже к 1950 году – на 22. Продолжительность ряда гидрологических наблюдений рек Северного склона Жетысу Алатау также различна. В регионе количество гидрологических постов, имеющих продолжительность наблюдений более 50 лет составляет 14, на 7 гидропостах - 31-50 лет, на 3 - 21-30 лет, на 6 - 11-20 лет, на 5 гидропостах 5-10 лет, и всего 2 поста с непродолжительными наблюдениями до 5 лет.

По многим пунктам наблюдений отмечаются пропуски данных по средним месячным и соответственно годовым значениям стока. Причинами послужили как эпизодические измерения расходов воды (в период половодья), так и сложная экономическая ситуация в системе гидрометслужбы (сокращение количества гидропостов за наблюдениями стока). Как результат, измерения за расходами воды проводились только на крупных реках региона.

В связи с отсутствием на большинстве рек достаточно длинных наблюдений за средним месячным стоком возникает задача восстановления и приведения рядов с полными средними месячными значениями за многолетний период, т.е. реконструкции рядов.

Для восстановления рядов в данной работе был использован метод гидрологической аналогии. Выбор рек-аналогов выполнен по известным рекомендациям, где учитываются: однообразие стокообразования, географическая близость расположения водосборов в условиях горной местности с учетом высоты водосбора, средние высоты водосборов не должны существенно отличаться, для горных и полугорных районов следует учитывать экспозицию склона и гипсометрию; отсутствие факторов, существенно искажающих естественный речной сток (регулирование стока, сбросы воды, изъятие стока на орошение и другие нужды). При выборе пункта-аналога основным критерием является наличие синхронности в колебаниях речного стока расчетного створа и створов-аналогов, которые количественно выражают через коэффициент парной или множественной (при одновременном использовании нескольких аналогов) корреляции между стоком в этих пунктах

(СП 33-101-2003, 2004: 3), (СНиП 2.01.14-83, 1985: 22).

При выборе расчетных зависимостей учитывались требования, рекомендованные в СНиП. При расчете месячных значений стока за отдельные годы Q_i с использованием аналитических методов, основанных на регрессионном анализе, должны соблюдаться следующие условия:

$$n' \geq (6 - 10); R \geq R_{кр}; R/\sigma_{R \geq} A_{кр}; k/\sigma_{k \geq} B_{кр}, \quad (1)$$

где n' – число совместных лет наблюдений в приводимом пункте и пунктах-аналогах ($n' \geq 6$ при одном аналоге, $n' \geq 10$ при двух и более аналогах) или число пунктов-аналогов при восстановлении с привлечением кратковременных наблюдений ($n' \geq 6$); R – коэффициент парной или множественной корреляции между значениями стока исследуемой реки и значениями стока в пунктах-аналогах; k – коэффициент уравнения регрессии; σ_k – средняя квадратическая погрешность коэффициента регрессии; $R_{кр}$ – критическое значение коэффициента парной или множественной корреляции (обычно задается $\geq 0,7$); $A_{кр}$, $B_{кр}$ – критические значения отношений R/σ_R и k/σ_k , соответственно (обычно задаются $\geq 2,0$) (СП 33-101-2003, 2004: 17).

При отсутствии и невозможности подбора надежного гидрологического пункта-аналога в данной работе использовался метод отношений. В работе [СП 33-101-2003, 2004: 18], описан метод отношений при невозможности использования регрессионного метода и восстановлении отсутствующих значений стока другими аналитическими методами.

Метод отношений используется при выполнении условия $R \geq R_{кр}$, где R определяется по пространственной корреляционной функции или матрице парных коэффициентов корреляции по данным пунктов аналогов. Пункты-аналоги обычно выбираются по наименьшему расстоянию между центрами тяжести водосборов проектируемого пункта и пунктов – аналогов. Число привлекаемых в расчетах аналогов определяется как степень гидрологической изученности, так и пространственной однородностью рассматриваемой гидрологической характеристики. Установлено, что случайные средние квадратические (стандартные) погрешности уменьшаются лишь до трех аналогов.

В данной работе возникла необходимость доработки данного метода для восстановления средних месячных значений стока. Было сделано допущение о приблизительном равенстве

ежемесячных расходов воды одного гидропоста определенного года и года-аналога схожего по распределению расходов воды внутри года, т.е. обнаруживалась связь между месячными данными одного и того же поста за разные годы, определялся переходной коэффициент для отсутствующих месяцев,

$$\bar{Q} = (Q_{год\ восст.} * \bar{Q}_{мес.\ аналог}) / \bar{Q}_{год\ аналог}, \quad (2)$$

где $Q_{год\ восст.}$ – среднегодовое значение стока за восстанавливаемый год; $\bar{Q}_{мес.\ аналог}$ и $\bar{Q}_{год\ аналог}$ – среднегодовое и среднемесячное значение стока за год-аналог.

Данные связи построены для следующих рек: р.Баскан – с.Екиаша, р. Быжы – а. Карымсак, р.Текели – г.Текели, р.Коктал – с.Аралтобе,

р.Сарыкан – г.Сарканд. Коэффициенты корреляции составили от 0,90 до 0,99. Однако понятно, что данные связи построены на ограниченном материале и имеют достаточную погрешность. В целом, к расчетам приняты величины связей, построенных по 9-10 значениям среднемесячных расходов воды.

Результаты и обсуждение. Восстановлены пропуски в наблюдениях расчетных пунктов рек региона, кроме стоковых рядов в створе р. Коксу – с. Коксу (в 9 км к СВ от селения) и р. Лепси – аул Лепси, где имеется полный ряд наблюдений за средними месячными данными стока. Отдельные данные по реконструкции рядов основных постов, уравнения регрессии и коэффициенты корреляции между исследуемыми пунктами и пунктами-аналогами приведены в таблице 1 (по

методу аналогии) и таблице 2 (по методу отношений).

Таблица 1 – Сведения о реконструкции рядов среднего месячного стока рек Северного склона Жетысу Алатау по методу аналогии

№	Годы наблюдений за весь период наблюдений	Река-пост	Пункт-аналог	Годы совместных наблюдений	Кол-во лет совместных наблюдений	Коэф. корр. R	Уравнение регрессии	Годы, за которые восстановлен средний месячный сток	Кол-во восст. лет	δ, %
1	1936-1942, 1944-1999, 2002-2019	р.Баскан – с.Екиаша (Q _{VI})	р.Баскан – с.Екиаша (Q _V)	1944-2018	74	0.80	y = 1,1833x + 6,3719	Q _V - 2000	1	4.0
		р.Баскан – с.Екиаша (Q _{IV})	р.Баскан – с.Екиаша (Q _V)	1944-2018	73	0.81	y = 0,3952x + 2,0151	Q _{IV} - 1993, 2001	2	4,0
		р.Баскан – с.Екиаша (Q _{VII})	Сарыкан – г. Сарканд (Q _{VII})	1950-1999	49	0.73	y = 1,4245x + 1,0644	Q _{VII} - 2000	1	3.3
2	1945-1999, 2001-2019	р. Коктал - с. Аралтобе (Q _{IV})	р. Коксу – с.Коксу (Q _{IV})	1960-2003	42	0,80	y = 0,1886x + 2,1935	Q _{IV} -1999, 2000	2	3.9
		р. Коктал - с. Аралтобе (Q _V)	р. Коксу - с.Коксу(Q _V)	1960-2003	42	0,82	y = 0,1441x + 6,9204	Q _V -1999, 2000	2	3.1
		р. Коктал - с. Аралтобе (Q _{VI})	р. Коксу - с.Коксу (Q _{VI})	1960-2003	42	0,82	y = 0,1984x + 6,8689	Q _{VI} -1999, 2000	2	4.2
3	1949-1991, 1993-1996, 1998-2001, 2003-2019	р. Быжы - а. Карымсак (Q _{VI})	р. Коксу – с. Коксу (Q _{VI})	1955-2018	60	0.75	y = 0,0391x - 0,9153	1992, 1993, 1997, 2002	4	6.9
		р. Быжы - а. Карымсак (Q _{VII})	р. Коктал - с. Аралтобе (Q _{VII})	1949-2003	50	0.76	y = 0,0831x + 0,1715	1992, 1997, 2002	3	6.2
		р. Быжы - а. Карымсак (Q _X)	р. Коктал - с. Аралтобе (Q _X)	1983-2000	16	0.84	y = 0,1177x - 0,2809	1992, 1997, 2002	3	4.2

4	1960-1994, 1998-2019	р. Текели - г. Текели (Q_V)	р. Коктал - с. Аралтобе (Q_{VI})	1970-2001	27	0,82	$y = 0,2725x - 0,5111$	$Q_V - 1994-1997, 2000$	5	6,6
		р. Текели - г. Текели (Q_{VII})	р. Коктал - с. Аралтобе (Q_{VII})	1960-1991	32	0,74	$y = 0,0903x - 0,3303$	$Q_{VII} - 1994-1997$	4	9,3
		р. Текели - г. Текели (Q_{IV})	р. Коктал - с. Аралтобе (Q_V)	2003-2018	16	0,78	$y = 0,9682x - 2,412$	$Q_{IV} - 1995-1997$	3	6,8
5	1930-1997, 2001-2019	р.Сарыкан – г. Сарканд (Q_{IV})	р. Лепси – а.Лепси (Q_{IV})	1932-1990	59	0,79	$y = 0,1625x + 1,1588$	$Q_{IV} - 1993, 1998-2000$	4	4,8
		р.Сарыкан – г. Сарканд (Q_V)	р. Лепси – а.Лепси (Q_V)	1932-2001	68	0,81	$y = 0,1423x + 2,1612$	$Q_V - 1998, 2000$	2	3,4

Таблица 2 – Сведения о восстановлении рядов среднего месячного стока рек по методу отношений

Река-пост	Годы наблюдений за весь период наблюдений	год	год-аналог	коэффициент корреляции	месяцы, за которые восстановлен сток	Кол-во восст. месяцев
р.Баскан -с.Екиаша	1936-1942, 1944-1999, 2002-2019	2001	2006	0,96	I, II	2
		2010	2005	0,97	III	1
р. Быжы – а. Карымсак	1949-1991, 1993-1996, 1998-2001, 2003-2019	1994	1998	0,94	IV	1
		1997	2006	0,90	XI-XII	2
		2002	2004	0,93	XI-XII	2
р. Текели – г. Текели	1960-1994, 1998-2019	1994	1989	0,98	X-XI	2
		2000	2001	0,98	I, II, III	3
р. Коктал - с. Аралтобе	1945-1999, 2001-2019	2000	1991	0,99	I, II	2
		1999	1993	0,99	XI, XII	2
р.Сарыкан – г. Сарканд	1930-1997, 2001-2019	2010	2016	0,91	XII	1
		2011	2007	0,98	I-III	3

На рис.2 представлены графики связи между средними месячными величинами расходов воды в расчетных пунктах и пунктах-аналогах по р.Коктал – с.Аралтобе (пункт-аналог р.Коксу – с. Коксу Q_V) за май 1960-2003 гг., где коэффициент корреляции составляет $r=0,82$, уравнение регрессии: $y=0,1441x + 6,9204$, средняя квадратическая ошибка составила 3,1%; по р.Сарыкан – г.Сарканд (пункт-аналог р.Лепси – а.Лепси Q_V) за май 1932-2001 гг., коэффициент корреляции $r=0,81$, уравнение регрессии имеет вид $y=0,1423x + 2,1612$ (рис. 2).

По р.Текели – г.Текели (пункт-аналог р.Коктал – с.Аралтобе Q_{VI}) за май 1970-2001 гг., коэффициент корреляции рассматриваемой связи составил $r=0,82$, уравнение регрессии имеет вид: $y = 0,2725x - 0,5111$; по р.Баскан – с.Екиаша (пункт-аналог р.Баскан – с.Екиаша Q_V) за апрель 1944-2018 гг., коэффициент корреляции $r=0,81$, уравнение регрессии $y = 0,3952x + 2,0151$; по р. Быжы - а. Карымсак (пункт-аналог р.Коктал - с.Аралтобе, Q_X) за октябрь 1983-2000 гг., коэффициент корреляции составил $r=0,84$, уравнение регрессии $y=0,1177x - 0,2809$.

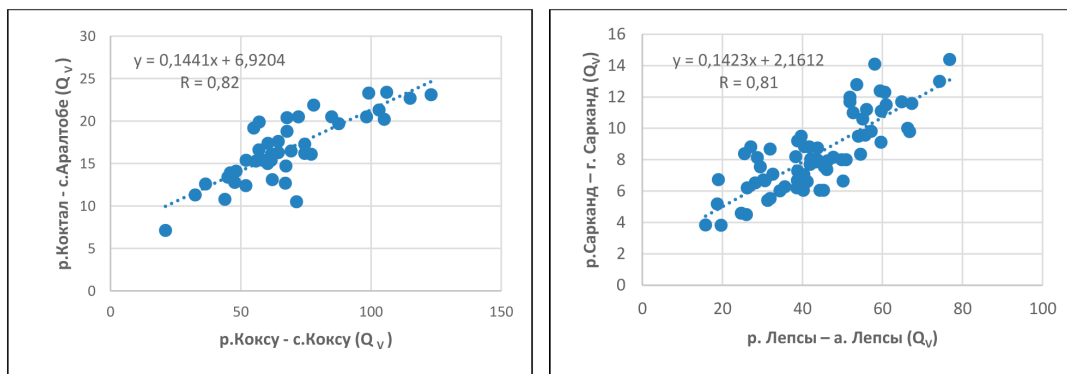


Рисунок 2 – Графики связи между среднемесячными величинами расходов воды (м³/с) в расчетных пунктах и пунктах – аналогах

Значение средней квадратической ошибки по восстановленным рядам наблюдений в среднем составляет $\delta=4,9\%$, значение самого высокого показателя равно $9,3\%$ – р. Текели – г. Текели (Q_{VII}), наименьшее значение на р. Сарыкан – г. Сарканд (Q_{VII}) – $2,8\%$.

Для определения годового стока заданной обеспеченности были построены кривые обеспеченности рек исследуемого региона. На

рис. 3 представлено внутригодовое распределение стока р.Лепси – а.Лепси при 5%-ой (1958-1959 гг.), 50%-ой (1984-1985 гг.), 75%-ой (1997-1998 гг.) и 95%-ой (1995-1996 гг.) обеспеченности. По всем заданным обеспеченностям наблюдается, что около 85% стока приходится на половодный сезон (с марта по сентябрь), остальные 15% стока формируются в оставшаяся часть года.

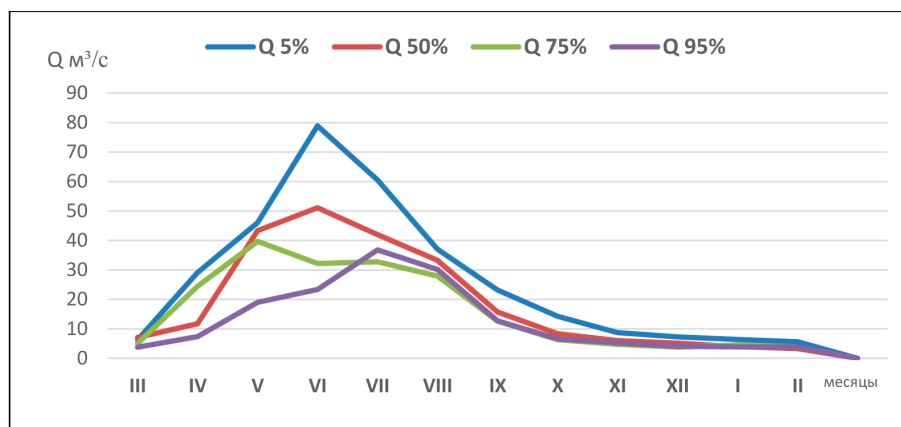


Рисунок 3 – Внутригодовое распределение стока р.Лепси – а.Лепси при 5%, 50%, 75% и 95%-й обеспеченности

Для проведения сравнительной оценки внутригодового распределения стока рек северного склона Жетысу Алатау с результатами данных Ресурсов поверхностных вод, были построены гистограммы распределения стока по месяцам и сезонам (в процентах от годового) по четырем группам водности: многоводный, средний, маловодный и очень маловодный. Так как средние сроки фаз водного режима в справочнике Ресурсов поверхностных вод приводятся по данным за 1930-1965 годы, оценка современного состояния внутригодового распределения стока рек проводилась за 1965-2019 гг.

Согласно работе (Ресурсы поверхностных вод, 1970: 117) при составлении расчетной схемы распределения стока рек исследуемого региона были приняты следующие лимитирующие периоды и сезоны: для рек северного, северо-восточного и группы рек б) северо-западного склона Жетысу Алатау водохозяйственный год длится с марта данного года по февраль следующего года, половодный сезон с марта месяца по сентябрь, лимитирующий период – октябрь-февраль, лимитирующий сезон – декабрь – февраль; а для рек группы а) северо-западного склона водохозяйственный год принят с марта по февраль, по-

ловодный сезон наблюдается с марта по июнь, лимитирующий период с июля по февраль и лимитирующий сезон с декабря по февраль месяцы.

Сравнительный анализ внутригодового распределения стока рек исследуемого региона показал следующее:

Для рек *северо-восточной части Жетысу Алатау* характерно весенне-летнее половодье. По сравнению с данными Ресурсов поверхностных вод за 1932-1965 гг. на р. Лепси - а. Лепси в много-

водные годы за 1965-2019 гг. при распределении стока по сезонам наблюдается небольшое увеличение доли стока в половодный сезон на 1,1% (87,6%), и уменьшение в нелимитирующий маловодный сезон на 0,8% (6,4%) и лимитирующий сезон на 0,3% (6,0%) (рис. 4). В средние по водности и маловодные годы наблюдается похожая картина, а в очень маловодные годы отмечается незначительное увеличение стока в нелимитирующий маловодный сезон и лимитирующий сезон.

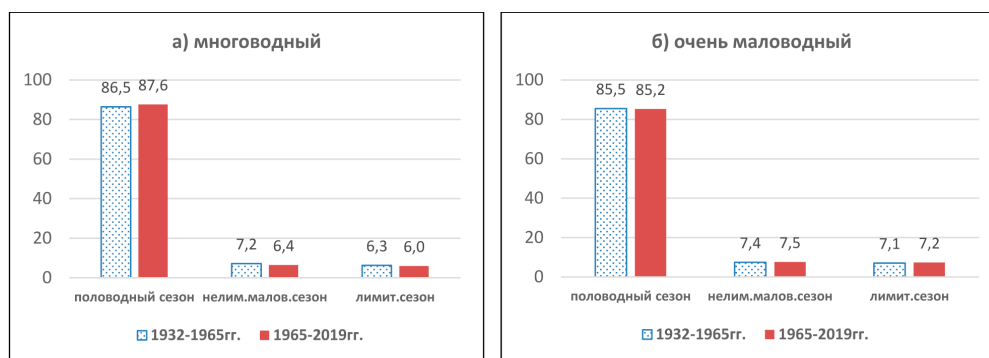


Рисунок 4 – Распределение стока по сезонам (в процентах от годового) на р.Лепси – а.Лепси по данным за 1932-1965 гг. (Ресурсы поверхностных вод) и за 1965-2019 гг.

Если рассматривать распределение стока по месяцам, то здесь наблюдаются следующие особенности: во все периоды водности отмечается увеличение доли стока в июле-августе (для лет средней водности июнь-июль), и уменьшение стока в мае-июне в сравнении с данными Ресур-

сов поверхностных вод (1932-1965 гг.). За 1965-2019 гг. наибольший месячный сток наблюдается в июне, а в очень маловодные годы смещается на июль. По данным же Ресурсов поверхностных вод наибольший сток приходится на май, и только в многоводный период смещается на июнь (рис.5).

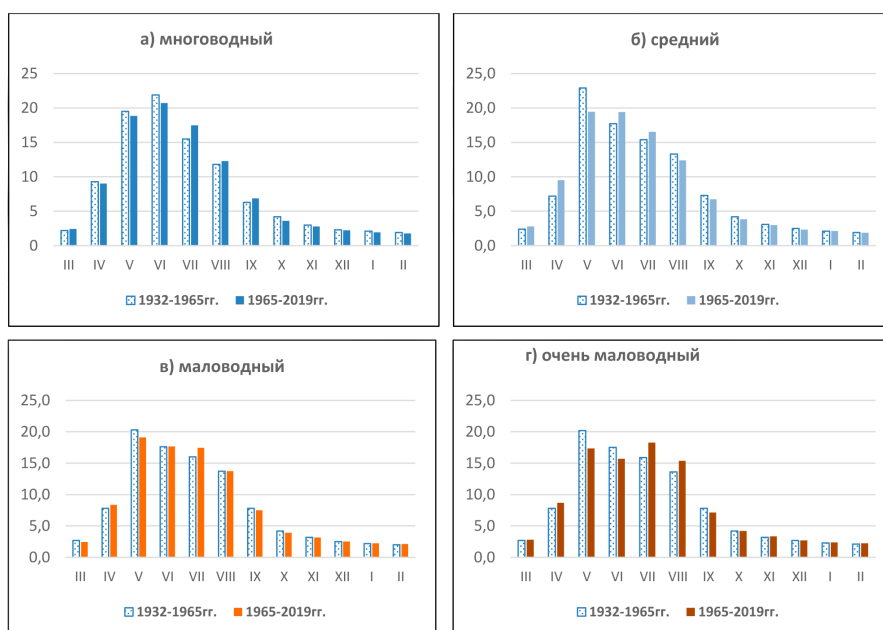


Рисунок 5 – Распределение стока по месяцам (в процентах от годового) на р.Лепси – а.Лепси по данным за 1932-1965 гг. (Ресурсы поверхностных вод) и за 1965-2019 гг.

