

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

№4 (67)

Алматы
«Қазак университеті»
2022



KazNU Science • ҚазҰУ Ғылымы • Наука ҚазҰУ

ХАБАРШЫ

ГЕОГРАФИЯ СЕРИЯСЫ №4 (67) қыркүйек

ISSN 1563-0234

eISSN 2663-0397



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

Күәлік №16502-Ж.

Журнал жылына 4 рет жарыққа шығады

ЖАУАПТЫ РЕДАКТОР

Мусағалиева А.Н., PhD, доцент м.а. (Қазақстан)
e-mail: vestnik.kaznu.geo@gmail.com

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

Қалиасқарова З.К., ғ.ғ.к., доцент – ғылыми редактор (Қазақстан)

Рысмагамбетова А.А., PhD, доцент м.а. – ғылыми редактордың орынбасары (Қазақстан)

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

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

Бексеитова Р.Т., ғ.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Нысанбаева А.С., ғ.ғ.к. (Қазақстан)

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

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

Béla Márkus (Белла Маркус) профессор (Венгрия)

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

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

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

Исанова Г.Т., PhD (Қазақстан)

Шокпарова Д.К., PhD, доцент м.а. (Қазақстан)

Христиан Опп, профессор (Германия)

Эйюп Артвинли, PhD, профессор (Түркия)

Каратаев М.А., PhD (Ұлыбритания)

Dolly Priatna (Долли Приатна), PhD (Индонезия)

ТЕХНИКАЛЫҚ РЕДАКТОР

Маханова Н.Б. (Қазақстан)

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



ҚАЗАҚ
УНИВЕРСИТЕТІ
БАСПА ҮЙІ



Министерство образования и науки
Республики Казахстан
Оформительский интернет-ресурс
Комитета по контролю в сфере
образования и науки



Национальный центр
государственного
научно-технической
информации



РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС
НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ
Science Index

Жоба менеджері

Гульмира Шаққозова

Телефон: +7 7082709681

E-mail: Gulmira.Shakkozova@kaznu.kz

Компьютерде беттеген

Үлжан Молдашева

ИБ №14879

Пішімі 60x84 1/8. Көлемі 11,6 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылыс.

Тапсырыс №8. 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, 2022

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

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

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

А.Б. Сансызбаева* , **А.А. Саипов** 

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Астана қ.

*e-mail: sansyzbayeva.ab@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІК ШЕКАРА МАҢЫНДАҒЫ РЕСЕЙ ФЕДЕРАЦИЯСЫМЕН ШЕКАРАЛАС ОБЛЫСТАРЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ САЛАЛАРЫНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ИНТЕГРАЦИЯСЫ

Мақала Қазақстанның солтүстік шекара маңындағы аймақтары мен олармен шектес Ресей Федерациясының ұлттық шаруашылық салаларының экономикалық интеграция үдерістерін зерттеуге арналған.

Зерттеудің осы бағыты еліміздің әлеуметтік-экономикалық және саяси дамуының қазіргі сатысында аса өзекті, себебі кеңестік кезеңнен кейінгі кеңістікте қазіргі кезде қалыптасқан геосаяси және геοэкономикалық ахуалдың әрі қарай оңтайлы және тиімді даму жолын таңдау үшін шекаралық аймақтардың экономикалық интеграция үдерістерінің тиімділігін анықтау мен қайта түсінуді талап етеді.

Осыған орай, мақалада Қостанай, Павлодар және Солтүстік-Қазақстан облыстарының Ресеймен көршілес орналасқан шаруашылық салаларының субъектілері арасындағы экономикалық интеграция үдерістерін экономикалық-географиялық тұрғыдан талдау әрекеті жасалды. Әртүрлі экономикалық және географиялық көрсеткіштердің негізінде экономикалық интеграция дәрежесінің жиынтық-баллдық бағалауы жүзеге асырылды. Интеграцияның индикаторлар жүйесіне статистикалық мағлұматтар негізінде есептелген макроэкономикалық және экономикалық-географиялық параметрлер енгізілді. Қолданылған көрсеткіштерді әрқашанда салыстыруға бола бермейтіні және әрбір параметр бойынша интеграцияның бейнесі әртүрлі болуы мүмкін екені ескеріліп, экономикалық интеграция деңгейінің тиімділігін бағалау үшін есептелген көрсеткіштерге сәйкес ұпайлар тағайындалды.

Осы жұмыстың негізгі нәтижесі ретінде Қазақстанның солтүстік шекара маңындағы аймақтарды экономикалық интеграция дәрежесіне қарай рангтерге бөлу және ГАЖ-технологиялардың қолданылауымен экономикалық интеграцияның жиынтық-баллдық бағалау картасының құрастырылуы қарастырылады.

Түйін сөздер: экономикалық интеграция, шекара маңындағы аймақтар, экономикалық-географиялық талдау, жиынтық-баллдық бағалау.

A.B. Sansyzbayeva*, A.A. Saipov

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Astana

*e-mail: sansyzbayeva.ab@mail.ru

Economic integration of national economic sectors of the Northern Border Regions of Kazakhstan with the Russian Federation

This article is devoted to the study of the processes of economic integration of the northern border regions of Kazakhstan and the national economic sectors of the Russian Federation adjacent to them.

This direction is particularly relevant at the present stage of socio-economic and political development of our country, since the current geopolitical and geo-economic situation in the post-Soviet space requires an assessment of the effectiveness and rethinking of the processes of economic integration of the border regions in order to choose the most optimal path for further development.

In this regard, the article attempts to analyze the economic and geographical processes of economic integration between the subjects of economic sectors of Kostanay, Pavlodar and North Kazakhstan regions adjacent to Russia. During it, on the basis of various economic and geographical indicators, a cumulative-point assessment of the degree of economic integration was carried out. The system of indicators of integration includes macroeconomic and economic-geographical parameters calculated on the basis of statistical data. Taking into account the fact that the indicators used are not always comparable and the image of integration for each parameter may be different, scores corresponding to the calculated indicators were assigned to assess the effectiveness of the level of economic integration.

The main result of this work is the division of the northern border regions of Kazakhstan into ranks according to the degree of economic integration and the compilation of a summary-point assessment map of economic integration with the use of GIS technologies.

Key words: economic integration, border territories, economic and geographical analysis, summary score.

А.Б. Сансызбаева*, А.А. Саипов

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Астана

*e-mail: sansyzbayeva.ab@mail.ru

Экономическая интеграция отраслей национального хозяйства приграничных с Российской Федерацией областей Северного приграничья Казахстана

Данная статья посвящена изучению процессов экономической интеграции в различных отраслях национальных хозяйств приграничных северных регионов Казахстана и граничащих с ними субъектов Российской Федерации.

Данное направление особо актуально на современном этапе социально-экономического и политического развития нашей страны, так как сложившаяся в настоящее время геополитическая и геоэкономическая ситуация на постсоветском пространстве требует оценки эффективности и переосмысления процессов экономической интеграции приграничных регионов для того, чтобы выбрать наиболее оптимальный путь дальнейшего развития. В связи с этим, в данной статье предпринята попытка экономико-географического анализа экономической интеграции Костанайской, Павлодарской и Северо-Казахстанской областей с соседствующими регионами России, в ходе которого была произведена сводно-балльная оценка степени экономической интеграции с помощью расчетов различных экономических и географических показателей. Система индикаторов интеграции включает в себя макроэкономические и экономико-географические параметры, которые были рассчитаны на основе статистических материалов. Так как использованные параметры не всегда сопоставимы, а также в связи с тем, что по каждому параметру может наблюдаться различная тенденция, для итоговой оценки уровня экономической интеграции полученным значениям исследуемых параметров были присвоены баллы.

Основным результатом данной работы явились ранжирование приграничных северных регионов Казахстана по уровню экономической интеграции и составление карты сводно-балльной оценки степени экономической интеграции с применением ГИС-технологий.