Сравнительный анализ распределения стока рек северного склона Жетысу Алатау представлен на примере р. Сарыкан – г.Сарканд с высотой водосбора 2490 м. За период 1965-2019 гг. по всем группам водности с мая по август 1965-2019 гг. наблюдается уменьшение стока по сравнению с периодом 1930-1965 гг., в осталь-

ные же месяцы отмечается наоборот увеличение (рис.6). В многоводные годы в мае отмечается уменьшение доли стока на 1,5%, в июне на 4,7% и в июле на 2,6%. Наиболее заметное увеличение стока в эти годы фиксируется в марте на 1,5%, в сентябре-октябре на 1,3% и в ноябре на 1,5%.

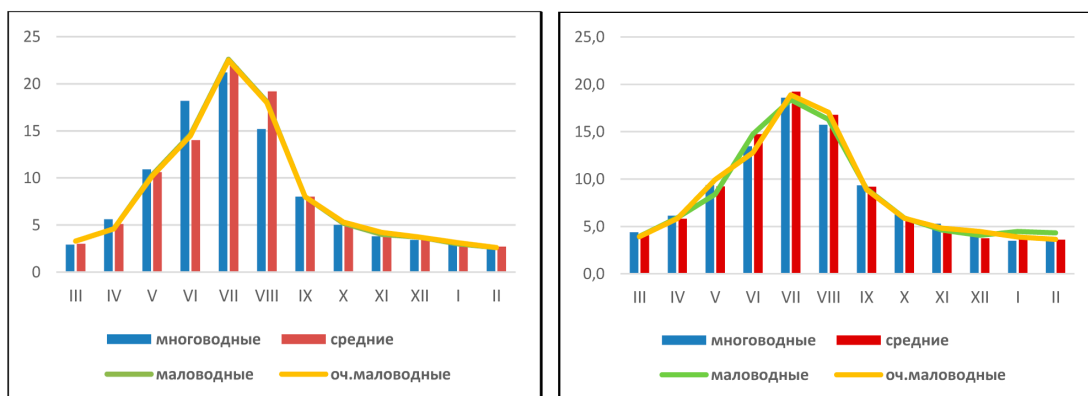


Рисунок 6 – Распределение стока по месяцам (в процентах от годового) на р.Сарыкан – г.Сарканд по данным за 1930-1965 гг. (Ресурсы поверхностных вод) и за 1965-2019 гг.

Реки данного района выделяются меньшей долей стока за весенний период (апрель-июнь) и большей – за остальные месяцы. На реках района с высотой водосбора выше 2250 м, где питание от ледников и вечных снегов играют значимую роль, влияние водности на сток рек

проявляется очень слабо (Ресурсы поверхностных вод, 1970: 131). Максимальный сток по всем группам водности по данным Ресурсов поверхностных вод за 1930-1965 гг. и за период 1965-2019 гг. отмечается в июле месяце (рис.7).

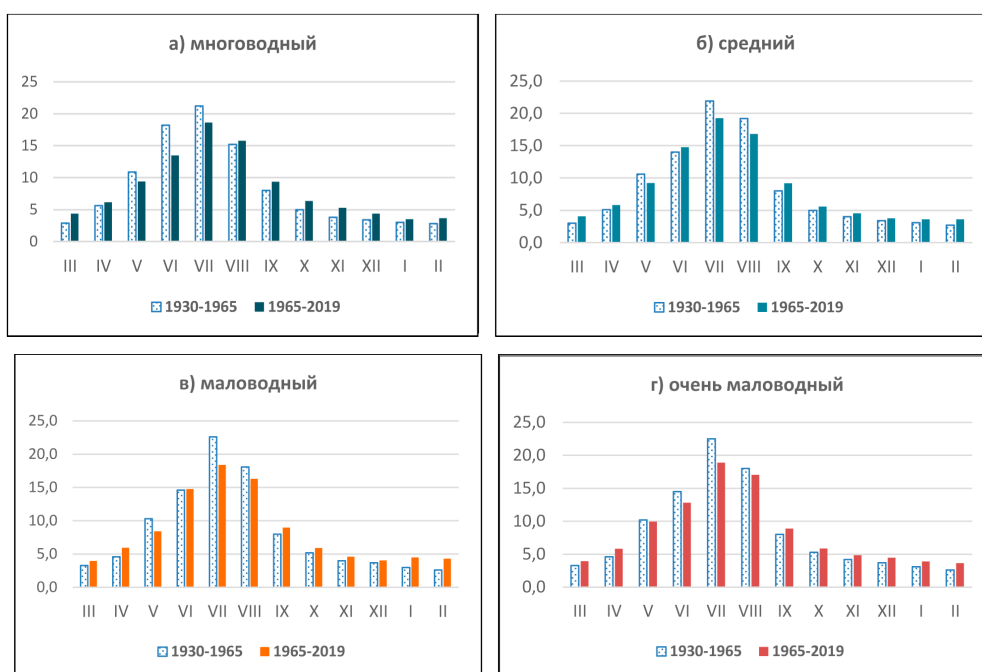


Рисунок 7 – Распределение стока по месяцам (в процентах от годового) на р.Сарыкан – г. Сарканд по данным за 1930-1965 гг. (Ресурсы поверхностных вод) и за 1965-2019 гг.

Реки северо-западного склона Жетысу Алатау подразделяются на две группы: группа а – реки с весенним половодьем, группа б – реки с весенне-летним половодьем. Значительное отличие в ходе внутригодового распределения стока рек исследуемого региона наблюдается в группе рек а). К этой группе относятся реки с высотой водосбора менее 2250 м и отличаются значительной долей стока в лимитирующий период (июль-февраль). Половодный сезон для данного района определен с марта по июнь,

нелимитирующий маловодный сезон с июля по ноябрь, лимитирующий сезон с декабря по февраль месяцы. На реке Быжы – а.Карымсак (высота водосбора 1490 м) половодный сезон за 1949-1965 гг. в многоводные годы по данным справочника Ресурсов поверхностных вод составляет 53,6% от годового стока, а за 1965-2019 гг. - 49,6% (рис. 8). С уменьшением водности доля стока в половодный сезон постепенно уменьшается, но увеличивается сток в лимитирующий сезон.

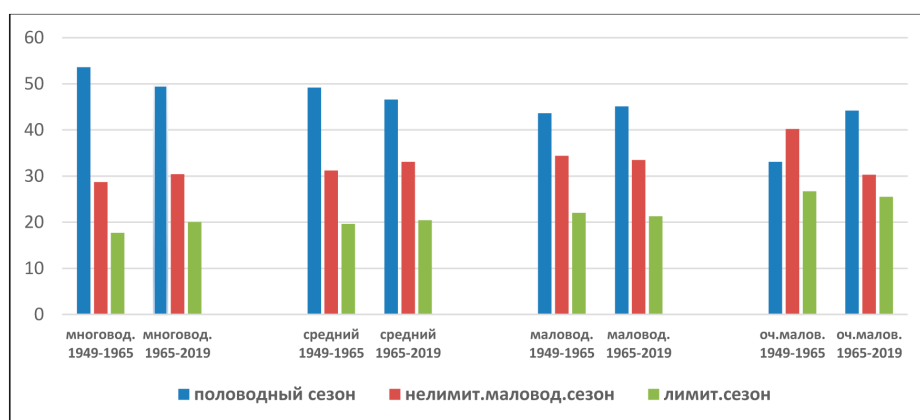


Рисунок 8 – Распределение стока по сезонам (в процентах от годового) по группам водности на р.Быжы – а.Карымсак по данным за 1949-1965 гг. (Ресурсы поверхностных вод) и 1965-2019 гг.

Сток летних месяцев (июль-август) уменьшается и составляет в среднем 12% в многоводные годы, с октября по февраль месяц отмеча-

ется повышение стока (28-32%) по сравнению с предыдущими месяцами (август-сентябрь) (рис. 9).

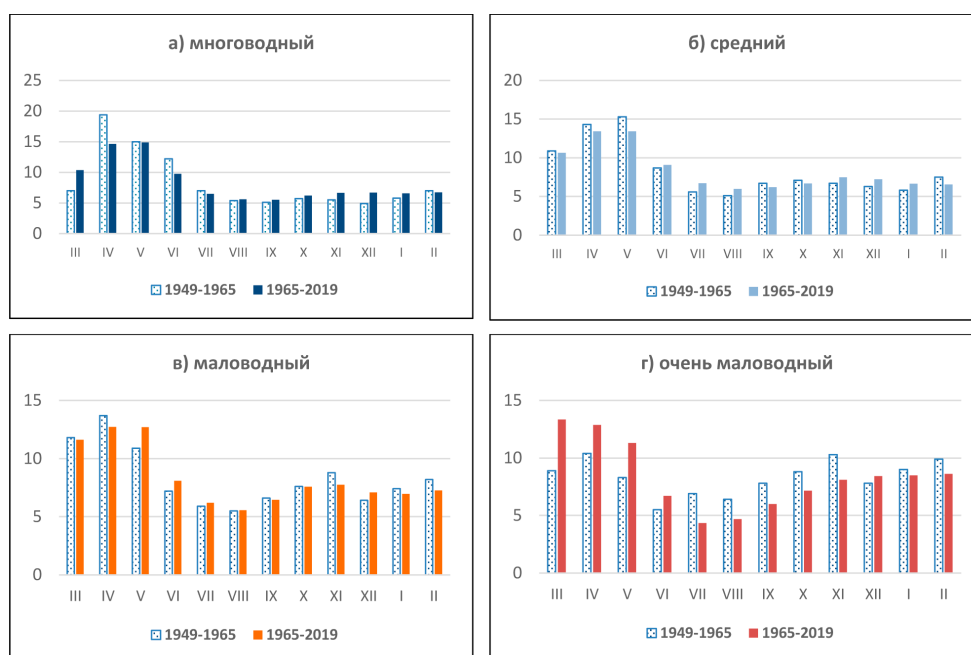


Рисунок 9 – Распределение стока по месяцам (в процентах от годового) на р. Быжы – а.Карымсак по данным за 1949-1965 гг. (Ресурсы поверхностных вод) и 1965-2019 гг.

В сравнении с данными справочника Ресурсов поверхностных вод (1949-1965 гг.) в многоводные годы за период 1965-2019 гг. заметно значительное снижение доли стока в апреле (на 4,8%) и увеличение стока в марте на 3,3%. В очень маловодные годы возрастает доля стока в весенние месяцы (март-май) и составляет 37,5%, что на 9,9% больше аналогичного периода за 1949-1965 гг. (27,6%), однако в летние месяцы (июль-август) наблюдается уже снижение стока на 4,3%.

Река Коктал – с. Аралтобе с высотой водосбора 2910 м представляет *группу рек б северо-западного склона Жетысу Алатау* – рек с весенне-летним половодьем. Реки данного района характеризуются низким стоком в лимитирующей

период и высоким в остальную часть года. Оценка внутригодового распределения в справочнике Ресурсов поверхностных вод была проведена за период 1946-1965 гг. При сравнительном анализе, за период 1965-2019 гг. здесь наблюдается небольшое увеличение доли стока в лимитирующий сезон, а в нелIMITирующий маловодный сезон уменьшение стока на 0,8%-1,2%. В многоводные и средние по водности годы значительных отличий в распределении стока по месяцам не наблюдается, а в маловодные годы заметно увеличение доли стока в марте-апреле, далее идет значительное уменьшение стока в июне на 3,6% и 3,8% в маловодные и очень маловодные годы соответственно, и увеличение стока в лимитирующий период (рис.10).

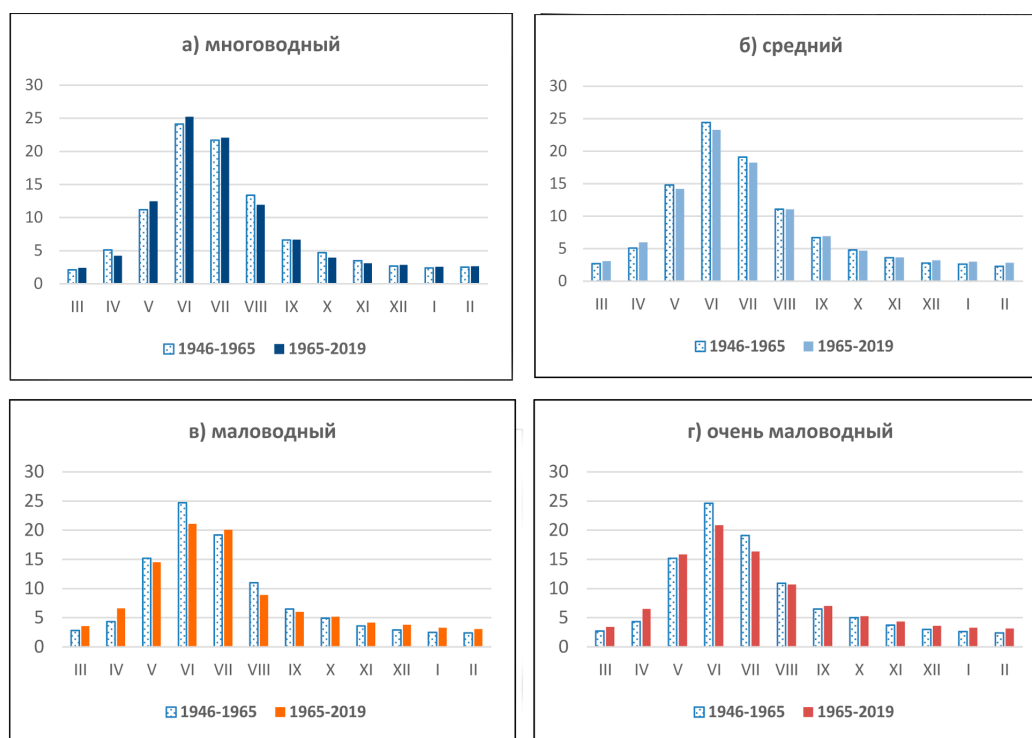


Рисунок 10 – Распределение стока по месяцам (в процентах от годового) на р.Коктал – с.Аралтобе по данным за 1946-1965 гг. (Ресурсы поверхностных вод) и за 1965-2019 гг.

Выводы. Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

Восстановление пропусков в наблюдениях позволило получить более обширный и качественный статистический материал.

Результаты сравнительного анализа показывают:

– сток рек в период подъема половодья повсеместно снизился. В это время сток в основном формируется от таяния снега в низкоргорных и среднегорных зонах;

– увеличились объемы воды рек в период спада половодья, что объясняется интенсивным таянием ледников, и соответственно увеличением ледниковой составляющей фазы половодья с 1970-1980-х годов;

– увеличение стока в период зимней межени, в связи с ростом зимней температуры и частых оттепелей в последние годы относительно периода до 1970-х годов, наблюдается в водосборах низкоргорья и среднегорья, в высокогорных районах заметных изменений нет.

В дальнейшем планируются более детальные исследования касательно сроков прохождения половодья и возможных смещений в связи с современными изменениями климата.

Литература

- Alimkulov S., Dostay Zh., Myrzakhmetov A. The role of climate change in the water regime of rivers in south-east of Kazakhstan. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. – 2017. – Vol. 4. – Issue 10. – P. 4748-4760
- Alifujiang Y., Abuduwaili J., Groll M., Issanova G., Maihemuti B. Changes in intra-annual runoff and its response to climate variability and anthropogenic activity in the Lake Issyk-Kul Basin, Kyrgyzstan, *Catena* 198 (2021) 104974
- Chen, Y.N., Li, W., Xu, Ch. and Hao, X. Effects of climate change on water resources in Tarim River Basin. Northwest China. *Journal of Environmental Sciences*, 2007 – P. 488-493 -[https://doi.org/10.1016/s1001-0742\(07\)60082-5](https://doi.org/10.1016/s1001-0742(07)60082-5)
- Langhammer J., Su Y., Bernsteinova D. Runoff Response to Climate Warming and Forest Disturbance in a Mid-Mountain Basin. *Water* 2015, 7. - P. 3320-3342. <https://doi.org/10.3390/w7073320>
- Siegfried. T. Bernauer. T., Guiennet, R., Sellars, S., Robertson, A.W., Mankin, J., Bauer-Gottwein, P. and Yakovlev, A. Will climate change exacerbate water stress in Central Asia. *Climatic Change*, 2012 - 112: <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0253-z>
- Volchak A., Parfomuk S., Sidak S. Intra-annual Runoff Distribution in the Pripyat River Basin. 2020 International Conference on Building Energy Conservation, Thermal Safety and Environmental Pollution Control (ICBTE 2020). Vol. 212. – 2020. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021201016>
- Xiaochen Ye, Zhiwei Wu. Contrasting Impacts of ENSO on the Interannual Variations of Summer Runoff between the Upper and Mid-Lower Reaches of the Yangtze River. *Atmosphere* 2018, 9 (12), 478; <https://doi.org/10.3390/atmos9120478>.
- ZHANG Feiyun, BAI Lei, LI Lanhai, WANG Quan. Sensitivity of runoff to climatic variability in the northern and southern slopes of the Middle Tianshan Mountains, China. *Journal of Arid Land*, 8(5) 2015 – P. 681–693.
- Абдрахимов Р.Г., Амиргалиева А.С., Даулетияров К.Б., Зияров А.М. Современные тенденции изменения годового стока реки или ее крупных притоков в условиях потепления климата // Вестник Московского университета. Серия 5. География. №4 – 2021. - С. 83-89.
- Алимкулов С.К., Турсунова А.А., Сапарова А.А., Загидуллина А.Р. Водные ресурсы речного стока южных регионов Казахстана: ретроспективное состояние, закономерности распределения. // Материалы международной научно-практической конференции «Водные ресурсы Центральной Азии и их использование», посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни». – Алматы, 2016. – Книга 1. – С. 218-226.
- Гальперин Р.И. Территориальные особенности параметров распределения максимальных уровней воды на равнинных реках Казахстана // Вопросы гидрологического и гидравлического режима рек Казахстана. – Алматы: КазГУ, 1993. – С. 78-85.
- Давлетгалиев С.К. Совокупная оценка нормы месячного стока рек Северной и Западной Джунгарии // Вестник КазГУ. Сер. географическая. №3– 1996. – С. 99-109.
- Достай Ж.Д. Ресурсы речного стока. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод юга и юго-востока Казахстана. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного и Центрального и Восточного Казахстана / Ж.Д. Достай, С.К. Алимкулов, А.А. Сапарова. – Алматы, 2012. – Т. VII. – Кн.1. – 684 с.
- Кулебаев К. М. Внутригодовое распределение стока рек бассейна Шу, Талас // Вопросы географии и геоэкологии. – Алматы, 2013. – №2 – С.52-55.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Центральный и Южный Казахстан. Бассейн озера Балхаш. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т. 13, вып. 2. – 646 с.
- Ресурсы речного стока. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод юга и юго-востока Казахстана. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного и Центрального и Восточного Казахстана / под науч. Ред. Р.И. Гальперина – Алматы, 2012. – Т. VII. – Кн.1. – 684 с.
- СП 33-101-2003. Определение расчетных гидрологических характеристик. – М.: Госстрой России, 2004. – 72 с.
- СНиП 2.01.14-83. Определения расчетных гидрологических характеристик/ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1985. – 36 с.
- Седьмое национальное сообщение и третий двухгодичный доклад РК Рамочной конвенции ООН об изменениях климата. ПРООН. Астана, 2017. - 304 с.
- Талипова Э.К., Исақан Г. Балқаш-Алакөл су шаруашылық алабы бойынша өзен ағындысының жылдық үлестірімін бағалау // Гидрометеорология и экология №1. – 2016. – 114-122 бб.
- Турсунова А., Куркебаев А., Мырзахметов А. Внутригодовое распределение стока рек бассейна озера Балхаш. *Гидрометеорология и экология*. № 4 2010. – С. 118-128.
- Чигринец А.Г. Внутригодовое распределение стока правобережных притоков реки Ертіс в пределах Республики Казахстан // Вестник КазНУ. Серия географическая. – Алматы: «Қазақ Университеті», 2012. – №1 (34). – С. 54-63.