Ключевые слова: экономическая интеграция, приграничные территории, экономико-географический анализ, сводно-балльная оценка.

Кіріспе

Қазақстанның солтүстік шекара маңындағы Ресей Федерациясының шектес аймақтары мен арасындағы тарихи қалыптасқан экономикалық интеграция үдерістері қазіргі жағдайлар мен оқиғаларға қарамастан өз маңыздылығын жоғалтқан жоқ. Себебі қандай да саяси, әлеуметтік, санитарлық-эпидемиологиялық ахуалдар мен оқиғалардың әсері болғанымен де, қазіргі заманда елдер арасындағы қарым-қатынастарының экономикалық астары не болса да шешуші рөл атқаратыны анық. Белгілі бір кезеңдердегі экономикалық интеграция үдерістерінің тынышталуы байқалса да, бұл келешекте өз шешімін таба алатын уақытша бір құбылыс деп түсінеміз. Және қалыптасқан әлемдік жағдайларда Қазақстан Ресейден басқа бағыттарға бет бұрса да, қазақстандық-ресейлік қарым-қатынастар үзілмес деуге болады. Өйткені, бұрыннан бері келе жатқан Қазақстан Республикасы мен Ресей Федерациясының ара-

сындағы өндірістік байланыстар, тұтынушылық нарықтар, табиғи-географиялық сабақтастығы мен халық менталитетінің ұқсастықтарын бірден өшіріп тастау мүмкін емес.

Мемлекеттер арасындағы экономикалық интеграция үрдістерінің дәрежесі мен қарқындылығын анықтау үшін, олардың тиімділігі мен нәтижелігін бағалау үшін белгілі бір экономикалық және географиялық көрсеткіштер қолданылады. Алайда оларды тек бір бағытта пайдалану интеграцияның толық бейнесін көрсете алмайды. Ол үшін жан-жақты индикаторлар іріктеліп, интеграцияның индикаторлар жүйесі мен пайдалану алгоритмі құрастырылу тиісті. Осының негізінде елдер арасындағы экономикалық интеграция дәрежесін бағалауға болады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеулер жүргізудің бастапқы материалдары ретінде Қазақстанның солтүстік

шекара маңы мен Ресей Федерациясының шекаралық облыстарының түрлі экономикалық көрсеткіштерінің 2011-2020 жж. аралығының статистикалық мәліметтері негіз болды. Осы статистикалық мағлұматтар аталған зерттеу нысанының Статистика агенттіктерінен, Кәсіпкерлік және сауда палаталарынан, Облыс әкімдіктерінен т.б. ведомстволар мен мекемелерден жинақталды. Сонымен қатар жұмыста салыстырмалы географиялық талдау әдістері, картографиялық әдіс, ресми құжаттар мен әдеби дереккөздерді өңдеу және т.б. пайдаланылды. Кеңістіктік талдау және мәліметтерді синтездеу

географиялық ақпараттық жүйесі арқылы орындалды.

Бұл жұмыстың әдіснамалық негізі мемлекеттік шекара бойында орналасқан Қазақстанның солтүстік шекара маңындағы Ресеймен шектес аймақтарын қамтиды. Қазақстан мен Ресей арасындағы шекара ұзындығы (7500 км) – әлемдегі ең ұзын құрлық шекарасы. Қазақстанның солтүстік шекара маңы жеті облысымен (Орынбор, Челябин, Қорған, Омбы, Түмен, Новосібір) және Ресейдің Алтай өлкесімен шектесіп жатыр (1-сурет).

Зерттеу нысаны ретінде Қазақстанның Ресеймен шекаралас солтүстік облыстарының экономикалық ауданы қарастырылады.



1-сурет – Қазақстанның Ресеймен шекаралас солтүстік облыстарының картасы (Национальный атлас, 2010)

Қазақстанның солтүстік бөлігі 4 ірі әкімшілік-аумақтық бірліктен тұрады: Солтүстік-Қазақстан, Ақмола, Қостанай, Павлодар облыстары. Алайда, Ресеймен тек 3 аймақ шектеседі: Солтүстік-Қазақстан, Қостанай, Павлодар облыстары. Ақмола облысы мен Астана қаласы шекаралас емес, өйткені Қазақстанның орталық бөлігінде орналасып, Ресеймен шектеспейді. Интеграциялық үдерістердің белсенді қатысушысы болатын Қазақстан үшін көршілес елдермен шекара маңындағы аумақтардың ерекше

маңызы бар, өйткені республиканың 17 өңірінің 12-сі шекара маңындағы өңірлер болып келеді. Жоғарыда айтылғандарға байланысты Ақмола облысы мен Астана қаласы шекаралас өңірлер аспектісінде осы зерттеуде қарастырылмайды (Sansyzbayeva, Saipov, 2021: 499–506).

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар

Экономикалық интеграция үрдістерінің теориялық-әдіснамалық зерттеулері бұрыннан бері жүргізілуде, әсіресе көптеген қарқынды

геосаяси және геоэкономикалық құбылыстар мен үрдістерге толы XX ғасырдың екінші жартысындағы зерттеулер. Олардың қатарында шетелдік зерттеушілердің де, әсіресе, (Balassa, 1961: 17; Deutsch, 1957: 24; Predohl, Iurgensen, 1961: 410; Robson, 1989: 285) және кеңестік кезеңінен кейінгі зерттеушілерді де, (Башмаков, 2013: 26; Божко, 2010: 17-24; Жундубаев, 2014: 33; Ткаченко, 2017: 319; Огнева, 2014: 167; Аврамчикова, 2012: 2-13; Гуменюк, 2017: 168) сияқты ғалымдардың еңбектерін келтіруге болады. Қазіргі замаңғы көптеген геосаяси үрдістердің орын алуына байланысты соңғы әлемдік зерттеулер де талқыланды, олардың қатарында (Lane, 2018: 166; Hancock, Libman, 2016: 202-224; Laget, Osnago, 2018: 41; Overman, Redding: 2001: 24).

Экономикалық интеграция дәрежесін анықтау үшін көптеген аймақтардың макро- және микроэкономикалық, географиялық көрсеткіштері қолданылды. Олардың мәндерін анықтау үшін (Grubel, Lloyd, 1975: 41; Шувалов, 1982: 128) және т.б. жалпымен қабылданған экономикалық көрсеткіштерді есептеу өрнектері пайдаланылды. Соған қоса, Қазақстан мен Ресей аумақтары арасындағы экономикалық интеграцияны зерттеген жоғарыда аталған ғалымдардың зерттеулері мен әдістері қолданылды. Алынған көрсеткіштер бір жүйеге келтіріліп, оларды бағалау үшін жиынтық-баллдық (үпай) бағалау жүйесі құрастырылып, әрбір аймақтың баллдық мәні есептелді. Аталған бағыт бойынша зерттеу жұмыстарын орындау барысында салыстырмалы-географиялық талдау, жүйелеу, жалпылау, статистикалық мәліметтерді сұраптау, есептеу және алынған нәтижелерді өңдеу, интерпретациялау, графикалық әдістер, картографиялық және геоқпараттық әдістер қолданылды.

Көптеген экономикалық-географиялық және әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштердің мәні мен есептеу өрнектерін, қолданыстағы статистикалық мәліметтердің қолжетімділігін ескере отырып, келесідей көрсеткіштер таңдап қарастырылды.

1) Экономикалық байланыстылық коэффициенті – кеңістіктегі элементтер арасындағы экономикалық байланыстардың қарқындылығы, көлік және байланыс желілерінен тәуелді болатын тауарлар мен қызметтер, капитал мен адамдар ұтқырлығының шарттары. Экономикалық кеңістік сапасының осы критерийі нысандар арасындағы экономикалық үдерістердің қарқындылығы мен өзара байланыстылығын

анықтайды. Кеңістіктің байланыстылығы едәуір дәрежеде көлік және ақпараттық инфрақұрылымдарға байланысты болады. Ішкі көлік магистральдарының өткізу қабілеті неғұрлым жоғары болса, соғұрлым бір уақыт аралығында көбірек жүк тасымалданады (Гуменюк, 2018: 82).

2) Экспорттың (импорттың, сыртқы сауда айналымының) өсу қарқындылығы – қарастырылатын көрсеткіштің мәні ағымдағы кезеңде өткен (базисті) кезеңмен салыстырғанда қаншалықты өзгергенін көрсетеді.

3) Экспорттық (импорттық) квота – аймақтың экспорты мен импорты бойынша оның сыртқы экономикалық байланыстарға қаншалықты енгізілгенін көрсететін шама (Огнева, 2014: 72).

4) Шекаралық сауданың теңгерімділік коэффициентінің мәні +1 мен -1 аралығында болуы мүмкін, егер экспорттық-импорттық операциялар теңгерімді болса, яғни тепе-теңдігі сақталса, осы коэффициент 0-ге жақындайды. Коэффициенттің мәні +1 немесе -1 шамасында болса, шекаралық сауда бір жақты болып отыр деген сөз, яғни сыртқы сауда тек экспорттық немесе тек импорттық жеткізілімдермен көрсетілген (Огнева, 2014: 75-76).

5) Грубел-Ллойд индексі 1-ге жақындаған сайын, салалық сауда ағымдарының мол болуын, салаішілік сауда сапасының өсуін куәйлайды (Воловик, 2015: 131).

6) Кедергілік коэффициентін есептеу нәтижесінде аймақтар арасындағы шекараларының кедергілік коэффициентіне қарай оларды келесідей жіктеуге болады:

- 0,3 және одан төмен – абсолюттік кедергілік;
- 0,3-0,6 – күшейтілген кедергілік;
- 0,6-0,8 – салыстырмалы кедергілік;
- 0,8-1 – кедергілік жоқ (Зотова, 2021:147).

7) Көлік түрлерінің жүк айналымының байланыстылық коэффициенті барлық тасымалданған тауарлар көлемдерінің аймақтың ауданына қатынасы ретінде анықталады. Бұл көрсеткіш неғұрлым жоғары болса, соғұрлым шекаралас аумақтардың арасындағы көлік қатынастары сапалы деген сөз. Осылайша, егер жүк айналымының байланыстылық коэффициенті:

- 1-ден төмен болса – сапасыз көлік қатынастары;
- 1–2 – сапасы төмен көлік қатынастары;
- 2–3 – сапасы орташа көлік қатынастары;
- 3-тен жоғары – сапасы жоғары көлік қатынастары (Аврамчикова, 2012: 12).

8) Гравитация индексі, агломерацияның әсері мен онымен байланысты нарықтың көлемдерінің ескерілуімен есептеліп, шекаралық аймақтарынтымақтастығының сауда әлеуетін анықтауға мүмкіндік береді. Шекаралық аймақтардың орталықтары неғұрлым ірі агломерация бол-

са, олар бір-біріне неғұрлым жақын орналасса, соғұрлым екі аймақ арасындағы өзара тартылуы мен өзара әрекеттестігі жоғары болады (Ткаченко, 2017: 320-321). Осы аталған көрсеткіштердің есептеу өрнектері мен қажетті параметрлері 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте – Экономикалық интеграцияның көрсеткіштер жүйесі (әртүрлі дереккөздер негізінде автормен құрастырылған) (Гуменюк, 2017: 82; Огнева, 2014: 71-76; Воловик, 2015: 121)

	Атауы	Анықтау формуласы	Қажетті параметрлер
СЫРТҚЫ САУДА (ТАУАР АҒЫНДАРЫ)			
1	Экономикалық байланыс коэффициенті, %	$\frac{ССБ}{\sum ЖІӨ} * 100$	ССБ – сыртқы сауда байланыстары ЖІӨ – жалпы ішкі өнім [251, б. 82]
2	Экспорттың өсу қарқыны, %	$T_{pЭ} = \frac{\mathcal{E}_I}{\mathcal{E}_O} * 100\%$	Э _i - ағымдағы жылдың экспорты Э _o – салыстырылған жылдағы экспорт [253, с. 71]
3	Импорттың өсу қарқыны, %	$T_{pИ} = \frac{I_I}{I_O} * 100\%$	И _i - ағымдағы жылдың импорты И _o – салыстырылатын жылдағы импорт [253, с. 71]
4	Сыртқы сауда айналымының өсу қарқыны, %	$T_{pДСҰ} = \frac{ДСҰ_I}{ДСҰ_O} * 100\%$	ДСҰ _i - ағымдағы жылғы сыртқы сауда айналымы ДСҰ _o – салыстырылған жылдағы сыртқы сауда айналымы [253, с. 71]
5	Экспорттық квота	$I_{\mathcal{E}} = \frac{\mathcal{E}}{ЖӨӨ} * 100\%$	Э – экспорт ЖӨӨ – ішкі өндіріс өнімі [253, с. 71]
6	Импорттық квота	$I_{И} = \frac{И}{ЖӨӨ} * 100\%$	И – импорт ЖӨӨ – ішкі өндіріс өнімі [253, с. 71]
7	Сыртқы сауданың теңгерімділік коэффициенті	$K_{сб} = \frac{C}{ДСҰ}$	С – сыртқы сауда сальдосы, ДСҰ – сыртқы сауда айналымы [253, с. 76]
8	Грубель-Ллойд коэффициенті	$GL = 1 - (X-M)/(X+M)$	X – тауар экспорты M – тауар импорты [254]
КӨЛІК САЛАСЫ (ЖҮК АҒЫМЫ)			
9	Кедергі коэффициенті	$\gamma = R_{ab} / \bar{R}_{ab}$	R _{ab} – "А" және "b" нүктелері арасындағы қашықтық; \bar{R}_{ab} - "А" және "b" пункттері арасындағы жол бойындағы қашықтық [256, с. 38].
10	Көлік түрлерінің жүк ағындарының байланыс коэффициенті	$Ж_k = T_k / S$	T _k – тасымалданған тауарлардың көлемі/саны; S – аумақтың ауданы [252]
ХАЛҚЫ			
11	Гравитация индексі	$GRAV = \sum_i^j \left(\frac{P_i P_j}{d_{ij}} \right)$	p _i – i-өңір халқының саны p _j - j-аймақ халқының саны d _{ij} – өңірлердің орталықтары арасындағы қашықтық [257, б. 321]

Қазақстанның Ресеймен шекаралас солтүстік облыстарының экономикалық интеграция дәрежесін есептеу. Жоғарыда аталған экономикалық интеграция дәрежесін көрсететін индикаторлар Қазақстанның солтүстік шекара маңы мен Ресей Федерациясының шекаралық аймақтарының жұптары үшін статистикалық мәліметтер негізінде есептелді. Қостанай облысымен РФ 3 субъектісі (Қорған, Челябин, Орынбор облыстары), Павлодар облысымен – 3 (Омбы және Новосібір облыстары мен Алтай өлкесі), Солтүстік-Қазақстан облысымен – 3 (Омбы, Қорған, Түмен облыстары) шектеседі.

Әрбір жұптың есептелген индикаторына ұпай тағайындалды: неғұрлым көрсеткіш қазақстандық шекаралық аумақ үшін қолайлы болса, соғұрлым көбірек ұпай берілді. Мысалы, экономикалық байланыстылық коэффициентінің ең жоғарғы мәні Қостанай облысы мен РФ Челябин облысы арасында болса – 3 ұпай, екінші орында Қорған облысы – 2 ұпай, ең төменгі көрсеткіші Орынбор облысымен – 1 ұпай (2-кесте).

Грубел-Ллойд индексі ұлттық шаруашылықтардың әрбір саласы бойынша есептелгендіктен, алынған мәліметтер жеке кестеде көрсетілген (3-кесте).