References

Alimkulov S., Dostay Zh., Myrzakhmetov A. (2017) The role of climate change in the water regime of rivers in south-east of Kazakhstan. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. – Vol. 4. – Issue 10. – P. 4748-4760

- Alifujiang Y., Abuduwaili J., Groll M., Issanova G., Maihemuti B. (2021) Changes in intra-annual runoff and its response to climate variability and anthropogenic activity in the Lake Issyk-Kul Basin, Kyrgyzstan, *Catena* 198 (2021) 104974
- Chen, Y.N., Li, W., Xu, Ch. and Hao, X. (2007) Effects of climate change on water resources in Tarim River Basin. Northwest China. *Journal of Environmental Sciences*, 2007 – P. 488-493 -[https://doi.org/10.1016/s1001-0742\(07\)60082-5](https://doi.org/10.1016/s1001-0742(07)60082-5)
- Langhammer J., Su Y., Bernsteinova D. (2015) Runoff Response to Climate Warming and Forest Disturbance in a Mid-Mountain Basin. *Water*, 7. - P.3320-3342. <https://doi.org/10.3390/w7073320>
- Siegfried. T. Bernauer. T., Guiennet, R., Sellars, S., Robertson, A.W., Mankin, J., Bauer-Gottwein, P. (2012) and Yakovlev, A. Will climate change exacerbate water stress in Central Asia. *Climatic Change*: <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0253-z>
- Volchak A., Parfomuk S., Sidak S. (2020) Intra-annual Runoff Distribution in the Pripyat River Basin 2020 International Conference on Building Energy Conservation. Thermal Safety and Environmental Pollution Control (ICBTE) P. - 2-10. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021201016>
- Xiaochen Ye, Zhiwei Wu. (2018) Contrasting Impacts of ENSO on the Interannual Variations of Summer Runoff between the Upper and Mid-Lower Reaches of the Yangtze River. *Atmosphere*, 9 (12), 478; <https://doi.org/10.3390/atmos9120478>.
- ZHANG Feiyun, BAI Lei, LI Lanhai, WANG Quan. (2015) Sensitivity of runoff to climatic variability in the northern and southern slopes of the Middle Tianshan Mountains, China. *Journal of Arid Land*, 8(5) – P. 681–693.
- Abdrakhimov R.G., Amirgaliyeva A.S., Dauletiyarov K.B., Ziyarov A.M. (2021) Sovremennyye tendentsii izmeneniya godovogo stoka reki ili yeye krupnykh pritokov v usloviyakh potepleniya klimata [Modern trends in changes in the annual runoff of a river or its large tributaries under climate warming] // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya. №4.* - P. 83-89.
- Alimkulov S.K., Tursunova A.A., Saparova A.A., Zagidullina A.R. (2016) Vodnyye resursy rechnogo stoka yuzhnykh regionov Kazakhstana: retrospektivnoye sostoyaniye, zakonomernosti raspredeleniya [Water resources of the river runoff of the southern regions of Kazakhstan: retrospective state, patterns of distribution] // *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Vodnyye resursy Tsentral'noy Azii i ikh ispol'zovaniye», posvyashchennoy podvedeniyu itogov ob'yavlennoogo OON desyatiletiiya «Voda dlya zhizni».* – Almaty. – Kniga 1. – P. 218-226.
- Gal'perin R.I. (1993) Territorial'nyye osobennosti parametrov raspredeleniya maksimal'nykh urovney vody na ravninnykh rekakh Kazakhstana [Territorial features of the distribution parameters of the maximum water levels on the flat rivers of Kazakhstan] // *Voprosy gidrologicheskogo i gidravlicheskogo rezhima rek Kazakhstana.* – Almaty: KazGU. – P. 78-85.
- Davletgaliyev S.K. (1996) Sovokupnaya otsenka normy mesyachnogo stoka rek Severnoy i Zapadnoy Dzhungarii [Aggregate assessment of the norm of the monthly runoff of the rivers of the Northern and Western Dzungaria] // *Vestnik KazGU. Ser. geograficheskaya. №3.* – P. 99-109.
- Dostay ZH.D. (2012) Resursy rechnogo stoka. Vozobnovlyayemye resursy poverkhnostnykh vod yuga i yugo-vostoka Kazakhstana. Vozobnovlyayemye resursy poverkhnostnykh vod Zapadnogo, Severnogo i Tsentral'nogo i Vostochnogo Kazakhstana [River runoff resources. Renewable resources of surface waters in the south and southeast of Kazakhstan. Renewable resources of surface waters of Western, Northern and Central and Eastern Kazakhstan] / ZH.D. Dostay, S.K. Alimkulov, A.A. Saparova. – Almaty. – T. VII. – Kn.1. – 684 p.
- Kulebayev K. M. (2013) Vnutrigodovoye raspredeleniye stoka rek basseyna Shu, Talas [Intra-annual distribution of river runoff in the Shu and Talas basin] // *Voprosy geografii i geoekologii.* – Almaty. – №2 – P.52-55.
- Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. (1970) Tsentral'nyy i Yuzhnyy Kazakhstan. Basseyn ozera Balkhash [Resources of surface waters of the USSR. Central and Southern Kazakhstan. Lake Balkhash basin]. – L.: Gidrometeoizdat. – T. 13, vyp. 2. – 646 p.
- Resursy rechnogo stoka. (2012) Vozobnovlyayemye resursy poverkhnostnykh vod yuga i yugo-vostoka Kazakhstana. Vozobnovlyayemye resursy poverkhnostnykh vod Zapadnogo, Severnogo i Tsentral'nogo i Vostochnogo Kazakhstana [River runoff resources. Renewable resources of surface waters in the south and southeast of Kazakhstan. Renewable resources of surface waters of Western, Northern and Central and Eastern Kazakhstan] / pod nauch. Red. R.I. Gal'perina – Almaty. – T. VII. – Kn.1. – 684 p.
- SP 33-101-2003. (2004) Opredeleniye raschetnykh gidrologicheskikh kharakteristik [Determination of calculated hydrological characteristics]. – M.: Gosstroy Rossii. – 72 p.
- SNiP 2.01.14-83. (1985) Opredeleniye raschetnykh gidrologicheskikh kharakteristik [Definitions of calculated hydrological characteristics] / Gosstroy SSSR. – M.: Stroyizdat. – 36 p.
- Sed'moye natsional'noye soobshcheniye i tretiy dvukhgodichnyy doklad RK Ramochnoy konventsii OON ob izmeneniyakh klimata. (2017) [Seventh National Communication and Third Biennial Report of the RK to the United Nations Framework Convention on Climate Change] PROOON. Astana. – 304 p.
- Talipova E.Q., Isakan G. (2016) Balkash-Alakol su sharuashylyk alaby boynsha ozen agyndysynyn jyldyk ulestirimini bagalau [Assessment of the annual distribution of river flows in the Balkhash-Alakol Water Management Area]. *Gidrometeorologiya i ekologiya* No1. – P. 114-122.
- Tursunova A., Kurkebayev A., Myrzakhmetov A. (2010) Vnutrigodovoye raspredeleniye stoka rek basseyna ozera Balkhash [Intra-annual distribution of river runoff in the Balkhash lake basin]. *Gidrometeorologiya i ekologiya. № 4.* 2010. – P. 118-128.
- Chigrinets A.G. (2012) Vnutrigodovoye raspredeleniye stoka pravoberezhnykh pritokov reki Yertis v predelakh Respubliki Kazakhstan [Intra-annual distribution of the runoff of the right-bank tributaries of the Ertis River within the Republic of Kazakhstan] // *Vestnik KazNU. Seriya geograficheskaya.* – Almaty: «Kazakh, Universiteti». – №1(34). – P. 54-63.

4-бөлім

РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ТУРИЗМ

Section 4

RECREATION GEOGRAPHY AND TOURISM

Раздел 4

РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТУРИЗМ

A.S. Kisselyova *, Sh.G. Kairova , K.N. Zhaksalykov 

Toraighyrov University, Kazakhstan, Pavlodar,

* e-mail: ksarina017@mail.ru

SOCIAL TOURISM OF PAVLODAR REGION: CURRENT STATE AND PROBLEMS

Social tourism in modern conditions requires its development and depends not on the conditions for the development of globalization of the world economy, but on the level of economic development of each country. In this matter, much depends on the support from the state for this type of tourism, such as domestic tourism. Social tourism is one of the most promising sectors of the economy of any state, as it allows, on the one hand, to raise the prestige of any country and ensure its economic development, and on the other hand, it provides healthy recreation for its population.

The problems of the development of social tourism in Kazakhstan also depend on the fact that until now a clear state policy has not been developed that allows to really support the development of this type of tourism. The previously developed state programs did not bring the desired result. Until now, all the problems regarding the development of the social tourism industry, protection of the interests of persons participating in this type of activity and using the services of travel companies have not been resolved. This indicates that the state has not yet developed a systematic approach to solving the problems of this industry, since the prospects for the development of social tourism in most cases depend on state policy, state regulation and support of the tourism sector, as well as on the level of economic development in country and in the world.

Key words: social tourism, domestic tourism, inbound tourism, recreation, problems, Pavlodar region.

А.С. Киселева*, Ш.Г. Каирова, К.Н. Жаксалыков

Торайғыров университеті, Қазақстан, Павлодар қ.,

*e-mail: ksarina017@mail.ru

Павлодар облысының әлеуметтік туризмі: қазіргі жағдайы мен проблемалары

Әлеуметтік туризм қазіргі жағдайда өзінің дамуын талап етеді және әлемдік экономиканың жаһандануын дамыту жағдайларына емес, әр елдің экономикасының даму деңгейіне байланысты. Бұл мәселеде көп нәрсе мемлекет тарапынан ішкі туризм сияқты туризмнің осы түрін қолдауға байланысты. Әлеуметтік туризм кез – келген мемлекет экономикасының ең перспективалы салаларының бірі болып табылады, өйткені ол бір жағынан әрқайсысы елдің беделін көтеруге және оның экономикалық дамуын қамтамасыз етуге, екінші жағынан өз халқының салауатты демалыс қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Қазақстанда әлеуметтік туризмді дамыту проблемалары сондай-ақ туризмнің осы түрін дамытуға нақты қолдау көрсетуге мүмкіндік беретін нақты мемлекеттік саясаттың осы уақытқа дейін әзірленбеуіне байланысты. Бұрын әзірленген Мемлекеттік бағдарламалар тиісті нәтиже бермеді. Осы уақытқа дейін әлеуметтік туристік саланы дамытуға, қызметтің осы түріне қатысатын және туристік фирмалардың қызметтерін пайдаланатын адамдардың мүдделерін қорғауға қатысты барлық проблемалар шешілген жоқ. Бұл осы саланың проблемаларын шешуге мемлекет тарапынан жүйелі тәсіл әлі әзірленбегенін көрсетеді, өйткені әлеуметтік туризмді дамыту перспективалары көп жағдайда мемлекеттің саясатына, туристік секторды мемлекеттік реттеу мен қолдауға, сондай-ақ елдегі және әлемдегі экономиканың даму деңгейіне байланысты болады.

Түйін сөздер: әлеуметтік туризм, ішкі туризм, келу туризмі, демалыс, проблемалар, Павлодар облысы.

А.С.Киселёва*, Ш.Г.Каирова, К.Н. Жаксалыков
Торайгыров университет, Казахстан, г. Павлодар,
*e-mail: ksarina017@mail.ru

Социальный туризм Павлодарской области: современное состояние и проблемы

Социальный туризм в современных условиях требует своего развития и зависит не от условий развития глобализации мировой экономики, а от уровня развития экономики каждой страны. В данном вопросе многое зависит от поддержки со стороны государства такого вида туризма, как внутренний туризм. Социальный туризм является одной из наиболее перспективных отраслей экономики любого государства, так как позволяет, с одной стороны, поднять престиж любой страны и обеспечить её экономическое развитие, а с другой – обеспечивает здоровый отдых своего населения.

Проблемы развития социального туризма в Казахстане зависят также от того, что до настоящего времени не выработана чёткая государственная политика, позволяющая реально оказывать поддержку развитию данного вида туризма. Ранее разработанные государственные программы не принесли должного результата. До настоящего времени не решены все проблемы относительно развития социальной туристической отрасли, защиты интересов лиц, участвующих в этом виде деятельности и пользующихся услугами туристических фирм. Это свидетельствует о том, что до сих пор не выработан системный подход со стороны государства к решению проблем данной отрасли, так как перспективы развития социального туризма зависят в большинстве случаев от политики государства, государственного регулирования и поддержки туристского сектора, а также от уровня развития экономики в стране и в мире.

Ключевые слова: социальный туризм, внутренний туризм, въездной туризм, рекреация, проблемы, Павлодарская область.

Introduction

Today social tourism is considered one of the main types in the concept of the tourism industry, and a solid impetus is needed for its formation and development, as well as the appeal of interest to it from business and the state. In this area, the leading directions are considered: cultural, educational and health-improving types of tourism. The solution of issues and problems of the development of this area is permissible only with a certain set of measures, including making changes to the functioning regulatory and legal framework. Undoubtedly, it is strategically possible to follow the development of the concept of vacation checks, but there are enough issues that can and should be resolved at the present time.

Considering social tourism as a segment of domestic tourism in Pavlodar region, it is necessary to indicate that it is domestic tourism that usually performs the main social function in the volume of any state. This is due to the fact that it is accompanied by the economic impact of domestic tourism by the strongest socio-cultural region of the country and society. Modern social tourism follows from the social functions of tourism in general, as it has an active influence on the development of the social sphere. Domestic tourism primarily solves problems of a social orientation, forming demand and consumption not only for tourist services, but also for other types of services.

This type of tourism is a special segment of domestic tourism and is expressed as a type of active recreation of the population, the costs of which are partially compensated for by the tourist from social funds.

Social tourism has its main goal to create conditions for providing travel to categories of people who receive social assistance in the country. These include pensioners, disabled people, labor and war veterans, children, young people and other categories receiving social support from state, regional, local and non-state funds.

Relevance of the topic or problem

Today social tourism is considered one of the main types in the concept of the tourism industry, and a solid impetus is needed for its formation and development, as well as the appeal of interest to it from business and the state. In this area, the leading directions are considered: cultural, educational and health-improving types of tourism. The relevance of social tourism in Pavlodar region is to popularize this type of tourism among socially vulnerable segments of the population and executive authorities. The number of tourists makes up a significant part of the population of the Pavlodar region.

Determination of the object, subject, goals, objectives, methods and approaches of research:

The object of the research is directly social tourism, *the subject* is the state and problems of the development of social tourism. *Research methods* – both general scientific and private

methods have served: abstract-logical methods, methods of materialistic dialectics, a systematic approach and scientific analysis, as well as methods of statistical, comparative analysis and synthesis, etc. *The result* of the study is the search for solutions to development problems and the popularization of social tourism, an increase in the number of consumer services and management of the development of this direction.

The purpose of the study:

The goal is to consider the state and problems of the development of social tourism in the Pavlodar region.

Research objectives:

1. To study social tourism as a modern trend in the development of tourism in the Pavlodar region.
2. Research and identify the problems of social tourism development in the area under consideration.
3. Determine the main prospects for the development of this type of tourism.

Research relevance:

It consists in identifying problems in the regulation and development of social tourism, in the possibility of using the results of the study for a more detailed study. The materials obtained can help tour operators to develop social tourism more effectively.

Research methodology

Experience in the development of social tourism in foreign countries and in the CIS countries

In 1980, the WTO, in the Manila Declaration on World Tourism, officially outlined the goals of social

tourism as follows: “social tourism is a goal that any society should strive for in the interests of the less well-off segments of the country’s population when they exercise their right to rest” (Kvartalnov, Fedorchenko, 2002:132)

In September 1996, the General Assembly of the BITS adopted the Montreal Declaration entitled “Towards the Sound and Social Management of Tourism”. In this declaration, both the problems of social tourism are identified, and social tourism is called “the designer of a new modern society and a way of economic development of the country and regions.”

It should be noted that thanks to social tourism developed in many countries of the world, millions of people travel the world. These are mainly European countries, Japan and others.

Article 13 of the aforementioned BITS establishes groups of tourism enterprises and organizations that must or can deal with social tourism issues: “any tourist organization that specifically designates public tasks in its charter or other document may belong to the social tourism movement. And the goal of social tourism is to ensure accessibility for the largest number of people in travel and tourism, while not limiting ourselves only to the goal of obtaining material benefits from this type of activity” (Travel business: Journal. M.: Economics of Tourism, 2002:12). It should be noted the main criteria that allow organizations to belong to public (or social) tourism (figure 1)

Experience in the development of social tourism in foreign countries. Social tourism is actively

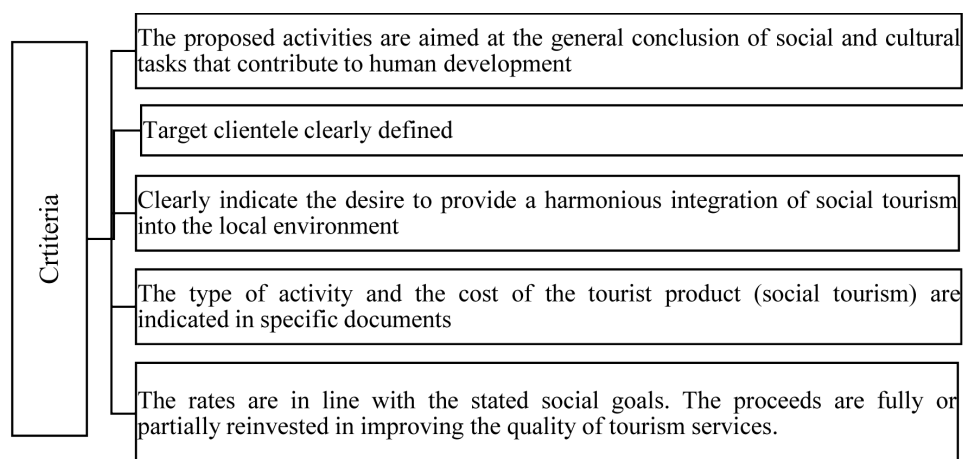


Figure 1 – Criteria for social tourism organizations in the CIS countries

developing in European countries. It is based primarily on the forms of material support to rest and travel. Social tourism develops in the following

forms: family tourism or tourism for workers; youth tourism and tourism of the third age (or for retirees) (Kovalenko, 2014:380-382)

In some European countries, people who can take advantage of social tourism offers or services can use one of the more advanced forms of travel checks. They are used by citizens of these countries when purchasing certain travel products. The vacation check system is actively used in France and Switzerland. This issue is handled by the French National Vacation Association and the Swiss Travel Fund (Analysis of foreign experience in the development of domestic and inbound tourism // Analytical bulletin, 2016:133) A vacation check, a payment document (like a checkbook) with a high degree of security.

An interesting European project in the field of social tourism should be called eCalipso, which is being implemented within the framework of the European Union. It aims to allow low-income citizens to visit resorts during off-season periods. Projects are being implemented within the framework of public and private partnerships (Volkov, 2016:5-15). It provides an opportunity to improve the economic situation and allows you to travel. Visits by low-income citizens to resorts throughout Europe apply to the following categories of citizens:

- people of retirement age (over 65);
- young people (18-30 years old);
- persons with disabilities;
- families with a low level of material wealth and difficult social circumstances.

All the indicated experience can be used in the Pavlodar region.

Analysis of the need for social tourism in Pavlodar region

The Concept for the Development of Tourism until 2023 defines one of the important directions for the development of tourism activities – social tourism. Social tourism is planned to be developed in all regions of the country. This approach should ensure that all opportunities are used to meet the needs of certain categories of the country's population for recreation, travel and health services.

The concept also notes that the International Organization for the Development of Social Tourism is currently operating. This organization defines social tourism as the conditions and relations associated with the participation of people in the countries-regions, expressed in the category of low-income population (based on the fact that many of them do not have the opportunity to independently use tourism services). Their participation is considered possible or their participation is facilitated by means of state and other policies, in

which measures of social support are clearly defined and the recognition of such policies by all social actors. It is this approach that is currently adhered to in the Pavlodar region, developing directions for the development of social tourism in the regions of the country. At the same time, it is important to indicate what is meant by social tourism in the Pavlodar region the following forms of support:

- direct government support in relation to all target groups included in the social tourism development program;
- creation of tourism infrastructure accessible to all categories of tourists.

These directions are implemented in the region as part of the development of domestic tourism, as its separate subspecies. Currently, the following measures are being taken in the Pavlodar region to develop social tourism/

Based on the identified problems and development directions, an assessment of the need for social tourism was carried out within the framework of individual target groups (Nyussupova, Brade, Kairova, Kenespaeva, 2018:6)

One of these groups is pensioners. According to statistical data, there are more than 117 thousand pensioners in the Pavlodar region, of which 38 thousand people are older people who are provided with budget social services at home (Statistical data for the Pavlodar region). The rest of the pensioners can really be involved in social tourism. It should be noted that pensioners, as a target group, live in all regions of the country.

Students as a target group for social tourism. In the Pavlodar region for 2021 there are more than 16 thousand students (Statistical data for Pavlodar region)

Disabled people: according to the Ministry of Social Protection of the Republic of Kazakhstan in Pavlodar region, as of 2020, there are about 27 839 people with disabilities in Pavlodar region, of which 9 180 people live in villages.

There are about 6,158 large families in the Pavlodar region, 361 orphans. The obtained data also indicate that in the Pavlodar region there is a need for social tourism in relation to this target group (figure 2)

Currently, according to the statistical data of the Concept for the Development of Tourism of Pavlodar Region until 2025, there are sanatorium-resort organizations - in the amount of 112, sanatoriums and rest houses. One of the most popular sanatoriums in Pavlodar region is the "Moyildy" sanatorium. The treatment offered in the sanatorium has no alternative in the Republic, the effectiveness of treatment here lies in the fact that the sanatorium has a natural lake

with the same name Moyilydy, which contains salted brine and silt mud, which give a huge healing effect in diseases of the musculoskeletal system, peripheral nervous system and many other concomitant diseases: gastrointestinal diseases, respiratory diseases, diabetes mellitus, skin diseases and many others. The use of therapeutic mud is carried out in a variety of services (wrapping, local applications), salted brine is used in

the form of baths.

Also, the second most popular sanatorium-boarding house “Pearl of Longevity” (Chernoyarka district). This sanatorium specializes in pantoherapy, halotherapy and physiotherapy. The Pearl of Longevity is also available to retirees.