2-кесте – 2011-2020 жылдары мәліметтер бойынша Қазақстанның солтүстік шекара маңы облыстарының экономикалық интеграциясының көрсеткіштер жүйесі (әртүрлі дереккөздері негізінде авторлармен құрастырылған) (Статистические издания, 2011: 26-48; Статистические издания, 2019: 45-62)

№	Атауы	Қостанай облысы			Павлодар облысы			Солтүстік-Қазақстан облысы		
		РФ субъектісі	Индикатор мәні	Тағайындалған ұпай	РФ субъектісі	Индикатор мәні	Тағайындалған ұпай	РФ субъектісі	Индикатор мәні	Тағайындалған ұпай
СЫРТҚЫ САУДА САЛАСЫ (ТАУАР АҒЫМДАРЫ)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Экономикалық байланыстылық коэффициенті, %	Қорған	61,7	2	Омбы	101,1	3	Омбы	73,5	3
		Челяби	101,3	3	Новосібір	42,75	2	Қорған	19,6	2
		Орынбор	19	1	Алтай өлкесі	41,9	1	Түмен	10,68	1
2	Экспорттың өсу қарқыны, %	Қорған	97,9	3	Омбы	53,46	2	Омбы	53,5	2
		Челяби	66,9	2	Новосібір	106,1	3	Қорған	163,7	3
		Орынбор	22	1	Алтай өлкесі	52,8	1	Түмен	28,74	1
3	Импорттың өсу қарқыны, %	Қорған	176	3	Омбы	99,6	1	Омбы	99,59	3
		Челяби	55,8	2	Новосібір	127,8	3	Қорған	97,9	2
		Орынбор	9,8	1	Алтай өлкесі	115,9	2	Түмен	10,8	1
4	Сыртқы-сауда айналымының өсу қарқыны, %	Қорған	120,5	3	Омбы	77,8	1	Омбы	77,8	2
		Челяби	60,6	2	Новосібір	119,5	3	Қорған	120,6	3
		Орынбор	18,6	1	Алтай өлкесі	92,2	2	Түмен	13,02	1
5	Экспорттық квота	Қорған	20,3	2	Омбы	52,1	3	Омбы	63,86	3
		Челяби	62,1	3	Новосібір	20,5	1	Қорған	5,01	1
		Орынбор	17,6	1	Алтай өлкесі	27,4	2	Түмен	31,13	2
6	Импорттық квота	Қорған	16,3	1	Омбы	49,1	3	Омбы	32,98	2
		Челяби	53	3	Новосібір	25,2	1	Қорған	4,81	1
		Орынбор	30,7	2	Алтай өлкесі	25,7	2	Түмен	62,21	3
7	Сыртқы сауданың тенгерімділік коэффициенті	Қорған	0,36	2	Омбы	0,15	2	Омбы	-0,21	3
		Челяби	0,05	3	Новосібір	-0,3	1	Қорған	-0,48	2
		Орынбор	0,65	1	Алтай өлкесі	-0,1	3	Түмен	-0,71	1
КӨЛІК САЛАСЫ (КӨЛІК АҒЫМДАРЫ)										
8	Кедергілік коэффициенті	Қорған	0,85	3	Омбы	0,916	3	Омбы	0,94	3
		Челяби	0,82	2	Новосібір	0,84	1	Қорған	0,92	2
		Орынбор	0,72	1	Алтай өлкесі	0,915	2	Түмен	0,81	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	Жүк айналымының байланыстылық коэффициенті	Қорған	0,33	1	Омбы	1,35	1	Омбы	0,33	2
		Челябі	6,27	3	Новосібір	2,04	3	Қорған	0,52	3
		Орынбор	0,85	2	Алтай өлкесі	1,49	2	Түмен	0,19	1
ӘЛЕУМЕТТІК САЛА (ХАЛҚЫ)										
10	Экономикалық гравитация индексі	Қорған	212802,9	2	Омбы	835425,6	3	Омбы	773151,2	3
		Челябі	767895	3	Новосібір	794628,9	2	Қорған	227487,6	1
		Орынбор	140303,7	1	Алтай өлкесі	406364	1	Түмен	324265,9	2

3-кесте – 2011-2020 ж. Қазақстанның солтүстік облыстары мен Ресей Федерациясының шекара маңындағы субъектілері арасындағы салааралық сауданың интеграциялық көрсеткіші – Грубел-Ллойд индексі, (әртүрлі дереккөздер негізінде авторлармен құрастырылған) (Статистические издания, 2011: 26-48; Статистические издания, 2019: 45-62)

РФ субъектілері	Грубел-Ллойд индексі																			
	Мал шаруашылығының өнімдері	Өсімдік шаруашылығының өнімдері	Майлар мен май өнімдері	Азық-түлік, сусындар, темекі	Минералдық өнімдер	Химия өнеркәсібінің өнімдері	Пластмасса, каучук, резеңке	Тері мен былғары бұйымдары	Ағаш сүрегі мен бұйымдары	Кітаптар, қағаз, картон	Текстиль бұйымдары	Аяқ киім, бас киім, қолшатырлар т.б.	Тас, керамика және шыны бұйымдары	Металдар мен металлдық бұйымдар	Машиналар, құрал-жабдықтар, аппаратура	Көлік құралдары	Құралдар мен аппараттар, сағаттар	Әртүрлі өнеркәсіптік тауарлар	Орташа индекс	Тағайындалған ұяй
ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫ																				
Челябі облысы	0,985	0,342	0,021	0,278	0,11	0,887	0,229	0,594	0,003	0,044	0,087	0,036	0,019	0,424	0,056	0,077	0,14	0,181	0,251	3
Қорған облысы	0,145	0,352	0,506	0,655	0,143	0,016	0,009	0,917	≈0	0,307	0,526	0	0	0,14	0,04	0,003	0,009	0	0,209	1
Орынбор облысы	0,423	0,988	0,019	0,145	0,447	0,068	0,27	0,008	0,005	0,112	≈0	0,333	0,21	0,838	0,451	0,063	0,038	0,015	0,246	2
ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫ																				
Омбы облысы	0,977	0,839	0,826	0,437	0,076	0,289	0,076	0,012	0,003	0,011	0,086	0,001	0,033	0,745	0,918	0,031	0,048	0,004	0,301	1
Алтай өлкесі	0,349	0,165	0,34	0,512	0,263	0,967	0,468	0,362	0,044	0,687	0,786	0,298	0,436	0,134	0,144	0,094	0,686	0,675	0,412	3
Новосібір облысы	0,837	0,837	0,11	0,472	0,654	0,175	0,213	0,553	0,008	0,126	0,362	0,171	0,137	0,571	0,18	0,156	0,028	0,086	0,315	2
СОЛТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ																				
Түмен облысы	0,020	0,678	0,044	0,658	0,165	0,058	0,013	0,497	0,001	0,02	0,089	0	0,032	1	0,11	0,092	0,211	0,04	0,207	1
Омбы облысы	0,977	0,839	0,826	0,437	0,076	0,289	0,076	0,012	0,003	0,011	0,086	0,001	0,033	0,745	0,918	0,031	0,048	0,004	0,301	3
Қорған облысы	0,145	0,352	0,506	0,655	0,143	0,016	0,009	0,917	≈0	0,307	0,526	0	0	0,14	0,041	0,003	0,009	0	0,209	2

Экономикалық интеграцияның көрсеткіштерін интерпретациялау және талдау. Жоғарыда ұсынылған экономикалық интеграцияның негізгі көрсеткіштері есептелген кестелердегі мәліметтерге сүйеніп, келесідей талдау жасауға болады:

1) экономикалық байланыстылық коэффициенті:

– ең жоғары мәні Қостанай мен Челябин облыстары арасында (101,3%) байқалады. Яғни

Қостанай облысының ең тығыз экономикалық байланыстары Челябин облысымен орнатылғанын дәлелдейді. Соған қоса, осы көрсеткіштің 100-ге жақындағаны осы екі өңір арасындағы сауда-саттық көлемдері екі өңірде өндірілетін өнімнің көлемдеріне жақындайды деген сөз. Яғни бұл екі өңір арасындағы серіктестігінің жоғары деңгейін растайды. Және бұл Қостанай облысы үшін қолайлы деуге болады, себебі Челябин облысы ең жоғарғы ЖӨӨ (Жалпы өнімділік

өнім) мен сипатталады. Ал экономикалық байланыстардың ең төменгі көрсеткіші Орынбор облысымен (19%) анықталды, бұл облыстарының арасындағы серіктестік шамалы деген сөз.

– Павлодар облысы бойынша, ең жоғарғысы Омбы облысы арасында екені есептеліп анықталды (101,1%). Бұл екі облыстың бір-біріне ең тиімді экономикалық-географиялық орналасуымен, экономикалық құрылымының ұқсастығымен, көлік желісінің ерекшеліктерімен түсіндіріледі. Одан кейінгі Новосібір облысы мен Алтай өлкесімен байланыстылық коэффициенті біршама бірдей деуге болады. Яғни екі аймақпен бірдей көлемде экономикалық қарым-қатынас жасайды. Бұл Новосібір облысы экономикасының Павлодар өңірінің экономикасына қарағанда әлдеқайда жоғары ауқымдылығымен түсіндіріледі. Ал Алтай өлкесі экономикасының салалық құрылымының ерекшеліктері, көлік жүйесінің өзгешеліктері Павлодар өңірімен мүмкіндігінше тығыз қарым-қатынас жасауды біраз тежейді.

– СҚО ең жоғары мәні Омбы облысы арасында (73,5%) байқалады. Яғни СҚО Омбы облысымен экономикалық интеграция тұрғысынан ең тығыз байланыста деуге болады. Төмен көрсеткіштері Қорған облысымен, ең төмені – Түмен облысымен байқалады. СҚО үшін осы байланыстар көбінесе бір жақты болып отыр. Ресейдің үш облысымен сауда-саттық қатынастарында импорттың көлемдері көбірек екені көрінеді.

2) экспорттың өсу қарқындылығы:

– Қостанай мен Қорған облыстары арасындағы экспорт соңғы 10 жыл ішінде жоғары қарқындылығымен өсіп келеді (97,9%), бірақ бұл қазіргі кезде 2011 жылмен салыстырғанда экспорттың көлемдері біраз азайды дегенін білдіреді, алайда басқа облыстармен салыстырғанда бұл ең жақсы жағдайы. Ең төменгі көрсеткіші бұнда да Орынбор облысымен байқалады (22%), бұл 2011-2020 жж. аралығында Орынбор мен Қостанай облыстары арасындағы экспорт 5 есе азайғанын көрсетеді. Жалпы соңғы осы уақыт аралығында Қостанай облысының РФ барлық шекара маңындағы аймақтарымен экспорт көлемдерінің төмендегенін байқаймыз.

– Павлодар облысының экспорт көлемдерінің ең қарқынды ұлғаюы Новосібір облысына шығарылатын экспорт көлемдерімен байланысты, 5,7 %-ға өсті. Ал Омбы облысы мен Алтай өлкесіне жіберілетін экспорттық көлемдер дерлік 2 есе азайды. Павлодар өңірі үшін бұл жағымсыз тенденция екені анық.

– СҚО мен Қорған облысы арасындағы экспорты соңғы 10 жыл ішінде жоғары қарқындылығымен дерлік 1,5 есе өсіп келеді (163,7%). Басқа облыстармен экспорт көлемдері азая түскен: Омбы облысымен – 53,5 %-ға, Түмен облысымен – одан да төмен (28,74%-ға).

3) импорттың өсу қарқындылығы:

– шекаралық аймақтардан Қостанай облысына келетін импорттың ең қарқынды өсуі Қорған облысына тиесілі (176%), бұл көрсеткіш 2 есе көбейген. Ал Орынбор облысынан келетін импорт 10 есе, Челябин облысынан – 2 есе төмендеді.

– Павлодар облысына ресейлік шекаралық аймақтардан әкелінетін импорттық көлемдер керісінше ұлғая түсті. Ең алдымен бұл Новосібір облысына қатысты – осы өңірден әкелінетін тауарлар мен қызметтердің көлемдері 27,8 %-ға өсті. Алтай өлкесінен келетін импортта біршама өсті. Омбы облысынан келетін импорт аздап қана төмендеп (0,4 %-ға), бірқалыпта деуге болады.

– СҚО-на Омбы және Қорған облыстарынан келетін импорт біршама ғана азайып, сол қалпында деуге болады, ал Түмен облысынан келетін импорттық ағымдар 10 есе азайған. Жалпы тенденцияны алсақ, үш облыспен де импорт азаю үстінде, бұл импортты алмастыру өндірістерін дамыту және басқа елдерден келетін импорттық жеткізілімдермен байланысты болуы мүмкін.

4) сыртқы сауда айналымының өсу қарқыны:

– ең қарқынды өсу Қостанай мен Қорған облыстарына тән. Ең төменгі қарқыны Қостанай мен Орынбор облыстары арасында байқалады.

– Павлодар және Новосібір облыстары арасында ғана оң тенденция сақталған (+19,5 %). Алтай өлкесімен сыртқы сауда қарқыны біраз төмендеп (-7,8 %), Омбы облысымен одан да төмендеп (-22,2%) қалған. Осы соңғы үш көрсеткіштің төмендеуі түрлі себептерге байланысты болуы мүмкін. Оның ішінде, басқа серіктестермен қарым-қатынасының ұлғаюы.

– ең жоғарғы көрсеткіші – СҚО мен Қорған облысы арасында. Мұнда оң тенденция көрінеді (120,6%). Екінші орында – Омбы облысымен – осы екі облыс арасындағы сыртқы сауда айналымы азайып, 77,8% болды. Түмен облысымен – одан да едәуір төмен – 13,02 %.

5) экспорттық квота:

– ең жоғарғысы Қостанай мен Челябин облыстары арасында (62,1%). Яғни барлық ше-

каралық облыстардың арасында Қостанай облысының экспорттың көлемдері Челябин облысына тиесілі, екінші орында – Қорған, үшінші – Орынбор облысы.

– ең жоғарғысы Павлодар мен Омбы облыстары арасында (52,1%). Яғни барлық шекаралық облыстардың арасында Павлодар облысының экспорттың көлемдері Омбы облысына тиесілі, екінші орында – Алтай өлкесі, үшінші – Новосібір облысы

– СҚО-ң ЖӨӨ-нде ең жоғарғы үлес алып жатқан Омбы облысына жіберілетін экспорттық ағымдар көлемі. Одан кейін Түмен, және соңғы орнында Қорған облысы.

б) импорттық квота:

– Қостанай облысы бойынша, бірінші орын Челябин облысына тән (53%), одан кейін Орынбор, Қорған облыстары;

– Павлодар облысы бойынша, бірінші орын Омбы облысына тән (49,1%), одан кейін Алтай өлкесі, Новосібір облысы (екеуінің де үлестері біршама бірдей);

– СҚО: Омбы облысы мен Түмен облысы орындарын ауыстырып, яғни Түмен облысынан келетін импорттың көлемдері СҚО ЖІӨ көбірек үлес алып жатыр, одан кейін Омбы облысы. Ал соңында – Қорған облысы.

7) теңгерімділік коэффициенті:

– аймақтың әрбір сауда серіктестігімен жүзеге асырылатын шекаралық сауданың теңгерімділік дәрежесін анықтау үшін қолданылады. Бұл көрсеткіш сыртқы сауда сальдосын анықтаудан нақтырақ, себебі ол сыртқы сауда байланыстарын да есепке алады. Неғұрлым бұл шама 0-ге жақын болса, соғұрлым екі аймақ арасындағы сауда көлемдері теңгерімді болады. Яғни экспорт пен импорт Қостанай мен Челябин облыстары арасында теңгерімді болып келеді (0,05). Ал экспорттық-импорттық операциялардың ең төменгі теңгерімділігі Қостанай мен Қорған облыстары арасында орын алады.