There are 9 state camps for children in Pavlodar region: “Ekoalem” (Aksu city), “Samal”

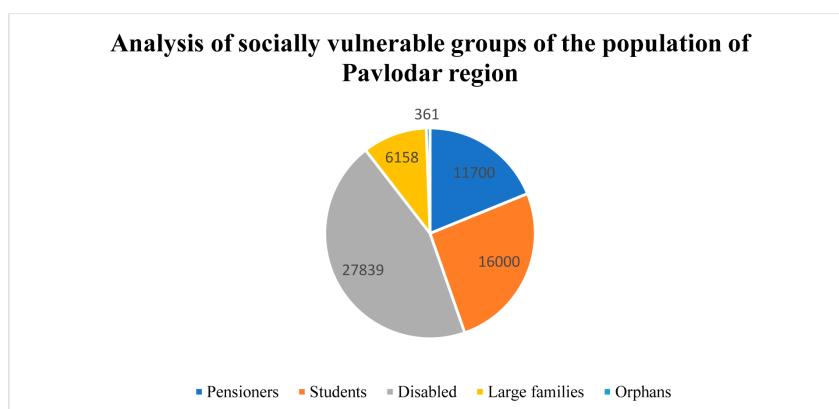


Figure 2 – Diagram with data on the number of socially vulnerable segments of the population living in the Pavlodar region

(Fedorovka village, Terenkol district), “Ak zhelken” (Maisy district), “Baldauren” (Michurno village, Pavlodar district), “Chaika” (Shcherbakty district), “Kunshuak” (Sharbakty village, Akkuly district), “Aktogay” (Zholaman village, Aktogay district), “Baldauren” and “Zhas dauren” (Lake Zhasybai, Bayanaul). And there are also 3 private camps: “Ferrosplavschik” (Belovka village, Aksu district), “Karlygash” (Lake Zhasybai, Bayanaul) and “Orlyonok” (Lake Sabyndykol, Bayanaul).

Thus, it was found that in the Pavlodar region there is a need for the development of social tourism on the part of such target groups as: war and labor veterans; pensioners; people with disabilities; opportunities; orphans; children and adolescents, students; low-income strata of the population; workers (and members of their families) who are employed in hazardous and harmful work, under collective agreements and other separate categories.

Problems of social tourism development in Kazakhstan

An analysis of statistical and policy documents showed that in the region under consideration, social tourism belongs to a developing sub-industry and has an insignificant effect both on the economy of the country and regions, and on the solution of existing

social issues. The development of social tourism largely depends on how developed the country’s tourism industry as a whole is. The development of social tourism in the region is greatly influenced by the level of development of the main and auxiliary tourist infrastructure. The infrastructure includes tourist centers, hotels, campgrounds, vehicles, roads and tourist routes. The main reason is the lack of rooms in low-class hotels (since elite hotels are not ready to serve this category of citizens, and many of them are idle due to lack of congestion). The hotel business has no interest in serving social guests, since they are not provided with government support measures in the form of separate benefits (for example, tax benefits) (Asipova, 2014:43) The analysis made it possible to establish that the most profitable are small and medium-sized hotels and hotels of the 2-3rd tourist class. To solve this problem, it is necessary to ensure the creation on the territory of the country of a whole network of hotels of various categories: from high-level tourist class to campgrounds and guest houses – with different price categories. The tourist business must understand that it is necessary to lure a tourist first, and only then raise prices. Overpriced hotel service prices in Pavlodar region and, accordingly, throughout Kazakhstan (they exceed world prices) are one of the important problems not only of this

service, but also of social tourism. As a result, the region in terms of tourism loses its attractiveness in the eyes of its potential visitors due to the high price and limited service.

The development of transport infrastructure is also a problem, since the main thing for the development of social tourism is interest and accessibility. In order to get to the places of tourism you need good roads and affordable prices. A material problem is noted here, especially considering the fact that social tourism is designed for people with low incomes, for all age groups of the population, including older people (pensioners).

It should be noted that transport and the condition of highways, as well as prices for transport services, are one of the important reasons for the low development of social tourism. For example, many highways that lead to social tourism sites (especially when leaving for excursion sites) do not meet the requirements. In addition, there are no funds at excursion sites to pay for the necessary services related to basic necessities (toilets, cafes and places of residence).

The problems of the development of social tourism should also include a low level of awareness among the population about the possibility of obtaining benefits for social tourism services (social protection

bodies are not interested in working in this area) and a low level of their involvement in the processes of domestic tourism. The reasons are also: refusal of certain types of related businesses to participate in social tourism; refusal of certain categories of target groups to use the services of social tourism (especially in the field) and many others.

Social tourism development models in Pavlodar region

As a result, the main measures are determined: the growth of social functions of all subjects of the tourism industry; a prerequisite in all tourist projects should be (according to the standards being developed) the availability of domestic tourism for people with limited mobility; development of accessible routes, creation of a register and their promotion in each region of the republic; constant research of Kazakhstani sites and development of proposals for their adaptation for target groups of the population; organizing the exchange of effective experience for the inclusion in the field of national social tourism of more and more new subjects of tourism and related business.

The advantages for the development of social tourism in the region include:

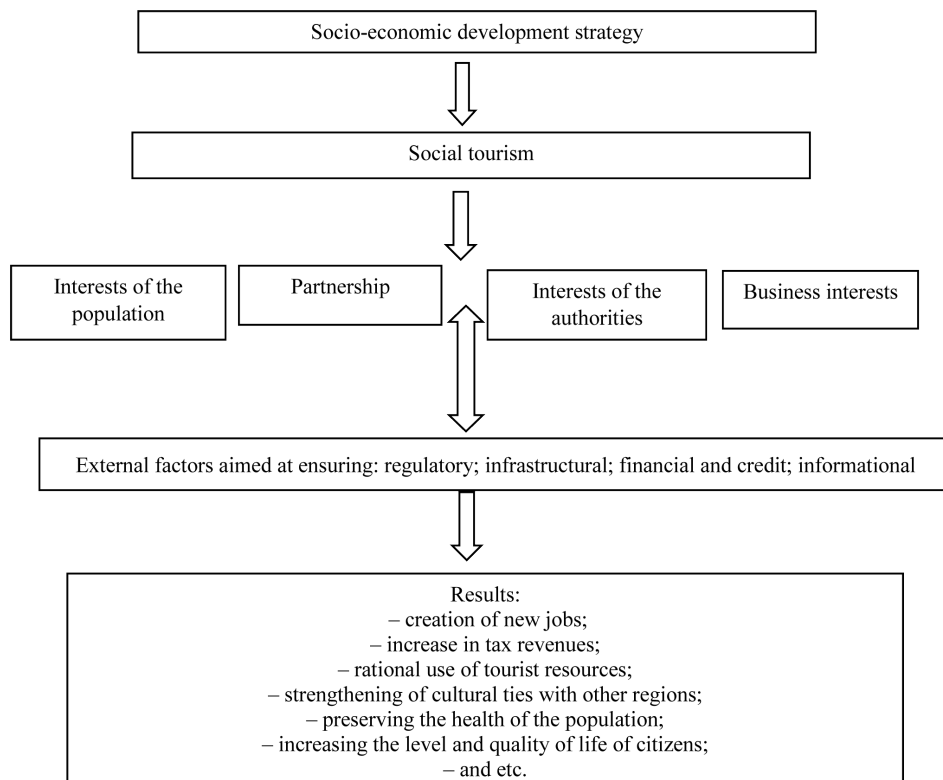


Figure 3 – Model of social tourism creation in Pavlodar region

- availability of land in the region and especially on the periphery;
- the land is quite affordable for the price;
- the availability of modern technologies that make it possible to build your business within the usually low budget;
- governmental support.

Based on the above problems, conditions and advantages of social tourism, it is proposed to include this type of tourism in the strategy of socio-economic development, as one of the important social and economic areas. To do this, one should be based on the model of organizing social tourism both in the republic as a whole and in individual regions of the country. Based on these problems, you can develop a model for the development of social tourism in Pavlodar region (figure 3).

When developing a model for the development of social tourism in the region, the following options should be taken into account:

- when the next budget of the country or regions is adopted, effective lobbying of the interests of target groups of citizens of the country is required. Then, expressed in the form of direct financing, the development of social tourism is carried out within the framework of the budgets provided for the development of the social sphere;
- development of a social tourism system of the type “Tourism develops social tourism”.

It should also be noted that social tourism in the region should become versatile, included in all types of domestic tourism: cultural, educational and ethnographic; sacred or spiritual; children and youth; sports; medical tourism; business; beach; agritourism; hunting, fishing and gastronomic tourism. In general, based on international practice, there should be social tourism, first of all: educational, health-improving, agricultural, ecological and so on. Currently, the most relevant direction in the field of social tourism is health, cultural, educational, ethnic and agricultural tourism.

Recommendations for the development of social tourism in Pavlodar region

Within the framework of the Concept for the Development of Tourism of the Pavlodar Region until 2025 and on the basis of the popularization of social tourism in the USSR, namely the emphasis on children’s tourism, it is possible to offer a route for children. For example, in the USSR, with the

activation of children’s social tourism, all-Union expeditions of schoolchildren and pioneers, which have an important educational value, began to be regularly held.

Based on this, it is possible to develop an expedition route for children to study the history of their native land. According to the Concept for the Development of Tourism of Pavlodar Region until 2025, there are about 88 approved routes in the region. For example, for children in Bayanaul health camps, suggest a route:

1. Konyr aulie cave - gazebo for rest - Kempirtas and Nayzatas rocks - Botanical trail (alder grove, spring, gorge with drinking spring water) - Toraigyrlake.
2. Rock Pisanitsa - natural viewing platforms - Witch’s Gorge - a tent city.
3. “Monuments of the city of Pavlodar” Pavlodar city - with. Zarya-p. Esilbay - Floodplain r. Irtysh - s. Zarya - Pavlodar.
4. “Merchant Pavlodar” - Lenpark - houses of Surikov and the Balandin brothers - Treasury building - Fattakh Ramazanov’s mosque - exposition of the museum of local history “Life of the merchants”.

It is also recommended to include the creation of social tourism in Pavlodar region in the strategy of socio-economic development according to the proposed model, since social tourism helps to solve the urgent social problems of the modern period to overcome the differences in the standard of living of different strata of citizens of the region. In the Strategy, it is necessary to note the following main accents that are important in the creation of social tourism: the presence of the interests of the population, government and business, and implementation on the basis of partnership with such external factors as regulatory, infrastructural, financial, credit and information support, which should allow obtaining both social and economic results: new jobs, new volumes of tax revenues; effective use of local tourism resources, development of cultural ties.

At the regional level, it is proposed to model the process of organizing social tourism, based on the interaction of the regional (local) tourism administration, the Center for Participation in the Organization of Social Tourism, recreation sites and social organizations.

It is recommended for this type of tourism to use their own resources and attract additional funds only on the condition that the family social business has regular customers.

Conclusion

In the course of the study, the set goal was achieved, expressed in considering the problems and prospects for the development of social tourism in the Pavlodar region. The tasks were solved: to study the theoretical foundations of social tourism and the main types of tourism. Outline the role of tourism in the country's economy; consider the features of social tourism. Assess the experience of developing social tourism in foreign countries; to analyze the national tourism policy and the development of the tourism industry in the region; analyze the needs for social tourism in the Pavlodar region; to establish the problems of the development of social tourism and to determine the main directions of the development of social tourism in the region. All of them are summarized, which made it possible to draw the following conclusions.

Social tourism is a sector of the tourism market in which clients receive funds for travel and recreation, allocated by the state and other organizations on

preferential terms, as for social needs. The persons who are provided with social assistance within the framework of social tourism are children, youth, workers, pensioners, students and other socially unprotected segments of the population. The features of social tourism are: tourism as a physical activity; environment for full communication; social tourism aimed at restoring people's psychological strength; social tourism, as the provision of nature, favorable climate, water spaces; social tourism, contributing to personal development, and others.

The variety of studies of the tasks and issues of the tourism industry proves the importance, relevance and multitasking of social tourism. But it is necessary to highlight that the full range of nuances of state regulation of the formation of tourism does not yet have an appropriate and multilateral reflection in the scientific literature, for example, the powers and functions of the state in the field of social tourism.

The development of social tourism is absolutely necessary, economically justified and profitable.

References

- Kvartalnov V.A., Fedorchenko V.K. Social Tourism: History and Modernity: Book. Kiev: Phoenix, 2002.- P. 132
- Travel business: Journal. M.: Economics of Tourism, 2002. - p. 12
- Kovalenko V. V. Development of social tourism in Russia and foreign experience. Audit and financial analysis No. 4. 2014. - P. 380-382
- Donskova L.I. Research of social tourism by foreign authors: theory and practice. Science and Tourism: Interaction Strategies. 2018 - S. 47-55
- Analysis of foreign experience in the development of domestic and inbound tourism // Analytical bulletin. No. 47 (646) - Moscow 2016. - P. 133
- Volkov S. K. Foreign and Russian experience in the development of tourist clusters. scientific statements. Series Economics. Computer science. IV 11 2016 No. 16 (237). Issue 39 - P. 5-15
- Asipova Zh.M. "Geographic foundations of the formation and development of social tourism in the Republic of Kazakhstan", 2014
- G. N. Nyusupova, I. Brade, Sh. G. Kairova, L. B. Kenespaeva "Social indicators of the quality of life of the population of the Republic of Kazakhstan: analysis and assessment", Vestnik KazNu, 2018.
- Social Tourism in Europe: Theory and Practice/Edited by Scott McCabe, Lynn Minnaert and Anya Diekmann, Short Run Press Ltd, Great Britain 2012. – 215 p.
- World Travel and Tourism Council, Travel & Tourism Economic Impact 2013 Kazakhstan, Oxford 2013 – <https://www.wtc.org>
- Hall D. Brown F. Towards a welfare focus for tourism research// Progress in Tourism and Hospitality Research. -2004.-No 2.-P. 41-57
- Haulot A. Social tourism: Current dimensions of future developments//Journal of Travel Research – 2004. -P. 20-40
- Minnaert L., Maitland, R., Miller G. Social tourism and its ethical foundations// Tourism Culture and Communication. –2007. -Vol.7, -P. 7-17
- European Economic and Social Committee. Opinion of the Economic and Social Committee on Social Tourism in Europe// Official Journal of the European Union, -2006, -No12. –P.318
- Minnaert L., Maitland R., Miller G. The Value of Social Tourism // Annals of Tourism Research. -2009. – Vol. 36, No. 2.-P. 316-334
- Lynn Minnaert, Robert Maitland, Graham Miller. What is social tourism? //Current Issues in Tourism. 2009. – Vol.14, No5.-P. 403-415
- Philippa Hunter-Jones. The role of charities in social tourism //Current Issues in Tourism. –2011.-Vol.14, No5. P.445-458

Литература

- Квартальнов В. А., Федорченко В. К. Туризм социальный: История и современность: Книга. Киев: Феникс, 2002. – С. 132
- Турбизнес: Журнал. М.: Экономика туризма, 2002. – С. 12
- Коваленко В. В. Развитие социального туризма в России и зарубежный опыт. Аудит и финансовый анализ № 4. 2014. – С. 380-382
- Донскова Л. И. Исследование социального туризма зарубежных авторов: теория и практика. Наука и туризм: стратегии взаимодействия. 2018 – С. 47-55
- Анализ зарубежного опыта развития внутреннего и въездного туризма // Аналитический вестник. № 47 (646) - Москва 2016. – С. 133
- Волков С. К. Зарубежный и российский опыт развития туристских кластеров. научные ведомости. Серия Экономика. Информатика. IV 11 2016 № 16 (237). Выпуск 39. – С. 5-15
- Асипова Ж.М. «Географические основы формирования и развития социального туризма в Республике Казахстан», 2014 год
- Нюсупова Г.Н., Браде И., Каирова Ш.Г., Кенеспаева Л.Б. «Социальные показатели качества жизни населения Республики Казахстан: анализ и оценка», Вестник КазНУ, 2018г.
- Social Tourism in Europe: Theory and Practice/Edited by Scott McCabe, Lynn Minnaert and Anya Diekmann, Short Run Press Ltd, Great Britain 2012. – 215 p.
- World Travel and Tourism Council, Travel & Tourism Economic Impact 2013 Kazakhstan, Oxford 2013 – <https://www.wtc.org>
- Hall D. Brown F. Towards a welfare focus for tourism research// Progress in Tourism and Hospitality Research. -2004.-No 2.-P. 41–57
- Haulot A. Social tourism: Current dimensions of future developments//Journal of Travel Research – 2004. -P. 20-40
- Minnaert L., Maitland, R., Miller G. Social tourism and its ethical foundations// Tourism Culture and Communication. –2007. -Vol.7, -P. 7–17
- European Economic and Social Committee. Opinion of the Economic and Social Committee on Social Tourism in Europe// Official Journal of the European Union, – 2006, – No12. – P.318
- Minnaert L., Maitland R., Miller G. The Value of Social Tourism // Annals of Tourism Research. -2009. – Vol. 36, No. 2.-P. 316–334
- Lynn Minnaert, Robert Maitland, Graham Miller. What is social tourism? //Current Issues in Tourism. 2009. – Vol.14, No5.-P. 403-415
- Philippa Hunter-Jones. The role of charities in social tourism //Current Issues in Tourism. –2011.-Vol.14, No5. P.445-458

A.V. Lebedeva 

Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Kazakhstan, Petropavlovsk

e-mail: mvc_runa@mail.ru

RESEARCH PROJECT “SEVEN WONDERS OF THE PODGOR’E “

Currently, local history in Kazakhstan is in the stage of intensive development. But the time has already come to study the experience in conducting and organizing this work, summing up and analyzing the accumulated new knowledge. In this vein, the research project “Seven Wonders of the Podgor’e “ is an advanced one in the study of the territory of the microdistrict of the Podgor’e of the city of Petropavlovsk of the North Kazakhstan region. The main actual purpose of the research is the formation of moral, patriotic and civic qualities of a person, fostering a sense of responsibility for the motherland, familiarizing students with the historical past and present of their native land.

The article analyzes the international experience of the participation of secondary school teachers in the education of citizenship and patriotism of the future generation through regular, extracurricular and research activities.

This research project is devoted to a comprehensive study of the historical subdistrict of the city of Petropavlovsk. For a more detailed analysis, all the information is divided into seven areas, which are presented in the form of separate research projects. Each thematic block includes a large volume of local history material, archival data, contains video clips, interactive educational games, panoramic shots, interviews. The practical part of the research is the creation of a tourist excursion, as well as its virtual version. The excursion route is adapted to the contingent of different ages, and can also be carried out both on foot and by car.

Key words: local history, tourist route, research activities at school, patriotism.

А.В. Лебедева

Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Казахстан, г. Петропавловск

e-mail: mvc_runa@mail.ru

Научно-исследовательский проект «Семь чудес Подгорья»

В настоящее время краеведение в Казахстане находится в стадии интенсивного развития. Но уже пришло время для изучения опыта в проведении и организации этой работы, суммирования и анализа накопленного нового знания. В этом ключе, научно-исследовательский проект «Семь чудес Подгорья» является передовым в изучении территории микрорайона Подгорье города Петропавловска Северо-Казахстанской области. Основной актуальной целью исследования является формирование нравственно-патриотических и гражданских качеств личности, воспитание чувства ответственности за родину, приобщение учащихся к историческому прошлому и настоящему родного края.

В статье анализируется международный опыт участия учителей средней школы в воспитании гражданственности и патриотизма будущего поколения через урочную, внеурочную и научно-исследовательскую деятельность.

Данный исследовательский проект посвящен всестороннему изучению исторического микрорайона Подгорье города Петропавловска. Для более детального анализа вся информация разделена на семь направлений, которые представлены в виде отдельных исследовательских проектов. Каждый тематический блок включает большой объем краеведческого материала, архивных данных, содержит видеофрагменты, обучающие интерактивные игры, панорамные съемки, интервью. Практическая часть исследования – создание туристической экскурсии, а также ее виртуальной версии. Экскурсионный маршрут адаптирован под контингент различного возраста, а так же может быть проведен как в пешем, так и автомобильном варианте.

Ключевые слова: краеведение, туристический маршрут, научно-исследовательская деятельность в школе, патриотизм.

А.В. Лебедева

Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан, г. Петропавл
e-mail: mvc_runa@mail.ru

«Ойқаланың жеті кереметі» ғылыми-зерттеу жобасы

Қазіргі уақытта Қазақстандағы өлкетану қарқынды даму сатысында тұр. Бірақ жұмысты жүргізу және ұйымдастыру, жинақталған жаңа білімді жинақтау және талдау тәжірибесін зерттейтін уақыт келді. Осы бағытта «Ойқаланың жеті кереметі» ғылыми-зерттеу жобасы Солтүстік Қазақстан облысы Петропавл қаласының Подгорье шағын ауданы аумағын зерттеуде озық жоба болып табылады. Зерттеудің негізгі өзекті мақсаты жеке тұлғаның адамгершілік-патриоттық және азаматтық қасиеттерін қалыптастыру, Отан үшін жауапкершілік сезімін тәрбиелеу, оқушыларды туған өлкенің тарихи өткені мен бүгінге тарту болып табылады.

Мақалада орта мектеп мұғалімдерінің сабақ, сабақтан тыс және ғылыми-зерттеу қызметі арқылы болашақ ұрпақтың азаматтылығы мен патриотизмін тәрбиелеуге қатысуының халықаралық тәжірибесі талданады.

Бұл зерттеу жобасы Петропавл қаласының Подгорье тарихи шағын ауданын жан-жақты зерттеуге арналған. Неғұрлым егжей-тегжейлі талдау үшін барлық ақпарат жеке зерттеу жобалары түрінде ұсынылған жеті бағытқа бөлінеді. Әрбір тақырыптық блок өлкетану материалдарының, мұрағаттық деректердің үлкен көлемін, бейнефрагменттерді, үйретуші интерактивті ойындарды, панорамалық түсірілімдерді, сұхбаттарды қамтиды. Зерттеудің практикалық бөлігі-туристік экскурсияны, сондай-ақ оның виртуалды нұсқасын құру болып табылады. Экскурсиялық маршрут әр түрлі жастағы контингентке бейімделген, сонымен қатар жаяу және автомобиль түрінде де жүргізілуі мүмкін.

Түйін сөздер слова: өлкетану, туристік маршрут, мектептегі ғылыми-зерттеу қызметі, патриотизм.

Introduction

As part of the program article “Looking into the Future: Modernization of Public Conscience”, large-scale work began in all corners of the country to implement the project of spiritual revival. «Tugan Zher» is one of the priority areas of the «Rukhani Zhangyru» program. As emphasized in the greeting, wherever we are, the small homeland is always in our hearts. Each of us is proud of our native land and seeks to help its development. Love for the small motherland is the basis of our nationwide patriotism (Strategy 2050.kz. 2021).

In 2017, at the KSU “Secondary School No. 14 named after Yu. A. Gagarin”, work began on the implementation of the program “Rukhani Zhangyru”, one of the directions of which is the development of local history.

As part of this activity, a huge search work was carried out to recreate the museum of the school. One of the areas of work of the school museum is the direction “History of the native land”.

Local history is a comprehensive study of a certain part of the country by the local population, for whom this territory is considered their native land. Each village, town, city has its own characteristics of historical development, culture, nature, which form in a person attachment to his native land, patriotic feelings, and social activity.

The patriotic education of the younger generation is one of the most important tasks of our society, if not the most important. After all, what will be tomorrow, tomorrow’s society, what moral values will prevail in it, depends on adults.

From an early age, a person begins to realize himself as a particle of his family, his nation, his homeland. Pride for one’s people, a deep feeling of love for the Motherland, readiness to defend it in difficult times, admiration for the feat of heroes - all these qualities are brought up and instilled in childhood. Without teaching a child to appreciate the historical past of the Motherland, it is impossible to educate a patriot in him.

Justification of the choice of articles and goals and objectives

This project is aimed at introducing children to the historical past and present of their native land, which is of great educational value. Without instilling patriotism in the younger generation, we will not be able to confidently move forward either in the economy, or in culture, or in education. A child who will know the history of his native land, architectural monuments, will never commit an act of vandalism either in relation to this object or in relation to others.

The purpose of the research project: to collect and analyze information about the “Seven Wonders

of the Podgor'e " , the history of their emergence and development, to show the uniqueness of natural objects and the originality of architectural sights.

Tasks:

1. Collection, study and analysis of information about the "miracles" of the Podgor'e.

2. Development of schoolchildren's cognitive activity and interest in the historical and cultural heritage of our microdistrict

3. Education of love and respect for the native land

4. Creation of an excursion route, manuals on local history

5. Attracting public attention to the chosen direction

Implementation stages:

2016-2017 academic year - preparatory: selection of a topic and direction of research, acquaintance with the literature on this topic;

2017-2018 academic year - organizational and introductory: drawing up a work plan, conducting a sociological survey, collecting primary information;

2018-2019 academic year - implementation of a research project: selection and systematization of the collected information;

2019-2021 academic year - presentation of the results obtained, demonstration of the experience gained during the work on the research project, reflection. This scientific study presents 7 areas in the form of separate projects for which search work was carried out:

1. The historical role of the Podgor'e region in the formation of the "Northern Gates of Kazakhstan"

2. Orthodox Cathedral of the Holy Apostles Peter and Paul

3. Kasymov mosque

4. "One hundred faces" of the Podgor'e

5. Architectural monuments

6. School from the origins to the present

7. The Ishim River as a natural border of the Podgor'e

The historical role of the Podgor'e region in the formation of the "Northern Gates of Kazakhstan"

The city of Petropavlovsk began with a military fortress. The settlement, where the military played the main role, was called a suburb. In the first years of its existence, the Peter and Paul Fortress had two outposts: the lower one - under the mountain and the upper one - on the mountain.

Here, in the lower suburb in the floodplain of the Ishim River, Petropavlovsk was born and existed with its original history for almost 100 years. Construction on the mountain, or upper suburb, began actively after the approval of the city plan by Alexander II on June 28, 1862 (Figure 1).

Compared to other fortifications of the Ishim line, the Peter and Paul Fortress made a more impressive impression (Semenov, 2010:14).

The cult of Peter and Paul was widespread in the Russian church as the cult of the patrons of the troops. And since the fortress was laid on the day of Saints Peter and Paul, its further name was determined as the fortress of Saints Peter and Paul.

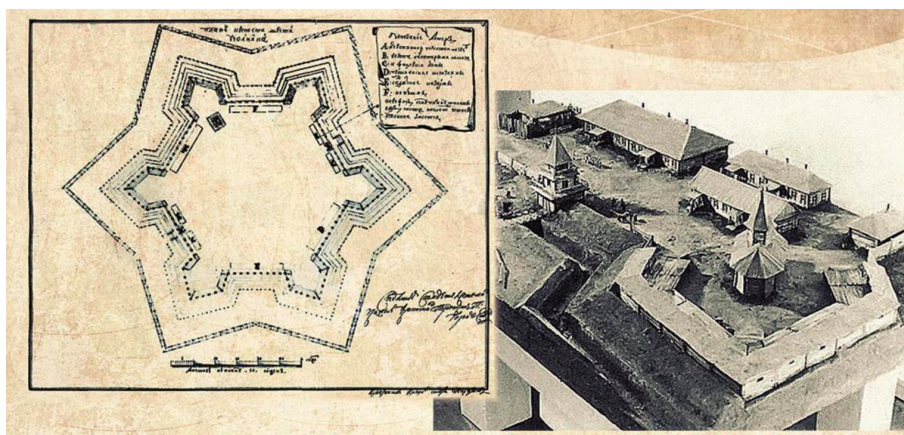


Figure 1 – Plan and layout of the fortress of Peter and Paul

Orthodox Cathedral of the Holy Apostles Peter and Paul

The Cathedral of the Holy Apostles Peter and Paul is one of the Orthodox churches in

Petropavlovsk. The cathedral is located on a hill in the foothills of the city (Figure 2).

The first church of the Holy Apostles Peter and Paul was founded in 1766 as a garrison church of

the city’s predecessor, the Peter and Paul Fortress. It was a small wooden temple, which by the beginning of the XIX century ceased to meet the needs of a growing city (Presnjakov, 2017). Subsequently, the Cathedral of the Holy Apostles Peter and Paul

underwent many changes, in its history there was both a fire and a period of total atheism, and only by the end of the 20th century the temple was completely restored along with a bell tower and three aisles.

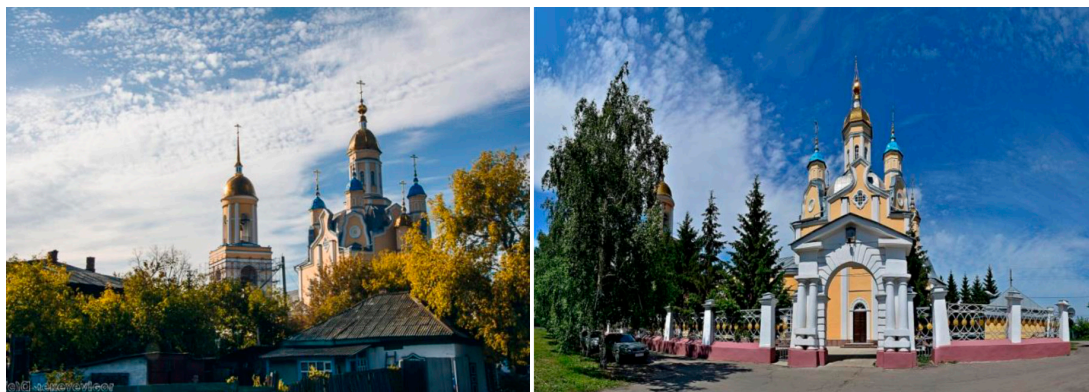


Figure 2 – Orthodox Cathedral of the Holy Apostles Peter and Paul

Kasymov mosque

In 1795, in Petropavlovsk, on the personal instructions of Catherine the Great, the first mosque, Kasymovskaya, was built. It was the first stone mosque in the Kazakh steppe and the first stone building in the Podgor’e (Figure 3).

As the old-timers of Pidhiria testify, this mosque has been preserved, or rather, its walls have remained intact - this is a warehouse building on the territory

of a fish factory. According to archival materials, the mosque remained active until 1928.

At the beginning of 1928, Mulla Bikbaev, with the permission of the administrative department of Petropavlovsk, dared to open religious courses at the mosque. Despite the official permission, this step of the mullah aroused the suspicion of the authorities. Bikbaev was arrested and the mosque was closed (Pleshakov,Zajbert, Martynjuk, Baev, 2007:64).



Figure 3 – Kasymov mosque

“One Hundred Faces” of the Podgor’e

Based on the program “Rukhani zhangyru”, one of the directions of the research project “7 Wonders of the Podgor’e” was the section “100 prominent people of the Podgor’e”. The “100 Prominent Persons of the Podgor’e” direction of the project incorporates the living stories of residents of the Podgor’e microdistrict, of different ages and nationalities, which will serve as a model for the younger generation. These hundred outstanding persons will become the personification and portrait of modern Kazakhstan.

Architectural monuments

The architectural appearance of the Podgor’e began to take shape since the distant 1752, since

the city of Petropavlovsk was born on the banks of the Ishim River, with the construction of a fortress. Over the years of the city’s existence, the territory of the Podgor’e has not undergone major changes. Buildings of venerable age are alive here - from 70 to 150 years (Figure 4). These include the Merchant Dmitriev’s House, built in 1907, the Kasymovskaya Mosque - the first stone building in Petropavlovsk and the first stone mosque in the Kazakh steppe, the preserved building of the first water pumping station, which can be used to study the features of industrial architecture of the early twentieth century, as well as other buildings and structures, with over a century of history (Javorskaja, 2006:17).



Figure 4 – Architectural monuments of the Podgor’e

School from its origins to the present

In 1759, on the territory of the Peter and Paul Fortress, the head opened a garrison school, where children of military personnel and retired soldiers were trained to train competent non-commissioned officers from them, who then served as officers. Education in the garrison school was elementary, the regime was barracks. Those who graduated from school were used to serve in the military and sometimes civilian offices.

The old pre-revolutionary school was not unified, it was estate and departmental. At the beginning of the 19th century, stanitsa Cossack schools appeared.

The first wooden men’s regimental school (Cossack school) in Petropavlovsk was built in Podgorye in 1765, in a Cossack village, on the site of the modern secondary school No. 14 named after Yu. A. Gagarin.

The first wooden Cossack school in 1876 was rebuilt at the expense of the Cossacks into a typical light, comfortable building, which housed the four-class piedmont village school. In 1916, the Cossack schools were transformed into a single Soviet school of the 2nd stage.

In January 1953, the school building was demolished due to dilapidation. Students were assigned to other educational institutions, teachers

went to work in other schools. In 1955, the school was renamed middle school and given number 14.

Since 1961, the school began to bear the name of Yu. A. Gagarin. The holiday of the whole school was and remains traditional - the Day of Cosmonautics and the Birthday of the school, on April 12th. Since the school began work in 1961, when the world’s first man, Yuri Alekseevich Gagarin, went into space, the guys had the idea to ask Yu. A. Gagarin to give his consent for the school to bear his name. The students, together

with the teaching staff, wrote a letter with a detailed account of their affairs and a request. Yuri Alekseevich personally answered this letter and gave a positive answer. In honor of this event, the school held a solemn line for all students, parents, invited guests. Since then, it has become a good tradition to celebrate School Day on April 12th. At this holiday, the results of the work of each class were summed up and the best students, teachers were entered in the Book of Honor of the school (Semenov, 2010:14) (Figure 5).



The first wooden school building



Figure 5 – Municipal state institution”Secondary school No. 14 named after Yu.A. Gagarin”

The Ishim River as a natural border of the Podgor’e

The length of the river is 2450 km, it is the longest second-order tributary in the world (Figure 6). The flora of the Ishim coast is an interweaving of representatives of different latitudes: On the coast of Ishim, there is a Venus slipper, which is typical

for the vegetation of the tropics, a Russian tulip for the Semi-Desert, while raspberries, blackberries, cranberries are representatives of the taiga.

The animal world is just as diverse: heron, screamer swan, mute swan, osprey (a predatory bird that feeds on fish), pelican, beaver, muskrat (acclimatized North American rodent).

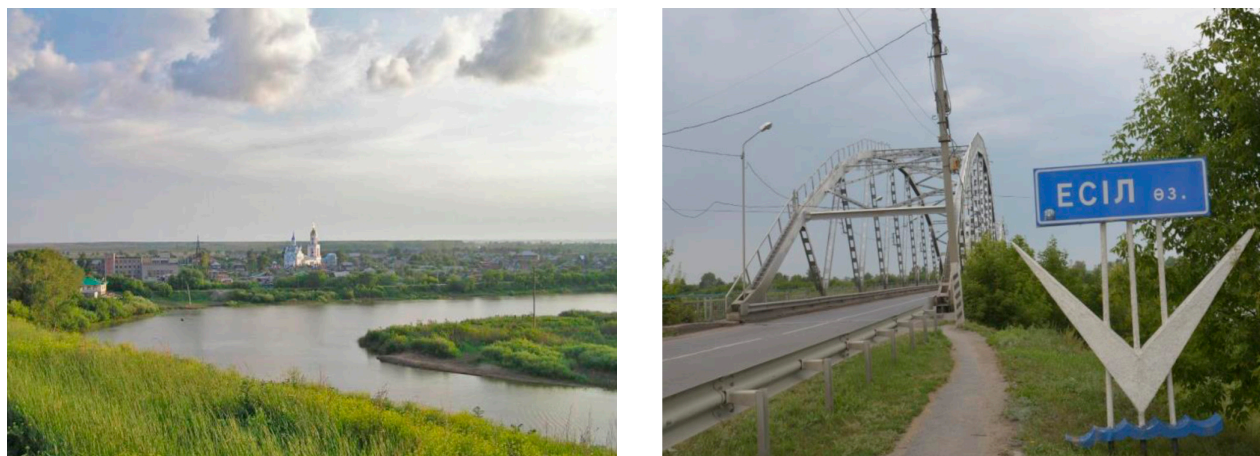


Figure 6 – The Ishim River flowing in the territory of the Podgor'e

Scientific research methodology

Prior to the study, the international experience of secondary school teachers' participation in citizenship and patriotism education as well as research activities in the field of local history was studied.

The experience of Portuguese educators shows that geography, as a school subject related to social and environmental issues, presents itself as a subject particularly important for the development of worldviews in relation to many issues that concern societies around the world. Its importance in shaping young people's understanding of the world around them has been proven by studies in various countries. A study was conducted with about 200 secondary school teachers to investigate the contribution of the educational program of schools to the education of future citizens. A content analysis was conducted to understand teachers' perspectives on the subject of citizenship education and how they positioned the geography curriculum in order to develop methods to promote citizenship education (Esteves, 2015:447-451).

In Singapore, the geography education program is designed to instill civic awareness in students through character and citizenship education, a mandatory program for elementary and secondary school students. The program emphasizes social and emotional learning (SEL), which the Singapore Ministry of Education defines as a "generic term" that refers to students' acquisition of recognition skills. Geographers who study the learning environment argue that education is linked to political-economic processes that generate new ways of governing subjects, thereby embedding a civic culture in students who will later serve the state (Ang, Lynn-Ee Ho, 2019:114).

Research in Botswana focuses on solving problems in tourism and hospitality by changing educational programs at the secondary and post-secondary levels. The country's tourism potential can be economically efficient, but there is a severe labor shortage in the sector. This study attempts to address this problem by examining the extent to which tourism education is incorporated into the secondary school curriculum in Botswana and how it can be more fully addressed. Specifically, the researchers looked at the potential value of field education as a theoretical framework for better integrating tourism education into the secondary school program in Botswana (Velempini, Martin, 2019:156).

In Colombia, for example, to promote tourism and tourism culture, "Tourism Schools" are created on the basis of public high schools. This initiative is very relevant and popular recently, as early vocational training takes place. The study was based on an in-depth analysis of literary sources, the study of the focus group, which included high school students participating in the program, as well as interviews with the organizers of the project. The analysis showed that teachers' enthusiasm and commitment are the main factors determining the success of this kind of tourism and hospitality education programs, as well as the support given to teachers implementing "Tourism Schools" (Bassols i Gardella, 2020:124).

In Spain, a country with enormous tourism potential, special and close attention is also paid to the teaching of tourism in secondary and higher education. To this purpose, an analysis of the curriculum for all subjects in both of these stages of education has been carried out. The results obtained show a lack of presence of tourism in basic education in Spain, which

suggests a weakness in the tourism competitiveness of the country. Consequently, this study suggests the need to improve tourism education in secondary schools as a key element of the country’s tourism competitiveness strategies (M.A.Coll Ramis.2021:19).

As part of the research project, global experiences of teachers in secondary schools using modern technology were examined. Geospatial technology provides access to geospatial information through digital representations, such as digital maps, and tools for interacting with these representations. The question is whether geography lessons using geospatial technology actually promote students’ geospatial thinking, particularly geospatial relational thinking, as suggested in the literature on geospatial technology in secondary education. The middle school study compared a series of lessons using geospatial technology with a traditional series of lessons. The analysis showed that students’ interest and involvement in the educational process was significantly higher in the lessons with the use of geospatial technology. Accordingly, the final results of knowledge evaluation at the geography lesson were higher (Favier, Schee, 2014:257).

The experience of using and effectiveness of Web 2.0 application in the teaching and learning of the subject of geography in schools in Malaysia is reviewed and analyzed. This study aims to discuss the knowledge, skills and attitudes of trainee geography teachers and the Environmental Education Program at Pendidikan Sultan Idris University. Going forward, this study may help trainee teachers and other stakeholders consider learning strategies appropriate for using Web 2.0 applications in the classroom. Choosing a Web 2.0 application design that fits the learning objectives can stimulate the teaching and learning (T&L) process and subsequently help in

improving student achievement in the future (Che Leh, Anduroh, Huda, 2021:13).

More and more geography teachers are using social media and digital technology in innovative ways. Alan Parkinson, a practitioner, looks at the current and potential use of technology by geography teachers and touches on the challenges social media and digital technology in general may pose to schools, teachers, and students. Significant changes in teachers’ professional networks, approaches to networking, and greater opportunities for professional dialogue and collaboration (Alan.2017:184-196).

To perform the practical part of the project different services and programs for creating a virtual tour were studied and analyzed. Such online services for creating interactive visual stories as ArcGIS Online (a service that allows creating visual stories on the basis of a large variety of maps) and Thinglink (a service for creating interactive posters) were used in this work. We also examined and partially used the functionality of programs for creating virtual tours, such as 360 Degrees Of Freedom Developer Suite 6.3, SP_VTB, IPIX Real Estate Wizard, IPIX Multimedia Toolkit, Easypano Panoweaver, KRpano, 3D VISTA VIRTUAL TOUR PRO, Kolor Panotour Pro. With the help of these interactive programs were created panoramic images of terrain, natural objects, architectural monuments and buildings.

The initial data that became the basis of the study are the results of a survey conducted in several stages among the contingent living in the microdistrict Podgor’e of the city of Petropavlovsk. The questions of the questionnaire were designed to identify the level of awareness of local residents about the unique objects of architecture, historical monuments of the territory in which they live (Figure 7).

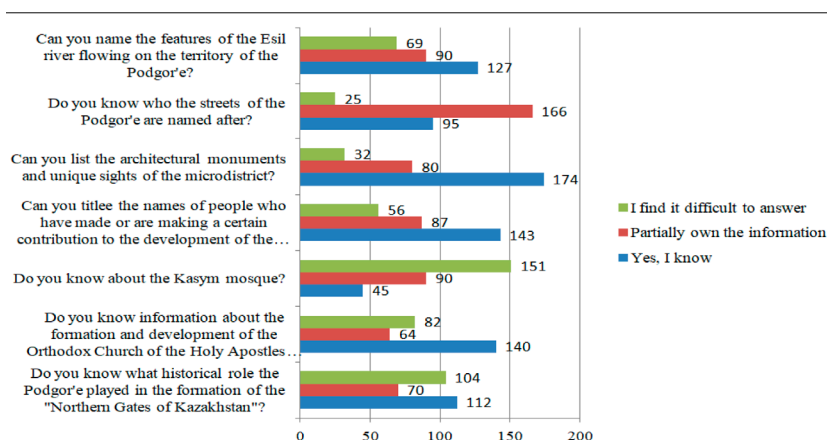


Figure 7 – The results of the initial survey to identify the awareness of people living in the study area

Research methods used: textological (working with archival documents), cartographic, statistical, field research methods.

The method of questioning the local population and personal conversations with local historians, old-timers was also used, which helped in establishing historical and everyday facts, clarifying already known information.