– ең жоғарысы – Павлодар облысы мен Алтай өлкесі (-0,1) арасында байқалады. Одан кейін Омбы облысымен (0,15), үшінші орында Новосібір облысымен (-0,3). Алайда, мұндағы «-» белгісі Павлодар облысы үшін қолайлы емес, себебі бұл теріс мағыналы белгі аймақтың сыртқы сауда айналымында экспортқа қарағанда импорттың көлемдері көбірек екенін көрсетеді, ал импорттың көбірек болудың кері әсері баршаға белгілі. Осы тұрғыдан қарастырғанда, Павлодар облысы үшін ең тиімді экономикалық қарым-қатынастар Омбы облысымен жүзеге асырылады.

– СҚО Ресейдің үш облысымен саудаттық қарым-қатынастарының теңгерімділігі теріс мәніне ие. Яғни бұл импорттық жеткізілімдер экспортқа қарағанда әлдеқайда көбірек деген сөз. СҚО үшін бұл жағымсыз жағдай екені анық. СҚО үшін Ресейдің үш облысы арасындағы ең жағымды теңгерімділігі – Омбы облысымен байқалады (-0,21), яғни 0-ге ең жақыны осы. Ең жағымсыз теңгерімділік көрсеткіші – Түмен облысымен (-0,71).

8) кедергілік коэффициенті – географиялық шекараны біріктіру немесе ажырату қызметі тұрғысынан қарастырылады. Географиялық шекара экономикалық интеграцияның қалыптасуы мен дамуында белгілі бір рөл атқарады. Егер бұл коэффициент 1-ге жақындайтын болса, шекара сауда-саттық қатынастарына кедергі жасамайды деп түсініледі. Ал, керісінше, 0-ге ұмтылса, шекара саудаға кедергі болады.

– ең жоғары мәні Қостанай мен Қорған облыстарына тән (0,85), одан кейін сәл ғана кем көрсеткіші (0,82) – Қостанай мен Челябин облыстары арасында. Бұл осы жұптар арасындағы сауда-саттық қатынастарына географиялық шекаралар елеулі кедергі жасамайды деген сөз.

– Павлодар облысының Ресейдің шекаралық облыстары арасындағы шекараларының кедергілік коэффициенттері ең жақсы деуге болады. Себебі үш облыстың коэффициенттерін салыстырғанда да, үшеуі де «кедергісі жоқ» деген санатқа ие болады. Олардың ішінен ең тиімді кедергілік коэффициенті Омбы облысына тән, одан кейін аздап қана артта қалған – Алтай өлкесінің орталығы Барнаул, үшінші орында – ең алыс орналасқан Новосібір қаласы.

– СҚО мен Омбы арасындағы коэффициенті (0,94), шекара сауда-саттық қатынастарына кедергі жасамайды деп түсініледі. СҚО Ресейдің барлық шекаралық облыстарымен кедергілік коэффициенті шекара сауда-саттық қарым-қатынастары үшін кедергі жасаймайды деп анықталды.

9) жүк айналымының байланыстылық коэффициенті:

– Қостанай мен Челябин облыстарының жүк айналымы жоғары сапалы болып келеді, ал қалған екі облыспен жүк айналымының байланыстылығы сапасыз деп есептелді.

– Павлодар облысының бұл көрсеткішінің ең жоғарғы мәні Новосібір облысымен байқалады, олардың арасындағы жүк айналымының сапасы орташа деңгейде, ал қалған екі облыспен жүк айналымының сапасы төмен.

– СҚО-ның барлық үш облыспен жасайтын жүк айналымы сапасы төмен, олардың ішінен ең жоғарғысы – Қорған облысымен деп анықталды.

10) Сауда қатынастарының гравитациялық индексі аймақтардың сыртқы саудасы аймақтың немесе аймақ орталығының халық санына тура пропорционалды, ал аймақтар арасындағы қашықтығына кері пропорционалды болатынына негізделген. Яғни неғұрлым аймақтарда көбірек халық саны болса, соғұрлым екі аймақ арасындағы қарым-қатынас жиірек болады. Немесе бұл индексті ЖӨӨ тұрғысынан да қарастыруға болады. Яғни көршілес аймақтарда неғұрлым көп өнім өндірсе, соғұрлым олардың арасында сауда-саттық қатынастары тығыз болады. Алайда біз гравитациялық индексті анықтауда экономикалық интеграцияның кешенді зерттелуі үшін халық санын алдық, себебі өңірлердің ЖӨӨ басқа параметрлерді анықтауда көрініс тауып отыр. Екі аймақ арасындағы қашықтық алыстай берген сайын қарым-қатынастарының жиілігі төмендейді. Гравитация индексі неғұрлым жоғары болса, соғұрлым сауда қарым-қатынастары тығыз дегенді білдіреді.

– Қостанай облысының ең жоғарғы гравитация индексі Челябин облысына, ең төменгісі – Қостанай мен Орынбор облыстары тән.

– Павлодар өңірінің ең жоғарғысы – Павлодар облысы мен Омбы облыстары арасында екені есептеліп шығарылды. Яғни бұл түсінікті жағдай, себебі Омбы қаласының халық саны басқа шекаралық облыстардан көбірек, соған қоса бұл қала Павлодар қаласына ең жақын орналасқан. Екінші орында – Новосібір облысы. Бұл Новосібір қаласы Павлодардан алшақтау болса да (Барнаулмен салыстырғанда) Новосібір қаласында Барнаул қаласына қарағанда халық санының көп (2,5 есе) болумен түсіндіріледі.

– СҚО: ең жоғарғы гравитация индексі СҚО мен Омбы облысы арасында, ең төменгісі – СҚО мен Қорған облысы арасында байқалады.

11) Грубел-Ллойд индексі:

– 2011-2020 ж. аралығындағы Қостанай облысы мен оның тауарайналымының құрылымындағы ең жоғарғы үлесін алып жатқан Челябин облысы арасындағы негізгі экспорттың көлемдерін алып жатқан минералдық өнімдер, металлдар мен олардан жасалған бұйымдар мен құралдар мен аппараттар, сағаттар болса, импортының негізгі тауарлары – азық-түлік, сусындар, темекі, көлік құралдары, тас, керамика және шыны бұйымдары болып келеді. Алай-

да ең жоғарғы интеграциялық дәрежесі – мал шаруашылық өнімдері, химия өнеркәсібінің өнімдеріне, тері мен былғары өнімдеріне тән. Яғни, Грубел-Ллойд индексінің интерпретациясына сәйкес, осы көрсеткіш неғұрлым 1-ге жақындаса, соғұрлым сала аралық сауда тиімді, ізінше интеграция дәрежесі жоғары деген сөз. Бұл экспорт пен импорттың өзара ара-қатынасымен түсіндіріледі. Басқа сөзбен айтқанда, 0-ге жақындаған сайын интеграцияның дәрежесі төмендеп, сауда тек бір жақты болып келетінін көрсетеді. Сонда осы үш соңғы салада, олардың экспорттық-импорттық көлемдері шамалы болғанымен де, ондағы интеграциялық үрдістер қарқынды байқалатынын байқаймыз, себебі осы салалардағы экспорт пен импортының көлемдері бір-біріне жақындай түседі де, екі жақты алмасу жүзеге асырылады. Яғни, 1-ге жақындаған салаларда салалық сауда ағымдарының қиылысу жиірек болады, бұл сала ішіндегі сауданың сапасы жоғарырақ деген сөз. Ал Қостанай облысынан ең көп шығарылатын минералдық өнімдер саласының интеграция индексі төмен екені көреміз (0,1105), бұл осы тауар тек көбінесе Қостанай облысынан экспортталып, Челябин облысынан аз мөлшерде келеді дегенді білдіреді. Сонда осы салада тек бір жақты тауар түсімдері орын алады.

Сол сияқты Қостанай облысы мен тауар айналымының мөлшеріне қарай 2-ші орында тұрған Қорған облысы арасындағы интеграция көрсеткіштерін қарастырсақ, экспорттық ағымдар өсімдік шаруашылық өнімдер, минералдық өнімдер, азық-түлік, сусындар, темекі салаларымен, ал импорттық ағымдар – металлдар мен металлдық бұйымдар, машиналар, құрал-жабдықтар мен аппараттар, химия өнеркәсібінің өнімдерімен көрсетілген. Басқа облыстарға қарағанда Қорған облысымен тауар алмасудағы тауарлар ассортименті аздау. Ал Грубел-Ллойд индексінің ең жоғарғы көрсеткіштері тері мен былғары бұйымдары, азық-түлік, сусындар, темекі және майлар мен майлы өнімдер салаларына тән.

Қостанай мен Орынбор облыстары арасындағы тауар алмасу келесі салалармен көрсетілген: экспорттың құрылымында – минералдық бұйымдар, металлдар мен металлдық бұйымдар, машиналар, құрал-жабдықтар мен аппараттар, импорттың құрылымында – дәл осы салалардың тауарлары. Ал интеграция дәрежесінің ең жоғарғысы өсімдік шаруашылық тауарларына тән, одан кейін металлдар мен металлдық бұйымдар,

машиналар, құрал-жабдықтар мен аппараттар шығаратын салаларда. Яғни Орынбор облысы Қостанай облысының тауар айналымының құрылымында ең төменгі орын алып жатса, интеграцияның ең жоғарғы көрсеткіштері осы облыспен байқалады. Себебі жоғары аталған үш сала бойынша экспорт пен импорттың көлемдері бір-біріне жақындай түседі.

Қостанай облысымен интеграциялық үдерістерге қатысатын Ресейдің үш шекаралық облыстарының жалпы барлық салалар бойынша интеграциялық индекстерін салыстырсақ, бірінші орында – Челябин (0,2508), екінші орында – Орынбор (0,2461) және үшінші орында – Қорған облысы (0,2093) орналасқан.

– Павлодар облысы мен оның тауарайналымының құрылымындағы ең жоғарғы үлесін алып жатқан Омбы облысы арасындағы негізгі экспорттың көлемдерін алып жатқан минералдық өнімдер, машиналар, құрал-жабдықтар мен аппараттар мен мал шаруашылық өнімдері болса, импортының негізгі тауарлары – машиналар, құрал-жабдықтар мен аппараттар, пластмасса, каучук, резеңке мен азық-түлік, сусындар, темекі болып келеді. Алайда ең жоғарғы интеграциялық дәрежесі – мал шаруашылық өнімдері, машиналар, құрал-жабдықтар, аппаратура, өсімдік шаруашылығының өнімдеріне тән. Яғни, Грубел-Ллойд индексінің интерпретациясына сәйкес, осы көрсеткіш неғұрлым 1-ге жақындаса, соғұрлым сала аралық сауда тиімді, ізінше интеграция дәрежесі жоғары деген сөз. Бұл экспорт пен импорттың өзара ара-қатынасымен түсіндіріледі. Басқа сөзбен айтқанда, 0-ге жақындаған сайын интеграцияның дәрежесі төмендеп, сауда тек бір жақты болып келетінін көрсетеді. Сонда осы үш соңғы салада, олардың экспорттық-импорттық көлемдері шамалы болғанымен де, ондағы интеграциялық үрдістер қарқынды байқалатынын байқаймыз, себебі осы салалардағы экспорт пен импортының көлемдері бір-біріне жақындай түседі де, екі жақты алмасу жүзеге асырылады. Яғни, 1-ге жақындаған салаларда салалық сауда ағымдарының қиылысу жиірірек болады, бұл сала ішіндегі сауданың сапасы жоғарырақ деген сөз. Ал Павлодар облысынан ең көп шығарылатын минералдық өнімдер саласының интеграция индексі өте төмен екені көреміз (0,0758), бұл осы тауар тек көбінесе Павлодар облысынан экспортталып, Омбы облысынан аз мөлшерде келеді дегенді білдіреді. Сонда осы салада тек бір жақты тауар түсімдері орын алады.

Сол сияқты Павлодар облысы мен тауар айналымының мөлшеріне қарай 2-ші орында тұрған Алтай өлкесі арасындағы интеграция көрсеткіштерін қарастырсақ, экспорттық ағымдар минералдық өнімдер, металлдар мен металлдық бұйымдар, өсімдік шаруашылығының өнімдері салаларымен, ал импорттық ағымдар – минералдық өнімдер, көлік құралдары, машиналар, құрал-жабдықтар мен аппараттармен көрсетілген. Ал Грубел-Ллойд индексінің, яғни интеграцияның ең жоғарғы көрсеткіштері химия өнеркәсібінің өнімдері, текстиль бұйымдары, кітаптар, қағаз және картон салаларына тән.

Павлодар мен Новосібір облыстары арасындағы тауар алмасу келесі салалармен көрсетілген: экспорттың құрылымында – металлдар мен металлдық бұйымдар, минералдық бұйымдар, азық-түлік, сусындар мен темекі, импорттың құрылымында – машиналар, құрал-жабдықтар, аппаратура, металлдар мен металлдық бұйымдар, химия өнеркәсібінің өнімдері. Ал интеграция дәрежесінің ең жоғарғысы мал шаруашылығының өнімдері, өсімдік шаруашылық тауарларына және минералдық өнімдер салаларына тән.

Павлодар облысымен интеграциялық үдерістерге қатысатын Ресейдің үш шекаралық облыстарының жалпы барлық салалар бойынша интеграциялық индекстерін салыстырсақ, бірінші орында – Алтай өлкесі (0,4117), екінші орында – Новосібір (0,3151) және үшінші орында – Омбы облысы (0,3007) орналасқан.

– Солтүстік-Қазақстан облысы мен оның тауарайналымының құрылымындағы ең жоғарғы үлесін алып жатқан Түмен облысы арасындағы негізгі экспорттың көлемдерін алып жатқан металлдар мен олардан жасалған бұйымдар, минералдық өнімдер, азық-түлік, сусындар, темекі болса, импортының негізгі тауарлары – минералдық өнімдер, пластмасса, каучук, резеңке, металлдар мен металлдық бұйымдар болып келеді. Алайда ең жоғарғы интеграциялық дәрежесі – металлдар мен металлдық бұйымдар, өсімдік шаруашылық өнімдері, азық-түлік, сусындар, темекі өнімдеріне тән. Яғни, Грубел-Ллойд индексінің интерпретациясына сәйкес, осы көрсеткіш неғұрлым 1-ге жақындаса, соғұрлым сала аралық сауда тиімді, ізінше интеграция дәрежесі жоғары деген сөз. Бұл экспорт пен импорттың өзара ара-қатынасымен түсіндіріледі. Басқа сөзбен айтқанда, 0-ге жақындаған сайын интеграцияның дәрежесі төмендеп, сауда тек бір жақты болып келетінін

көрсетеді. Сонда осы үш соңғы салада, олардың экспорттық-импорттық көлемдері шамалы болғанымен де, ондағы интеграциялық үрдістер қарқынды байқалатынын байқаймыз, себебі осы салалардағы экспорт пен импортының көлемдері бір-біріне жақындай түседі де, екі жақты алмасу жүзеге асырылады. Яғни, 1-ге жақындаған салаларда салалық сауда ағымдарының қиылысу жиірек болады, бұл сала ішіндегі сауданың сапасы жоғарырақ деген сөз. Солтүстік-Қазақстан облысының Түмен облысымен интеграциялық дәрежесінің ең жоғарғы көрсеткіші 1-ге тең – бұл металдар мен металлдық бұйымдар саласында. Бұл облыстан қанша сыртқа шығарылады, сонша әкелінеді дегенді білдіреді.