In the course of work on the “One Hundred Faces of the Podgor’e,” many people who have influenced the development of the neighborhood in different historical periods were surveyed and interviewed. The information about the prominent persons of the microdistrict is very diverse and interesting. When analyzing it, it was decided to divide the direction into sections and subsections (Table 1):

Table 1 – Quantitative information about the people who entered the referral

№	Title of the section	Number of people
1	People connected with the school	
1.1	School directors	6
1.2	Veterans of pedagogical labor	14
1.3	Graduates of different years	49
1.4	School staff	64
2	Residents of the Podgor’e who contributed to its development	5
3	Participants of the Great Patriotic War, who live on the territory of the microdistrict	8
4	Businessmen	12

Biographical information is given about each person, indicating achievements and interesting facts about the personality.

Results and discussion

In the course of work on the project, a teaching aid was issued and the author’s program of the local history circle “My small Motherland – Podgor’e” was developed, which became the best in the North

Kazakhstan region. An electronic version of the manual is currently being developed.

The materials of this collection can be used by teachers and students of schools in the North Kazakhstan region in research projects, in the lessons of history, mathematics, biology, geography and local history, during class hours and extracurricular activities.

As part of the project, a unique excursion route was developed through the historical region of the Podgor’e with visits to the main attractions (Figure 8).

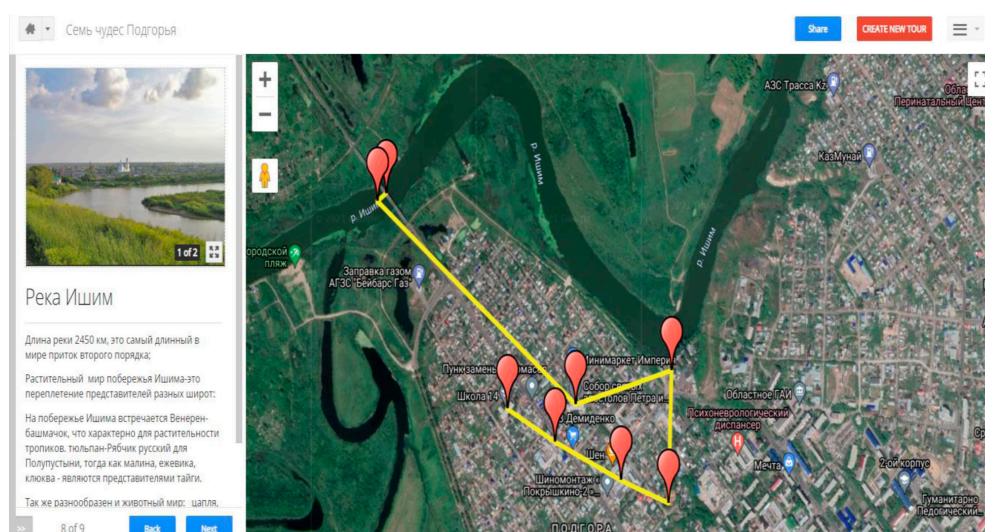


Figure 8 – Virtual tour route with a description of the main objects and indication of geolocation

Project indicators: more than 600 representatives of the school community - students, teachers and parents – took part in the project.

On April 12, 2019, this project was presented at the regional seminar - workshop on the topic: “Formation of a civic position through the activation of local history activities - 7 wonders of the Podgor’e “ within the framework of the program “Rukhani Zhangyru” of the subprogram “Tarbie zhane bilim” of the basic project “Olketanu” of the direction “Elimnin shezhereli bailygy “in KSU” Secondary school No. 14 named after Yu.A. Gagarin”.

In June 2019, this project was presented as part of the Republican educational and methodological seminar. The materials collected as a result of this work formed the basis of several projects of students and teachers.

In the direction “The historical role of the Podgor’e region in the formation of the “Northern Gates of Kazakhstan”, Evgenia Razaunaeva created and presented the project “The History of the Origin of Podgor’e and its Role in the Formation of the City of Petropavlovsk”. This project won the second place in the city competition of projects.

This project took 1st place at the city stage and second place at the regional stage of the “Zerde” competition in 2019. In 2020, in the republican competition of research projects “Zerde”, the project of a student of 6 “B” class Mikhailova Sofia “Wooden Laces of the Podgor’e “ in the direction of “Architecture” won the first place.

The project “Lapbook “The fairytale Podgor’e” for playgrounds, comparing images of small architectural forms with images from Russian folk tales and fairy tales of A. S. Pushkin, proving that the reconstruction of the microdistrict was made in the Russian style.

The project “Reconstruction of Potanin Street” took 2nd place in the city competition of projects.

November 11, 2020 – Geography teacher, Lebedeva A.V., in the presentation competition “Small Motherland: Today and Tomorrow”, held as part of the “Rukhani Zhangyru” program of NAO “SKU named after M. Kozybaev”, received a Grand Prix Diploma from the Bolashak branch» Party Nur Otan.

In April 2021, a geography teacher, Lebedeva A.V., won a prize in the competition of scientific projects Start up “StartTech” and received a grant for the commercialization of the project “Creating a

virtual tour” Seven Wonders of the Podgor’e. June 7, 2021 - geography teacher, Lebedeva A.V., with the project “History of Podgor’e and its role in the formation of Petropavlovsk” in the competition of scientific projects for a grant from the rector of Kozybaev University.

Conclusion

The uniqueness of the presented study is determined by the current situation in Kazakhstan and, in particular, in the city of Petropavlovsk and the microdistrict Podgor’e, characterized by universal attention to the civil and patriotic education of its citizens, including schoolchildren.

The research project has been developed in sufficient detail, the material for the study of the historical and local history material of the Podgor’e microdistrict of Petropavlovsk is clear and accessible, taking into account the psychophysiological and age characteristics of the pupils. The research materials are aimed at the formation of the patriotic qualities of the student’s personality through the study of the objective reality of the native land; development of civic qualities of a person through the translation of theoretical knowledge into convictions. The sequence of presentation of materials is distinguished by logic, interconnection with general educational subjects (history, geography, biology), argumentation and evidence, which will undoubtedly contribute to the versatile development and holistic perception of the “local history picture” of the native land, aimed at the formation of the main qualities of a patriotic citizen.

The undoubted advantage of scientific research is that it is not only theoretical, but also practice-oriented, since the results obtained can be used in the real educational process of educational organizations. Using the example of local history activities, it is shown how schoolchildren can be involved in this activity and educate them in civil and patriotic feelings.

The research project translates its own professional and pedagogical experience, has a high theoretical and methodological level, can be used not only in the educational activities of educational organizations, but also to improve the professional competence of teachers involved in civic and patriotic education of schoolchildren.

References

- Alan, P., 2017. The impact of technology on geography and geography teachers. In: *Debates in Geography Education*. Routledge, pp. 184-196
- Clara Ang, Elaine Lynn-Ee Ho, Feeling schools, affective nation: The emotional geographies of education in Singapore, slip-pages as tactical manoeuvres, *Emotion, Space and Society*, Volume 32, 2019, 100589, ISSN 1755-4586, <https://doi.org/10.1016/j.emospa.2019.100589>.
- Fauziah Che Leh, Arnold Anduroh, Miftachul Huda, Level of knowledge, skills and attitude of trainee teachers on Web 2.0 applications in teaching geography in Malaysia schools, *Heliyon*, Volume 7, Issue 12, 2021, e08568, ISSN 2405-8440, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08568>.
- Javorskaja V. (2006). Sud'ba arhitekturnyh shedevrov Petropavlovskaja [The fate of the architectural masterpieces of Petropavlovsk]. *Moj gorod*. №1 (15), pp. 17-36 (in Russian)
- Kgosietsile Velepini, Bruce Martin, Place-based education as a framework for tourism education in secondary schools: A case study from the Okavango Delta in Southern Africa, *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, Volume 25, 2019, 100197, ISSN 1473-8376, <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2019.100197>.
- Maria Esteves, Citizenship Education – What Geography Teachers Think on the Subject and How They are Involved?, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 191, 2015, Pages 447-451, ISSN 1877-0428, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.697>
- Makarova T. (2012). «Utrachennye pamjatniki Podgor'ja» [The Lost Monuments of the Podgor'e]. 10 24. Accessed 11 12, 2021. <https://pkzsk.info/utrachennye-pamyatniki-podgorya/> (In Russian)
- Miquel Angel Coll Ramis, Tourism education in Spain's secondary schools: The curriculum's perspective, *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, Volume 29, 2021, 100292, ISSN 1473-8376, <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2020.100292>.
- Modernizacija obshhestvennogo soznaniya: realizacija proektov «Ruhani zhangyru». [Modernization of public consciousness: implementation of "Rukhani Zhangyru" projects]: (accessed 26.12.2021). <https://strategy2050.kz/> (in Russian)
- Narcis Bassols i Gardella, Promoting tourism education in elementary and secondary schools: An experience from Colombia, *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, Volume 26, 2020, 100244, ISSN 1473-8376, <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2020.100244>
- Pleshakov A.A., Zajbert V.F., Martynjuk O.I., Baev A.V. (2007). Severo-Kazahstanskaja oblast': Svod pamjatnikov istorii i kul'tury Respubliki Kazahstan [North-Kazakhstan region: The arch of historical and cultural monuments of the Republic of Kazakhstan]. *Almaty: Aryna* - pp. 64-90 (In Russian)
- Presnjakov S. (2017). «Otkuda poshli nazvaniya rajonov goroda Petropavlovsk?» [Where did the names of the districts of Petropavlovsk come from?]. 09 14. Accessed 27 12, 2021. <https://ianews.kz/otkuda-poshli-nazvaniya-rajonov-goroda-petropavlovsk/> (In Russian)
- Professional'nye standarty turistskoj otrasli Respubliki Kazahstan [Professional standards of the tourism industry of the Republic of Kazakhstan]. - *Almaty: S-Print*, 2012. - p. 234.
- Semenov A.I. (2010). Gorod Petropavlovsk za 200 let - 1752–1952 gg. [The city of Petropavlovsk for 200 years - 1752-1952]. *Petropavlovsk*. - pp. 14-24 (in Russian)
- Tim T. Favier, Joop A. van der Schee, The effects of geography lessons with geospatial technologies on the development of high school students' relational thinking, *Computers & Education*, Volume 76, 2014, Pages 225-236, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.004>.
- Zakon Respubliki Kazahstan ot 27 ijulja 2007 goda No 319-III «Ob obrazovanii» (s izmenenijami i dopolnenijami po sostojaniju na 11.01.2020 g.) [Law of the Republic of Kazakhstan dated July 27, 2007 No. 319-III "On Education" (with amendments and additions as of 11.01.2020)]. - <https://online.zakon.kz> (accessed 26.12.2021) (in Russian)
2021. Progulka po Petropavlovsku [Walking around Petropavlovsk]. 12 21. Accessed 01 14, 2021. <https://voxpopuli.kz/1099-progulka-po-petropavlovsku/> (In Russian)

5-бөлім
ГЕОЭКОЛОГИЯ

Section 5
GEOECOLOGY

Раздел 5
ГЕОЭКОЛОГИЯ

Shengyue Fan, Yang Liu* 

School of Economics, Minzu University of China, Beijing, China

*e-mail: liu_yang8@ctg.com.cn

TRANSACTION COST AND PERFORMANCE EVALUATION OF ECOLOGICAL RESTORATION PROJECTS IN CHINA: CASE STUDY OF CHICHENG COUNTY, HEBEI PROVINCE

Since the beginning of the 21st century, China has implemented a large-scale ecological restoration policy. Evaluating the performance of this policy after implementation is an important topic. In this paper, transaction cost analysis is introduced into the performance evaluation of ecological restoration projects. The transaction costs are divided into five parts, including costs related to search, contracting, construction and operating, monitoring the cost of default, and seeking compensation. The model used for calculating transaction costs is provided. The concept and composition index of structure and performance indices are analyzed. The calculation model of the structure and performance indices is developed as the weighted sum of three indicators: endogenous transaction costs as a part of transaction costs, the proportion of farmers' input in production costs, and the proportion of transaction costs in total costs. Chicheng County, Hebei Province, China was studied as an example. The transaction costs of three categories of projects that have been implemented were calculated, including Returning Farmland to Forest, Small Watershed Management, and Grazing Prohibition, and the average performance of the projects and the change of performance during project execution were analyzed. Transaction cost and performance calculation will provide a new perspective for the comparison and performance evaluation of different ecological restoration projects, which is of great significance.

Key words: Chicheng County, ecological restoration project, performance evaluation, transaction cost.

Шэньюэ Фан, Ян Лю*

Школа экономики Китайского университета Миньцзу, Китай, г. Пекин

*e-mail: liu_yang8@ctg.com.cn.

Стоимость сделки и оценка эффективности проектов экологического восстановления в Китае: на примере округа Чичэн, провинция Хэбэй

С начала 21 века в Китае проводится масштабная политика восстановления окружающей среды. Оценка эффективности этой политики после внедрения является важной темой. В этой статье анализ транзакционных издержек вводится в оценку эффективности проектов по восстановлению окружающей среды. Затраты по сделке разделены на пять частей, включая расходы, связанные с поиском, заключением контрактов, строительством и эксплуатацией, отслеживанием стоимости невыполнения обязательств и получением компенсации. Представлена модель, используемая для расчета транзакционных издержек. Анализируются понятие и состав индекса структуры и показателей эффективности. Модель расчета структуры и показателей эффективности разработана как взвешенная сумма трех показателей: эндогенных транзакционных издержек как части транзакционных издержек, доли затрат фермеров в производственных затратах и доли транзакционных издержек в общих затратах. В качестве примера был изучен уезд Чичэн, провинция Хэбэй, Китай. Были рассчитаны транзакционные издержки по трем категориям реализованных проектов, включая «Возвращение сельскохозяйственных угодий в лес», «Управление малым водоразделом» и «Запрет выпаса скота», а также были проанализированы средние показатели эффективности проектов и изменения показателей в ходе выполнения проекта. Транзакционная стоимость и расчет эффективности откроют новую перспективу для сравнения и оценки эффективности различных проектов по восстановлению окружающей среды, что имеет большое значение.

Ключевые слова: округ Чичэн, проект экологической реставрации, оценка эффективности, транзакционные издержки.

Шэньюэ Фан, Ян Лю*

Минзу Қытай университетіндегі Экономика мектебі, Қытай, Пекин қ.

*e-mail: liu_yang8@ctg.com.cn.

Қытайдағы экологиялық жағдайын қалпына келтіру жобаларының транзакциялық құны мен өнімділігін бағалау: Хэбэй провинциясы, Чичэн округінің мысалында зерттеу

21 ғасырдың басынан бастап Қытай қоршаған ортаны қалпына келтіру бойынша ауқымды саясат жүргізді. Бұл саясаттарды іске асырғаннан кейін тиімділігін бағалау маңызды тақырып болып табылады. Бұл мақалада транзакциялық шығындарды талдау қоршаған ортаны қалпына келтіру жобаларының тиімділігін бағалауға енгізілген. Мәміле бойынша шығындар бес бөлікке бөлінеді, оның ішінде іздеуге, мердігерлікке, құрылысқа және пайдалануға, орындалмаған шығындарды қадағалауға және өтемақы алуға байланысты шығындар кіреді. Транзакциялық шығындарды есептеу үшін қолданылатын модель ұсынылған. Құрылым индексінің түсінігі мен құрамы және тиімділік көрсеткіштері талданады. Құрылым мен тиімділік көрсеткіштерін есептеу моделі үш көрсеткіштің өлшенген сомасы ретінде әзірленеді: транзакциялық шығындардың бөлігі ретіндегі эндогендік транзакциялық шығындар, өндіріс шығындарындағы фермерлер шығындарының үлесі және жалпы шығындардағы транзакциялық шығындардың үлесі. Мысал ретінде Қытайдың Хэбэй провинциясындағы Чичэн уезі зерттелді. Іске асырылған жобалардың үш санаты бойынша транзакциялық шығындар есептелді, соның ішінде «Ауыл шаруашылығы алқаптарын орманға қайтару», «Шағын су айдындарын басқару» және «Мал жаюға тыйым салу», сондай-ақ жобалардың орташа тиімділік көрсеткіштері мен жыл ішінде көрсеткіштердің өзгеруіне талдау жасалды. Транзакция құны мен тиімділікті есептеу қоршаған ортаны қалпына келтіру бойынша әртүрлі жобалардың тиімділігін салыстыру және бағалау үшін жаңа перспектива ашады, бұл үлкен маңызға ие.

Түйін сөздер: Чичэн округі, қоршаған ортаны қалпына келтіру жобасы, өнімділікті бағалау, транзакциялық шығындар.

1. Introduction

Since the beginning of the 21st century, large-scale ecological restoration projects have been carried out in China, including Returning Farmland to Forest and Grazing Prohibition, the Governance North Shelterbelt Construction, Natural Forest Protection, Tianjin Sandstorm Source Control, and Small Watershed Management. The effects and performance evaluation of these ecological management projects is one of the most important problems that many scholars address and analyze (State Environmental Protection Administration 2011; State Forestry Administration 2008; Fan et al., 2011; Wang et al., 2010; Lai et al., 2006; Wang et al., 2013). The evaluation of the performance of ecological restoration projects is a multidisciplinary field and can be performed mainly through the following three methods: evaluation of ecological, economic and social benefits based on the value of ecological services provided by ecosystems (State Environmental Protection Administration 2011; State Forestry Administration 2008; Man and Luo, 2006; Wang et al., 2007; Song et al., 2007). This method is only concerned with the evaluation method of the results of ecological projects while ignoring the methods used by government agencies and farmers participating in ecological restoration projects. Therefore, it does not satisfactorily answer the question of whether compensation to farmers for

a project is fair and sustainable nor does it address other major issues. As such, it cannot be included in a government performance evaluation system. The second method is the government performance evaluation system based on public values (Moor 1995; Bao et al., 2012a; O'Flynn 2007; Osborne 2010). Public value management is a new public administrative paradigm that comes after the new public management system. However, a government performance evaluation system based on the public value of a project is still part of the research and practice of the field of management, and direct reference for the research of the performance evaluation of ecological projects is relatively limited (Bao et al., 2012b; Fan et al., 2013a; 2013b). The third method is ecological project performance evaluation based on an analysis of each farmer's behavior and transaction costs (McCann 2013; McCanna et al., 2005; Coggan et al., 2010; Pannell et al., 2013). The results of these studies have calculated the total transaction cost and the proportion of the total cost, but the definition and calculation methods of the transaction costs of different projects varied. Few studies have addressed the direct measurement of performance changes.

Based on the research results of the analysis of the transaction cost of the environment, this paper analyzes the concept of transaction cost and its structure index, determines the transaction cost of an eco-governance

project analysis framework and calculation method, designs a structure index and performance index according to the concept of total cost structure, and evaluates the performance of different ecological restoration projects. Chicheng County in Hebei Province, which is located in an important area of

ecological restoration for the city of Beijing, was selected as a case study. The transaction costs and performance indices of four ecological restoration projects were calculated and the feasibility of the performance evaluation index of different ecological projects were compared and discussed (Table 1).

Table 1. Ecological restoration policy performance index

Structure index	0.0000–0.2000	0.2001–0.4000	0.4000–0.6000	0.6001–0.8000	0.8001–1.0000
Grade	1	2	3	4	5
Meaning	Very poor	Poor	Common	Good	Very good

2. Concept and Calculation Method of Transaction Cost, Structure Index and Performance Index

2.1. Concept and Application of Transaction Cost

Coase explained the reason of the existence of a business using transaction cost in an article titled the “The Nature of the Firm” (Coase, 1937); however, Coase did not reveal what a transaction cost is. In “The Problem of Social Cost” published in 1960, Coase defined the content of transaction cost and believed that the transaction cost is the cost of the contract which is stipulated and implemented, and contains all the costs of the political and economic organizations that are obtained from trade (Coase, 1960). Since then, many articles have been written that give a wide definition of transaction costs (Cheung, 1969; Williamson, 1981; Dahlman, 1979; Barzel, 1985; North, 1990; Allen, 1991). We use the definition that states transaction costs are the resource costs entailed for the definition, establishment, maintenance and transfer of property rights (McCann et al., 2005).

Transaction cost theory has been gradually applied to many aspects of the environment; for example, Soloman (1999) discussed the role of transaction cost in tradable emission permits and the design of an incentive mechanism in environmental protection. Colby (1990) studied the transaction costs of a policy from the transfer of agricultural water resources to other applications, including legal fees, engineering and hydrological research costs, the operating costs of the court, and the cost of operating an institution. McCann and Easter (1997) studied non-point source pollution control projects for the Missouri River, USA, and the transaction cost of four different policy control measures of non-point source pollution. Shen (2004) used the concept of transaction cost to study

the design of a system for water rights trading in China. Ofei-Mensa and Bennett (2013) studied the change of transaction cost of CO₂, providing strong evidence designed to improve policy design and reduce the government budget deficit. Because the implementation process of the environmental policies involves multiple actors, data acquisition is more difficult, so different calculation models have been applied for the specific calculation of the transaction costs of different environmental policies.

2.2. Method Used to Calculate Transaction Cost

Williamson (1985) studied transaction costs extensively, and divided them into pre-, in- and after-process costs. The pre-process costs include search, information, negotiation, and decision costs. In-process costs include cost of compensating unsatisfactory negotiations, construction and operation, and cost paid in order to solve any disputes. After-process costs cover costs such as supervision or breach of contract.

McCann et al. (2005) constructed a wide framework for measuring transaction costs. In this framework, transaction costs are divided into information collection, analysis and research, policy formulation, policy design and implementation, support and management, signing contracts, supervision and execution, prosecution and other specific links. McCann also stressed the importance of completed efficiency by measuring transaction costs during all stages of the policy. The planning of ecological restoration projects and the implementation process of the boundary is relatively clear. Transaction cost calculation can be based on the framework of Williamson (1985) and reference the conclusion related to the analysis of transaction cost estimation raised by Furubotn and Richter (2006), and was determined to consist of the following parts:

(1) Cost of information searches (C_1)

The cost of information searches (C_1) include costs of ecological restoration project planning (C_{11}), project feasibility demonstration (C_{12}), examination and approval (C_{13}), project breakdown and arrangement (C_{14}), and project publicity expenses (C_{15}) and can be calculated using Eq. (1):

$$C_1 = \sum_{i=1}^5 C_{1i} \quad (1)$$

(2) Cost of signing a contract (C_2)

The cost of signing a contract (C_2) include travel expenses to the project implementation area (C_{21}), printing cost of contracts (C_{22}), land area measurement fee (C_{23}), household publicity expenses (C_{24}), contract signing cost (C_{25}) and can be calculated as C_2 using Eq. (2):

$$C_2 = \sum_{i=1}^5 C_{2i} \quad (2)$$

(3) Construction and operating costs (C_3)

Construction and operating costs (C_3) include costs of central government organization and implementation (C_{31}), provincial government organization and implementation (C_{32}), implementation costs of the county government (C_{33}), operating expenses (C_{34}) and can be calculated as C_3 using Eq. (3):

$$C_3 = \sum_{i=1}^4 C_{3i} \quad (3)$$

(4) Cost of default supervision (C_4)

Cost of default supervision (C_4) include costs of provincial project acceptance (C_{41}), supervision cost for potential default by county government (C_{42}), monitoring and supervision expenses (C_{43}), project supervision fees by township government (C_{44}), full time administrator cost (C_{45}), default finding costs (C_{45}) and can be calculated as C_4 using Eq. (4):

$$C_4 = \sum_{i=1}^5 C_{4i} \quad (4)$$

(5) Compensation seeking cost for breach of contract cost (C_5)

Compensation seeking costs for breach of contract cost (C_5) include the cost of a breach of contract (C_{51}).

Transaction cost calculations may also involve other factors; however, they mainly include the

above five aspects. Then, the total transaction cost and its variables in the implementation process of the ecological restoration project can be expressed by the Eq. (5):

$$TRC = \sum_{t=1}^T \beta_t (C_{1t} + C_{2t} + C_{3t} + C_{4t} + C_{5t}) \quad (5)$$

where β is the discount rate and T is period of implementation of the ecological policy.

2.3. Definition and Measurement of Structure Index and Performance Index

The concept of transaction costs represents a historical theoretical innovation of institutional economics. Transaction cost theory attaches importance to the research of the system itself. Based on the analysis of a market transaction contract, the overall cost of the entire "contracting" process is measured and the estimated transaction cost is used as the standard of the evaluation system. This largely solved the problem of the performance evaluation system, making a large step forward for the research system. However, using the size of the transaction cost as the evaluation standard for system performance has certain limitations. Transaction cost in the system of a vertical comparison is often effective, but has obvious shortcomings when used for a horizontal comparison among different systems. The size of the transaction costs of different ecological projects cannot be directly compared. For example, the average transaction cost during the implementation of the project in a certain region may be 500 yuan/hm², while the average transaction cost of grassland grazing policy for the same period of 50 yuan hm². However, this cannot be interpreted by saying that the grassland grazing policy is better than the policy of Returning Farmland to Forest. The comparison between them depends on the structure of transaction costs and the total cost structure.

In order to solve this problem, in this paper, separate structure and performance indices are established through the analysis of the structure of the comprehensive cost involved in the process of ecological restoration, so as to perform objective evaluations for different systems. The following three factors should be considered when constructing the structure index.

2.3.1. Endogenous transaction cost

Yang (2000) suggested that transaction costs can be divided into two parts, endogenous and exogenous transaction costs. Exogenous transaction costs are the direct or indirect costs which can be predicted before the transaction is implemented. The en-

ogenous transaction costs are the economic losses caused by the opportunistic behavior of the trading main body, meaning the realistic equilibrium deviation from an ideal equilibrium cost caused by the breaking of contracts by traders out of opportunism (Yang and Zhang, 2000; Lu and Zhu, 2012).

Under the perspective of endogenous transaction cost theory, opportunistic behavior is the behavior subject to ecological restoration policies, i.e., the government and farmers are the root of endogenous transaction costs. Farmers are direct participants in the policy of ecological restoration and owner of information that difficult for the government to access, which serves as the source of information asymmetry that directly leads to motivating opportunism among the farmers. However, ecological restoration projects are forced to make farmers change from a familiar mode of production. For example, herdsmen are not allowed to graze nor are the farmers are allowed to cultivate the land, causing a significant change of family income. These reasons induce farmers to violate the content of a contract, resulting in a deviation of the policy goals.

Endogenous and exogenous transaction costs have alternative relationships (Yang, 2002). People can increase the cost of searching for information, the cost of contracts and execution of contracts, thereby reducing endogenous transaction costs. The system performs best when these costs reach a state of equilibrium. In the process of ecological management, local government agencies manage ecological engineering by hiring managers and staff members while charging fines for any breach of contract. The long term management process is also a process of mutual understanding and can become a game between managers. Management becomes difficult once managers become familiar with each other: the management procedures become weakened from.

“compulsory punishment” to “occasional punishment”, and weakened even further to giving an “oral warning.” Therefore, the rigidity of endogenous transaction costs should be recognized. Even with an increase in exogenous transaction costs, endogenous transaction costs may not be reduced.

Thus, in an ecological restoration project, the endogenous transaction costs tend to dominate. The size of endogenous transaction costs can be regarded as a main clue related to the performance evaluation of an ecological restoration project. Directly comparing the proportion of endogenous or exogenous transaction costs accounted for in the total transaction costs is apparently better than only roughly evaluating those costs.

2.3.2. *Farmers' investment in ecological restoration projects*

Government agencies and farmers have always been the two main actors during the process of ecological restoration in China. They have different objectives in the process of ecological management because of their different roles. Farmers implement the concrete actions involved in ecological management, so their objectives of maximizing their economic benefits and minimizing their risk are reflected in their behavior (Kong, 1999; Hu, 1992; Han, 1995). In order to reduce risks, farmers will sacrifice some of the economic benefits. As in ecological management, the direct power farmers wield to implement afforestation and the restoration of vegetation comes from ecological compensation provided by the government. Therefore, the key to successful and sustainable management of ecological engineering projects is to provide a sufficient supply of ecological compensation that is more than or equal to the opportunity cost of ecological restoration provided by farmers (Fan et al., 2005; Shang et al., 2012; Zhang et al., 2012).

However, during the course of the implementation of ecological restoration projects in China, in order to reduce the cost of ecological restoration, most funding comes from the national level, while local governments supplement the funding. Farmers are required to invest or contribute human power to ecological restoration, and pay for the economic losses caused by the use of ecological restoration land. Farmers are paid little or no money to compensate for losses caused by ecological projects. As a result, when projects requiring the farmers to sacrifice their livelihood projects may face relatively strong resistance during implementation and this will usually result in poor performance of the project. For example, at the beginning of this century, six provinces/cities/regions including Beijing, Hebei, Inner Mongolia, Ningxia Qinghai and Shaanxi released a comprehensive grazing decision. A total of 1100 counties in 25 provinces in China completely or partially forbade grazing (herein, Grazing Prohibition) on land totaling up to 670,000 km². Under strict constraints from the government exerting more intensive environmental protection, the top-down mandatory prohibition policy led by the central government has heard a more supportive voice, which however, faced increasing resistance after years of forceful implementation. The increasingly difficult conditions indicated its transitional meaning (Song et al., 2004; Chai et al., 2009; Qi and Hu, 2006). It can be seen that the size of input to farmers is an important standard that

can be used to measure the policy of ecological governance.

2.3.3. Proportion of transaction cost

Transaction cost is an important variable of economic activity. From a historical point of view, transaction costs are economic growth constraints similar as switching costs (Wallis and North, 1986). Specifically, transaction costs affect not only the contractual arrangements, but also the number and types of goods and services that are produced and supplied in the market. It can even be said that the transaction costs fundamentally determine the type of economic production activities and market transactions, survival of organizations and professions, and future of certain individual or group in certain market (Furubotn and Richter, 2006).

New institutional economists regard the transaction cost as a type of system cost, or index judging the efficiency of a system. The higher the transaction costs, the lower the efficiency of the system, and vice versa. Lin (1994) suggested that the choice of institutional arrangements will include the calculation of costs and benefits. In the case of predetermined production and transaction costs, better institutional arrangements provided more services. In other words, for two institutional arrangements providing the same amount of service, the one that costs less should be regarded as more effective (Lin, 1994). The purpose of economic institutional change is to reduce transaction costs. Therefore, with the progress and perfection of the system, the transaction costs of each transaction will be reduced.

2.3.4. Structure index, performance index and weight

According to the above analysis, the structure index of an ecological restoration project should include the following three parts: the proportion of endogenous transaction costs in total transaction costs, the proportion of farmer's investment in production cost of an ecological restoration project, and the proportion of transaction costs in sum of transaction costs and production costs. The weighted average of the three factors constitutes the structural index.

Endogenous transaction costs and production cost of an ecological project are referred to as ENTRC and PROCOST, respectively. Within PROCOST, C_g, C_f refer to the government's and farmer's investment in the project, respectively. The ecological project total cost, cost structure index, and performance index are referred to as TOTCOST, TRCINDEX, and PFINDEX, respectively. The relationships among these indices are as follows.

$$\text{ENTRC} = C_{44} + C_{45} + C_5 \quad (6)$$

$$\text{PROCOST} = C_g + C_f \quad (7)$$

$$\text{TOTCOST} = \text{TRC} + \text{PROCOST} \quad (8)$$

$$\text{TRCINDEX} = \frac{1}{3} \times (\alpha_E \frac{\text{ENTRC}}{\text{TRC}} + \alpha_f \frac{C_f}{\text{PROCOST}} + \alpha_T \frac{\text{TRC}}{\text{TOTCOST}}) \quad (9)$$

$$\text{PFINDEX} = 1 - \text{TRCINDEX} \quad (10)$$

The weight in Formula (9) is determined as follows:

$$\text{Let } \rho_E = \frac{\text{ENTRC}}{\text{TRC}}, \rho_f = \frac{C_f}{\text{PROCOST}}, \rho_T = \frac{\text{TRC}}{\text{TOTCOST}},$$

then

$$\alpha_E = \frac{1}{\max\{\rho_{Ei}\}}, \alpha_f = \frac{1}{\max\{\rho_{fi}\}}, \alpha_T = \frac{1}{\max\{\rho_{Ti}\}}.$$

About calculation of proportion of transaction cost in overall cost ρ_T , Wallis and North

$$\text{ENTRC} = C_{44} + C_{45} + C_5 \quad (6)$$

$$\text{PROCOST} = C_g + C_f \quad (7)$$

$$\text{TOTCOST} = \text{TRC} + \text{PROCOST} \quad (8)$$

$$\text{TRCINDEX} = \frac{1}{3} \times (\alpha_E \frac{\text{ENTRC}}{\text{TRC}} + \alpha_f \frac{C_f}{\text{PROCOST}} + \alpha_T \frac{\text{TRC}}{\text{TOTCOST}}) \quad (9)$$

$$\text{PFINDEX} = 1 - \text{TRCINDEX} \quad (10)$$

The weight in Formula (9) is determined as follows:

$$\text{Let } \rho_E = \frac{\text{ENTRC}}{\text{TRC}}, \rho_f = \frac{C_f}{\text{PROCOST}}, \rho_T = \frac{\text{TRC}}{\text{TOTCOST}},$$

then

$$\alpha_E = \frac{1}{\max\{\rho_{Ei}\}}, \alpha_f = \frac{1}{\max\{\rho_{fi}\}}, \alpha_T = \frac{1}{\max\{\rho_{Ti}\}}.$$

About calculation of proportion of transaction cost in overall cost ρ_T , Wallis and North

3. Four Types of Ecological Restoration Projects in Chicheng County, Hebei Province and Data Acquisition

3.1. General Conditions in Chicheng County

Chicheng County, Hebei Province is located north of the city of Beijing where the river basin of the Chaobai River serves as a drinking water source and provides ecological protective services in Beijing (Fig. 1). Chicheng County covers an area of 5287 km², and is comprised of nine towns, nine countries, 440 administrative villages, and

1318 natural villages. As of the end of 2011, the county had a population of 296,000 including an agricultural population of 243,000 or 81.8% of the

total population. The GDP of Chicheng County was 5.612 billion yuan with a per capita GDP of 18,900 yuan.

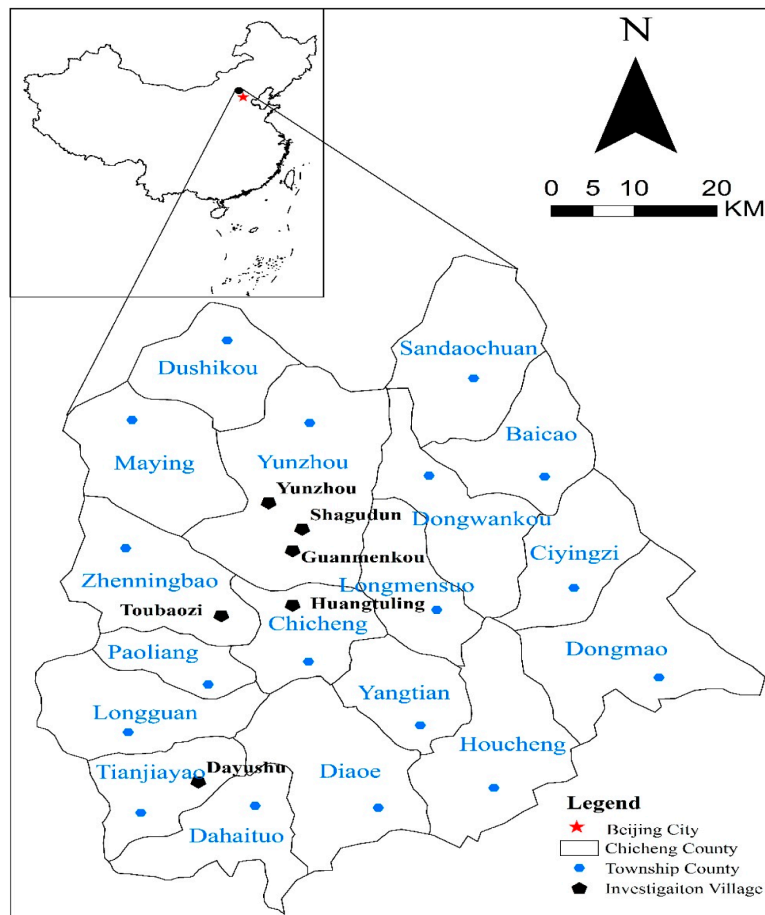


Fig. 1 – Geographical location of Chichen district

3.2. Implementation of Ecological Projects

Since the beginning of the 21st century, the government and people of Chicheng County mainly implemented the Beijing/Tianjin Sandstorm Source Control Project, Capital Water Resources Sustainable Use Project, and a Grazing Prohibition policy. From these three major projects, the

present study analyzed three ecological restoration subprojects including Returning Farmland to Forest, the Small Watershed Management project, and a comprehensive Grazing Prohibition in terms of transaction cost and performance evaluation. Their implementation scope, time period and compensation policy are shown in (Table 2).

Table 2. Area, cost, and time periods of ecological restoration projects implemented in Chicheng County, Hebei Province, China, since the beginning of this century

Ecological restoration project	Area of implementation	Compensation policy	Period
Returning Farmland to Forest	16.6 thousand hectares	Compensation standard: 2400 yuan/hectare for each year, compensation for saplings: one-off grant 750 yuan/hectare	2002–2011
Small Watershed Management	22.4 thousand hectares	2000–2006, 2000 yuan/hectare; 2007–2011 yuan, 3000 yuan/hectare	2000–2011
Grazing Prohibition	328.7 thousand hectares	None	2003–2012

3.3. Survey Methods and Data Acquisition

Data acquisition steps are as follows: during October 2012 and July 2013, the author participated in a study group that conducted a site study with the Forestry Department of Hebei Province and the relevant units in Chicheng County. The object was to gain a detailed understanding of the specific implementation steps and results of ecological restoration projects.

In the Forestry Department of Hebei Province, the implementation steps, scope, area, ecological compensation and investment of the Returning Farmland to Forest project and Small Watershed Management project were investigated. Data collected and analyzed included project planning cost, project feasibility demonstration cost, examination and approval fees, project breakdown and arrangement, project publicity expenses, travel expenses to the project implementation area, agency costs paid by the provincial government, provincial project acceptance check cost, and penalties for breach of contract. The related data were decomposed into an average per unit area.

Several aspects of these projects were investigated by the Forestry Bureau of Chicheng County including the locations of the projects, area involved, annual implementation schedule, compensation to farmers, and problems that arose during the implementation process. Specific survey data included: annual implementation area of the above two projects, annual payments for ecological compensation, project breakdown and arrangements, printing costs of the contracts, land area measurement fees, farmer publicity expenses, contract signing costs, implementation costs paid by the county government, cost of investments made by farmers, cost of supervision and monitoring by the county government, project supervision fees, village administrator fees, default detecting costs, compensation costs after breach of contract, and

penalties for breach of contract.

The Chicheng County brigade was responsible for implementing Grazing Prohibition. In the grazing brigade, coverage of the grazing policy, land area, annual implementation schedule, and issues faced during the implementation were investigated.

Two sample villages were studied: Shagutun Village in Yunzhou County and Huangtuling Village in Chicheng County. Shagutun and Huangtuling villages had 103 and 156 households with total populations of 500 and 470, respectively. Livestock income accounted for a relatively high proportion of farm income in Shagutun Village, making it the most important area for the Beijing and Tianjin sandstorm source of Small Watershed Management project, and Grazing Prohibition. Planting was the main industry in Huangtuling Village. It was the most important area for the Returning Farmland to Forest project and Small Watershed Management project. In these two villages, 36 households were randomly selected in each village. An interview questionnaire survey was conducted in each of these household to measure the opinions the farmers held about the ecological projects, the participation of farmers in the projects and their satisfaction with the results.

4. Analysis of Transaction Cost and Performance

4.1. Analysis of Transaction Cost

Based on the data obtained from the above surveys, the average transaction costs for Returning Farmland to Forest project, Small Watershed Management, and Grazing Prohibition were calculated using Eqs. (1–5) (Table 3).

As Table 3 shows, the transaction cost of the Returning Farmland to Forest project was the highest, 474.49 yuan $\text{hm}^{-2} \text{a}^{-1}$, while the transaction cost for Grazing Prohibition was the lowest, 23.72 yuan $\text{hm}^{-2} \text{a}^{-1}$. Transaction costs for the Small Watershed Management project were 320.37 yuan $\text{hm}^{-2} \text{a}^{-1}$.

Table 3. The transaction cost (TRC) and composition of ecological restoration project

Project	Period	TRC (Current price, yuan. $\text{hm}^{-2} \text{a}^{-1}$)	TRC (Discounted price, yuan. $\text{hm}^{-2} \text{a}^{-1}$)	C_1 proportion (%)	C_2 proportion (%)	C_3 proportion (%)	C_4 proportion (%)	C_5 proportion (%)
Returning Farmland to Forest	2002–2011	400.77	474.49	8.04	1.88	80.96	6.55	2.57
Small Watershed Management	2000–2011	240.75	320.37	2.82	3.49	17.61	76.04	0.00
Grazing Prohibition	2003–2012	18.44	23.72	11.71	5.02	0.00	77.28	5.98

Note: Discounted price refers to reference in 2012; discount rate was set 6%. Note: C1, search cost; C2, contracting costs; C3, construction and operating costs; C4, default supervision cost; C5, loss compensation cost.

The transaction costs of the construction of the four ecological restoration projects were analyzed. The construction and operation cost of the Returning Farmland to Forest project was highest, up to 80.96%. Meanwhile, the supervision breach cost for Small Watershed Management and Grazing Prohibition were higher at 76.04% and 77.28%, respectively. Because of a lack of ecological compensation and investment, farmers were poorly motivated to participate, making the supervision breach cost expectedly high. Engineering bidding was conducted for Small Watershed Management, through which the Water Affairs Bureau outsourced the project and contracted with an engineering company, which will be responsible for site construction. Therefore, the Water Affairs Bureau is no longer required to personally organize farmers

engaged in the soil and water conservation project, because they have transferred the responsibility for monitoring and supervision to the engineering company. This serves as the main reason for the high supervision cost.

For the three ecological restoration projects (Table 4), the proportion of transaction costs in the overall costs for Grazing Prohibition was the highest, up to 44.8%; while proportion of transaction costs in the overall costs for the Returning Farmland to Forest project was lowest (0.63%). As for the proportion of endogenous transaction costs in transaction cost, Grazing Prohibition was the highest, up to 80.245%, indicating that a large amount of the transaction cost was spent in preventing illegal grazing by participating farmers; the Returning Farmland to Forest project had the lowest proportion of endogenous transaction costs in transaction cost, 8.21%, indicating that the farmers participating in the project of Returning Farmland to Forest were more satisfied with the project and showed a lower tendency to conduct opportunistic behavior.

Table 4. The transaction cost (TRC) and the proportion of the internal structure of the ecological restoration project.

	Returning Farmland to Forest	Small Watershed Management	Grazing Prohibition
TRC/TOTCOST (%)	0.63	7.13	44.80
ENTRC/TRC (%)	8.21	60.07	80.24

Note: ENTRC, endogenous transaction costs; TOTCOST, total transaction cost.

4.2. Average Performance During the Implementation of Ecological Restoration Projects

Performance during the implementation of ecological restoration projects can be reflected by a performance index. The performance index of Returning Farmland to Forest was 0.8625, placing it in the “good” category for performance index. The performance of Small Watershed Management was 0.6831 (categorized as “relatively good”) while the performance of Grazing Prohibition was 0.1408 (categorized as “very poor”).

The Small Watershed Management project was a child project of Beijing and Tianjin sandstorm source control project, with a national to local investment ratio of 2:1 (200 thousand/km² and 100 thousand/km² for central and local investment, respectively). This part of the investment was transferred to farmers by the local government. During the 11 years of project construction, total investment of farm households was up to 14.21 million yuan,

accounting for 20.70% of total investment. The enthusiasm of farmers who participated in the project was dampened by the labor required of them, causing the performance of the Small Watershed Management project to be lower.

4.3. Performance Changes During Project Execution

As a type of institutional arrangement, the process of changing the ecological management project involves two actions: farmers and the government pursue their own interests and ultimately achieve a balanced process of project implementation. Because the government develops the policies, the design of policies reflected primarily the interests of the government. Therefore, the change of ecological governance of project performance reflects the changing demand and pursuit of benefits by farmers during process of policy implementation for ecological management. Exploring the changes of the performance of ecological management projects not

only can let us understand the implementation process of the policy in detail, but also let us have a deep understanding of the interests of the two actors and their choices in different environments. This paper constructs an index structure to provide a convenient method used for this purpose.

The performance changes during the implementation period of the three ecological projects in Chicheng County were relatively stable (Fig. 2).

The following section analyzes changes in the performance index for each project.

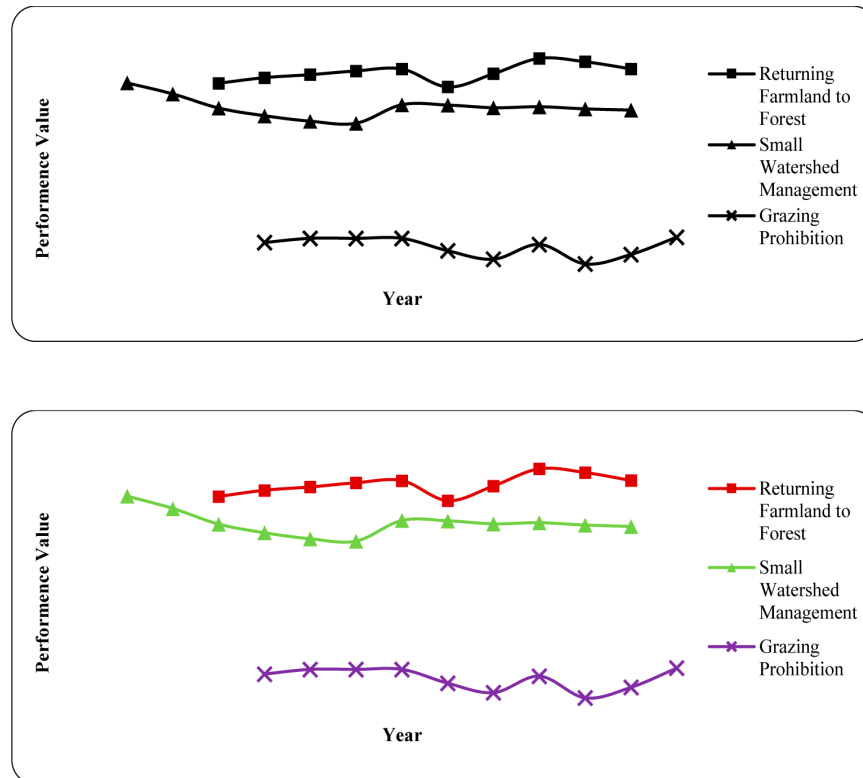


Fig. 2 – Comparison of performance changes of three environmental projects

In the implementation process of the Returning Farmland to Forest project, the performance index initially decreased to 0.7769 in 2002 and then gradually increased to 0.8326 in 2011. The increasing trend gradually slows down with all of the performance indices remaining satisfactory. The Returning Farmland to Forest project provides ecological compensation so that this has helped farmers to provide themselves with a livelihood, making the project more welcomed by the local people. After the project started in 2003, the policy has remained stable without significant change in engineering design, publicity, implementation, monitoring, practice, supervision, management and acceptance checks. The performance index increased from 2003 to 2006, but experienced a sudden drop in 2007 caused by the cessation of farmland reuse. Instead, only the remaining afforestation tasks were allowed. Farmers were not needed during afforestation efforts,

but were only employed to conduct some necessary forest management tasks. Over the next few years, the transfer of the rural labor force resulted in significant changes in household investment structure. Since 2008, the performance index of the Returning Farmland to Forest project has started to rise, and the performance level has been very good recently.

The performance index of the Small Watershed Management project has been maintained within a good range. At the beginning of the implementation of the project, farmers were required to invest a large amount of unpaid labor. During 2000 to 2005, the proportion of farmers' investment to the total investment of the project was as high as 33.47%. The number even increased to over 40% during years with intense engineering activities. The need to provide additional free labor dampened the enthusiasm of the farmers, who began to not work efficiently or failed to participate directly in the work, slow-

ing the implementation of the project. However, the government soon realized the root causes of the problem and quickly made adjustments. Starting in 2007, farmers were no longer required to work without compensation with funding fully recovered from the national level. This change had an immedi-

ate effect on the enthusiasm of farmers and the project went smoothly. Therefore, from the beginning of 2007, the performance index of small watershed governance projects rose from 0.6214 in 2005 to 0.6920 and has remained at a relatively high level ever since (Fig. 3).

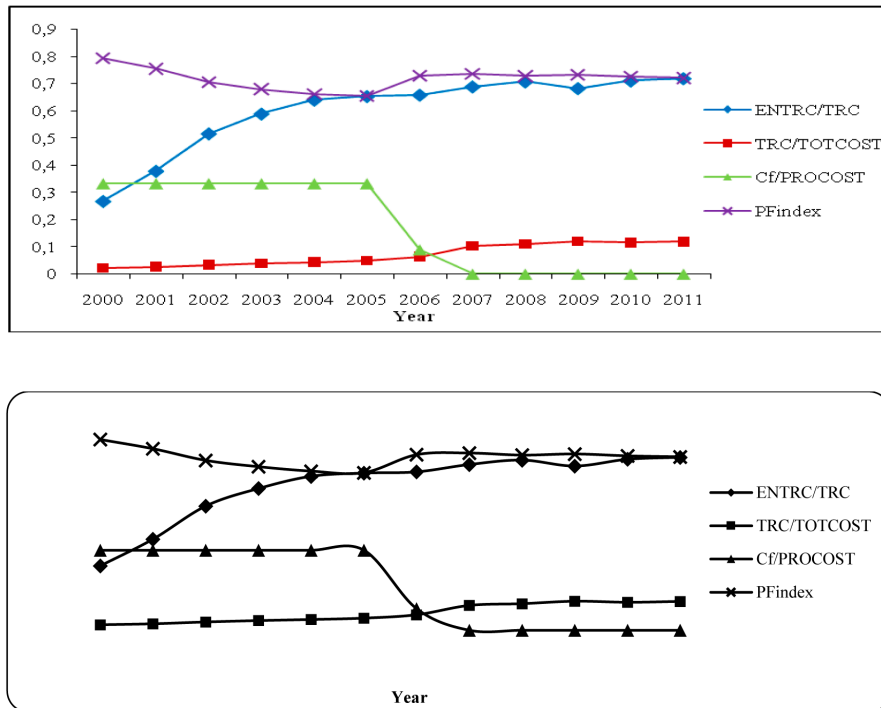


Fig. 3 – Comparison of the efficiency index of small water management projects

After its implementation in 2003, the performance index of Grazing Prohibition has been below 0.18, indicating an ecological project with poor performance. However, the performance index increased to 0.1499 starting in 2009 and an increasing trend was observed after a decrease in 2010. According to the definition of a performance index, its performance seemed to have already improved. However, our research revealed an opposite trend. The apparent increase of the performance index was caused by the stalemate related to Grazing Prohibition.

The policy of prohibiting grazing is a top-down ecological policy created at high levels of government that impose Grazing Prohibition on the lower levels of government as a political task, which strengthens the political efficiency of the project. During the early stage of policy implementation, the Chicheng County government invested a large amount of human and financial resources to publicize the project and enhance supervision. Later, the

police were no longer charged with implementing Grazing Prohibition and the task was transferred to the Forest Public Security Bureau. This changed Grazing Prohibition from a law enforcement/ political task to normal activity of the Forest Public Security Bureau. However, since 2009, with an increase in mutton prices, farmers were inspired with an unprecedented enthusiasm for raising sheep. With an expanding frequency and range of grazing and a strengthening of the consciousness of safeguarding rights, Grazing Prohibition has become more difficult to enforce. Under the action of multiple factors, the government has now adopted more flexible grazing policies, which are mainly reflected as described below. The penalty for each sheep grazed despite Grazing Prohibition was changed from 10 yuan to 2–10 yuan. For lesser offenses when farmers admitted to grazing with a relatively good attitude, only oral warning may be given. Second, in time and space, the prohibition supervisor generally allowed villagers to graze at night and the monitoring in ar-

as away from towns and roads weakened. Farmers were even notified of the inspection by managers and told to stay home at night during inspections. These changes, reflected in the transaction cost structure, resulted in a decrease in the transaction cost and finally increased the performance index. However, this type of change was not the result of system optimization designed to reduce the problems with grazing, but was the result of the lax implementation.

5. Conclusions and Discussion

The calculation of transaction costs and performance of an ecological restoration project provide an efficient method to discover whether the implementation of an ecological project has gone smoothly. It can be used not only to evaluate the performance of ecological restoration projects, but also provide a clear idea of how to improve the policies and provide an understanding of how the policies evolved. Undoubtedly, the design of ecological policies should start by considering how to reduce endogenous transaction costs and will fully respect the interests of farmers in ecological restoration efforts.

Analyzing the results of the implementation of ecological restoration projects through the transac-

tion cost and performance index changes may pose a problem as described here related to Grazing Prohibition; this prohibition resulted in an increase in the performance index but came with a decrease in efficiency. This can be explained by the fact that the significant difficulty involved in the implementation of certain ecological projects may cause the endogenous transaction costs to become high. If project monitoring and supervision of the external environment changes, the implementation by department responsible for the project may become lax, leading to distorted progress on implementation, and may gradually actually result in failure. Transaction cost analysis does not provide real data for such cases. This kind of defect can be solved through the structural analysis of the process performance of the same ecological restoration project, which will not be described in detail in this article.

From the results of the comparison of the three kinds of ecological restoration policies in typical areas, it is seen that the transaction cost and performance index method proposed in this paper is feasible, and will provide a new perspective for the comparison and performance evaluation of ecological restoration projects.

References

- Allen, D., 1991. What are transaction costs? *Res. Law Econ.* 14, 1–18.
- Bao, G.X., Wang, X.J., Larsen, G.L., Morgan, D.F., 2012a. Beyond new public governance: a value-based global framework for performance management, governance, and leadership. *Administration & Society* 45 (4), 443–467.
- Bao, G.X., Wen, H., Wang, X.J., 2012b. The construction of government performance management discipline system based on public value. *Chinese Public Administration* 5, 98–104.
- Barzel, Y., 1985. Transaction costs: are they just costs? *J. Inst. Theor. Econ.* 141 (1), 4–16.
- Chai, H.F., Li, Q.X., Fu, R., Zuo, T., 2009. The impasse of grazing-ban policy and the future of pasture management. *Issues in Agricultural Economy* (1), 93–98.
- Cheung, S., 1969. Transaction costs, risk aversion and the choice of contractual arrangements. *J. Law Econ.* 12 (1), 23–42.
- Coase, R., 1937. The Nature of the Firm. *Economica*. 16 (4), 386–405.
- Coase, R., 1960. The problem of social cost. *J. Law Econ.* (3), 1–44.
- Coggan, A., Whitten, S.M., Bennett, J., 2010. Influences of transaction costs in environmental policy. *Ecol. Econ.* 69, 1777–1784.
- Colby B., 1990. Transaction costs and efficiency in western water allocation. *Am. J. Agric. Econ.*, 72, 1184–92.
- Dahlman, C., 1979. The problem of externality. *J. Law Econ.* 11, 141–162.
- Fan, S.Y., Ma, Y.H., Zhou, L.H., 2005. Response of households to eco-environment control policy in Minqin in recent years. *Journal of Desert Research* 25 (3), 397–403.
- Fan, S.Y., Chen, Y.L., Xu, J., 2013a. Performance evaluation and comparison of ecological construction policies based on public value. *Journal of Public Management* 10 (2), 110–116.
- Fan, S.Y., Lan, J., Xu, J., Chen, Y.L., 2013b. The comparison of transaction cost and structure of ecological construction policies. *Journal of Glaciology and Geocryology* 35 (5), 1283–1291.
- Fan, S.Y., Zhang, H., Wu, R.G., 2011. Institutional analysis and performance evaluation on China's desertification control. Higher Education Press, Beijing, pp. 61–108.
- Furubton E.G., Richter R., 2006. Institutions and economic theory: the contribution of the new institutional economics. Gezhi Press, Shanghai, pp. 67–82.
- Han, Y., 1995. The produced behavior research of the Chinese peasant. *Economic Review* (5), 29–33.
- Hu, J.L., 1992. The economic behavior research of the Chinese peasant. Chinese Agriculture Press, Beijing.
- Kong, X.Z., 1999. The economic survey of Chinese peasant family. Chinese Agriculture Technology Press, Beijing.
- Lai, Y.F., Zhu, Q.K., Zhang, Y.Q., Qin, W., Li, W.H., 2006. Valuing ecological effects of land conversion project in Wuqicounty. *Journal of Soil and Water Conservation* 20 (3), 83–87.

- Lin, Y.F., 1994. Economic theory of institutional change. Property rights and institutional change: Property rights school and the new institutional school. Shanghai Triple Bookstore, Shanghai people's Publishing House, Shanghai, pp. 371–440.
- Lu, X.X., Zhu, Q.L., 2012. Neoinstitutional Economics. Peking University press, Beijing, pp. 84, 163–168.
- Man, M.J., Luo, J.C., 2006. Ecological benefit evaluation of returning farmland to forest project in Shaanxi province. *Journal of Anhui Agriculture Science* 34 (18), 4735–4737.
- McCann, L., Easter, K.W., 1997. Transaction costs of policies to reduce agricultural phosphorous pollution in the Minnesota River. *Land Econ.* 75 (3), 402–414.
- McCann, L., 2013. Transaction costs and environmental policy design. *Ecol. Econ.* 88, 253–262.
- McCann, L., Colby, B., Easter, K.W., Kasterine, A., Kuperan, K.V., 2005. Transaction cost measurement for evaluating environmental policies. *Ecol. Econ.* 52, 527–542.
- McCann, L., Easter, K.W., 2000. Estimates of public sector transaction costs in NRCS programs. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 32 (3), 555–563.
- Moor, M.H., 1995. Creating public value: strategic management in government. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- North, D., 1990. Institutions, Institutional change and economic performance. Cambridge University Press.
- Ofei-Mensa, A., Bennett, J., 2013. Transaction costs of alternative greenhouse gas policies in the Australian transport, energy sector. *Ecol. Econ.* 88, 214–221.
- O'Flynn, J., 2007. From new public management to public value: paradigmatic change and managerial implications. *The Australian Journal of Public Administration* 66 (3), 353–366.
- Osborne, S.P., 2010. The new public governance: Emerging perspectives on the theory and practice of public governance. Routledge, London.
- Pannell, D.J., Roberts, A.M., Park, G., Alexander, J., 2013. Improving environmental decisions: A transaction-costs story. *Ecol. Econ.* 88, 244–252.
- Qi, G.B., Hu, X.P., 2006. Research of the grazing behavior under the grazing ban policy—The research case of Yanchi county in Ningxia. *Journal of China Agricultural University (Social Sciences Edition)* (2), 12–16.
- Shang, H.Y., Su, F., 2012. Impact of the ecological compensation pattern on livelihood capital of farmers. *Journal of Glaciology and Geocryology* 34 (4), 983–989.
- Shen, M.H., 2004. On water right transaction and transaction cost. *Yellow River* 26 (7), 19–22.
- Soloman, B., 1999. New directions in emission trading: The potential contribution of new institutional economics. *Ecol. Econ.* 30, 371–387.
- Song, F.Q., Yang, G.H., Feng, Y.Z., 2007. Research and establishment of the multi-effect assessment index system of the returning farmland to forest project in different ecological zones of Loess Plateau. *Agricultural Research in the Arid Areas* 25 (3), 169–173.
- Song, N.P., Zhang, F.R., Li, B.G., Chen, H.W., Yao, H.M., 2004. Prohibiting graze policy and its effect. *Journal of Natural Resources* 19 (3), 316–323.
- State Environmental Protection Administration, 2011. Technical guidelines for environmental impact assessment – Ecological impact (HJ19-2011). China Environmental Science Press, Beijing.
- State Forestry Administration, 2008. Indicators for monitoring and assessment of socio-economic impacts of sandification combating program for areas in the vicinity of Beijing and Tianjin. Forestry Industry Standard of the People's Republic of China LY/T 1758–2008, Beijing.
- Wallis, J.J., North, D.C., 1986. Measuring the transaction sector in the American economy: 1870–1970, in long-term factors in American economic growth. University of Chicago Press, Chicago, pp. 96–120.
- Wang, D.D., Wu, P.T., Zhao, X.N., 2010. Research progress on benefit evaluation of returning farmland to forest and grassland in Loess Plateau. *Journal of Northwest Forestry University* 25 (3), 223–228.
- Wang, L.Q., Qiao, N., Kang, R.B., 2013. Review of the research on ecological effects and evaluation of sandstorm source control project in and around Beijing and Tianjin. *Forest Economics* 6, 13–17.
- Wang, Z.N., Pan, L., Yu, X.B., Shi, Y.H., 2007. Research advances in evaluation on ecological benefits on “grain for green” program. *Journal of Southwest Forestry College* 27 (1), 91–96.
- Williamson, O.E., 1981. The economics of organization: the transaction cost approach. *Am. J. Sociol.* 87 (3), 548–577.
- Williamson, O.E., 1985. The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting. Free Press, New York.
- Yang, M.H., 2002. The evolution of agricultural industrialization management organization form: a theoretical explanation based on endogenous transaction costs. *Rural Economy in China* (10), 11–15, 20.
- Yang, X.K., Zhang, Y.S., 2000. Neoclassical economics and inframarginal analyses. Peking University press, Beijing, pp. 98–102.
- Zhang, L., Zhao, X.Y., Hou, C.C., Jiang, J.D., 2012. Effect of ecological compensation on farmer-household livelihood capital—A case study in the Yellow River water supply area in Gannan. *Journal of Glaciology and Geocryology* 34 (1), 186–195.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

1-бөлім Физикалық, экономикалық және әлеуметтік география	Section 1 Physical, economic and social geography	Раздел 1 Физическая, экономическая и социальная география
<i>Шыңғысбаева Ш.К., Саипов А.А.</i> Шығыс Қазақстанның демографиялық ахуалына ықпал етуші факторлар.....		4
<i>Сергеева А.М.</i> Ақтөбе қаласына жақын қаламаңы аумақтарының трансформациясы		14
<i>Маханова Н.Б., Берденов Ж.Г.</i> Состояние почвенно-растительного покрова лесных ландшафтов Северо-Казахской равнины		27
<i>Сарқытқан Қ., Мәсімханұлы Д., Масабаев Қ.И.</i> Қазақстанның геоэкономикалық әлеуеті – мемлекеттің қауіпсіздігі мен дамуының негізі.....		36
2-бөлім Картография және геоинформатика	Section 2 Cartography and geoinformatics	Раздел 2 Картография и геоинформатика
<i>Нюсупова Г.Н., Айдарханова Г.Б.</i> Қазақстан Республикасындағы орнықты даму мақсаттарына бақылау жүргізуге арналған геоақпараттық технологиялар		50
<i>Кушербай К.Ж., Мусажалиева А.Н.</i> Технический потенциал солнечной фотоэлектрической системы на крышах зданий в городе Алматы на базе ГИС.....		61
3-бөлім Метеорология және гидрология	Section 3 Meteorology and hydrology	Раздел 3 Метеорология и гидрология
<i>Алимқұлов С.К., Раймбекова Ж.Т., Исалдаева С.Ж.</i> Оценка внутрigoдового распределения стока рек северного склона Жетысу Алатау		76
4-бөлім Рекреациялық география және туризм	Section 4 Recreation geography and tourism	Раздел 4 Рекреационная география и туризм
<i>Kisselyova A.S., Kairova Sh.G., Zhaksalykov K.N.</i> Social tourism of Pavlodar region: current state and problems		90
<i>Lebedeva A.V.</i> Research project “Seven wonders of the Podgor’e “		99
5-бөлім Геоэкология	Section 5 Geocology	Раздел 5 Геоэкология
<i>Shengyue Fan, Yang Liu</i> Transaction cost and performance evaluation of ecological restoration projects in China: case study Chicheng county, Hebei province		112