Сол сияқты СҚО мен тауарайналымының мөлшеріне қарай 2-ші орында тұрған Омбы облысы арасындағы интеграция көрсеткіштерін қарастырсақ, экспорттық ағымдар минералдық өнімдер, машиналар, құрал-жабдықтар мен аппараттар, мал шаруашылық өнімдер, ал импорттық ағымдар – машиналар, құрал-жабдықтар мен аппараттар, пластмасса, каучук, резеңке, азық-түлік, сусындар, темекі көрсетілген. Ал Грубел-Ллойд индексінің ең жоғарғы көрсеткіштері мал шаруашылығының өнімдері, машиналар, құрал-жабдықтар, аппаратура, өсімдік шаруашылығының өнімдері салаларына тән.

Солтүстік-Қазақстан облысы мен Қорған облыстары арасындағы тауар алмасу келесі салалармен көрсетілген: экспорттың құрылымында – өсімдік шаруашылығының өнімдері, минералдық бұйымдар, азық-түлік, сусындар, темекі, импорттың құрылымында – машиналар, құрал-жабдықтар, аппаратура, химия өнеркәсібінің өнімдері, көлік құралдары. Ал интеграция дәрежесінің ең жоғарғы-

сы тері мен былғары бұйымдарына тән, одан кейін азық-түлік, сусындар, темекі, текстиль бұйымдарын шығаратын салаларда, жалпы агроөнеркәсіптік салада деуге болады. Басқа облыстарға қарағанда Қорған облысымен тауар алмасудағы тауарлар номенклатурасы аздау.

Солтүстік-Қазақстан облысымен интеграциялық үдерістерге қатысатын Ресейдің үш шекаралық облыстарының жалпы барлық салалар бойынша интеграциялық индекстерін салыстырсақ, бірінші орында – Омбы (0,3006), екінші орында – Қорған (0,2092) және үшінші орында – Түмен облысы (0,2067) орналасқан.

Жалпы, үш қазақстандық облыстарды салыстырып қарасақ, Грубел-Ллойд индексі бойынша, ең жоғарғы интеграция дәрежесі Павлодар облысы мен Алтай өлкесі (0,4117) арасында байқалады, одан кейін екінші орында – Павлодар облысы мен Новосібір (0,3151) және үшінші орында – Павлодар облысы мен Омбы облысы (0,3007) орналасқан. Ең төменгі интеграция индексі СҚО мен Түмен облысы (0,2067) арасында байқалады.

Қазақстанның солтүстік облыстары мен Ресей Федерациясының шекара маңындағы субъектілері арасындағы экономикалық интеграция дәрежесін бағалау. Барлық көрсеткіштерді есептеу, интерпретациялау және талдау нәтижесінде оларға сәйкесті ұпай тағайындалады. Ұпайдың мәндері келесідей берілді: аймақтар арасындағы көрсеткіш қазақстандық шекаралық аймақ үшін қолайлы (бірінші орында) болса – 3 ұпай, екінші орында болса – 2 ұпай, үшінші орында – 1 ұпай. Соңында әрбір аумақтар жұптарының ұпайлары қосылып, белгілі бір жиынтық ұпайлары шығарылды. Тағайындалған ұпайлардың жиынтығы 3-кестеде ұсынылған.

3-кесте – Қазақстанның солтүстік облыстары мен Ресей Федерациясының шекара маңындағы субъектілері арасындағы экономикалық интеграция көрсеткіштерінің жиынтық ұпайлары

РФ субъектілері / облыстары	Экономикалық интеграция көрсеткіштері											
	Экономикалық байланыстылық коэффициенті	Экспорттың өсу қарқыны	Импорттың өсу қарқыны	Сыртқы-сауда айналымының өсу қарқыны	Экспорттық квота	Импорттық квота	Сыртқы сауданың теңгерімділік коэффициенті	Келергілік коэффициенті	Жүк айналымының байланыстылық коэффициенті	Экономикалық гравитация индексі	Грубел-Ллойд индексі	Қосынды ұпай
ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫ												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Қорған	2	3	3	3	2	1	2	3	1	2	1	23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Челябі	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	29
Орынбор	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	14
ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫ												
Омбы	3	2	1	1	3	3	2	3	1	3	1	23
Новосібір	2	3	3	3	1	1	1	1	3	2	2	22
Алтай өлкесі	1	1	2	2	2	2	3	2	2	1	3	21
СОЛТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ												
Омбы	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	24
Қорған	2	3	2	3	1	1	2	2	3	1	2	22
Түмен	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1	15

Солтүстік Қазақстан облыстары мен Ресей Федерациясының шекара маңындағы субъектілері арасындағы экономикалық интеграция дәрежесін бағалау үшін олардың анықталған жиынтық ұпайлары белгілі бір рангтерге бөлінді. Осылайша, рангтердің мағыналары келесідей анықталды:

– 0-15 ұпай – экономикалық интеграцияның дәрежесі төмен;

– 16-25 ұпай – экономикалық интеграцияның дәрежесі орташа;

– 26-35 ұпай – экономикалық интеграцияның дәрежесі жоғары.

3-кестенің жиынтық мәліметтері негізінде Солтүстік Қазақстан мен Ресей Федерациясының шекаралық аймақтарының экономикалық интеграциясының дәрежесі көрсетілген карта құрастырылды (2-сурет).



2-сурет – Қазақстанның солтүстік шекара маңы мен Ресей Федерациясының шекаралық аймақтарының экономикалық интеграциясының жиынтық-ұпайлық көрсеткіштері

Берілген 2-суретке талдау жасайтын болсақ, Қазақстанның Ресеймен шекаралас солтүстік облыстарының арасындағы қазіргі таңдағы экономикалық интеграцияның дәрежесін анықтау тек бір көрсеткішке ғана сүйене қоймай, әртүрлі салаларға қатысты индикаторлар жүйесін құрастырып, жан-жақты болуы міндетті екені айқындалды. Себебі есептеулеріміз көрсеткендей, әртүрлі көрсеткіштерге қарасақ, ең жоғарғы және төменгі интеграция дәрежесі тән аумақтардың орны ауысып отырады, сондықтан барлық индикаторлар бір жүйеге келтіріліп, кешенді болып есептелген бір жиынтық балл (үпай) шығарылды. Осының нәтижесінде, осы үш қазақстандық облыстар арасында ең жоғарғы экономикалық интеграция дәрежесі Қостанай мен Челябин облыстары арасында (29 үпай) деп анықталды. Ең төменгі дәрежесі Қостанай мен Орынбор облыстары арасында (14 үпай) және Солтүстік-Қазақстан облысы мен Түмен облыстары арасында (15 үпай) байқалады. Ал әрбір қазақстандық облыстың үпайларының жиынтығын алғанда Ресей Федерациясының шектес субъектілері арасындағы ең жоғарғы және бірқалыпты (яғни барлық шектес аумақтармен бір деңгейде) интеграция дәрежесі Павлодар облысына (66 үпай) тән (Қостанай облысы – 66 үпай, алайда интеграция дәрежесі бірқалыпты емес, Солтүстік-Қазақстан облысы – 61 үпай).

Қорытынды

Осылайша, Қазақстанның солтүстік шекара маңындағы аумақтары – Қостанай, Павлодар және Солтүстік-Қазақстан облыстарының Ресей Федерациясының шектес аумақтарындағы ұлттық шаруашылықтарымен экономикалық интеграциялық үдерістерінің сипаты мен қарқындылығын зерттеу және экономикалық-географиялық талдау жасау нәтижесінде келесідей қорытындылар шығаруға болады.

Қазақстанның Ресеймен шекаралас солтүстік облыстарының сыртқы саяси іс-әрекеті қарқынды жүргізіледі. Және сыртқы сауда-қатынастары тек Ресеймен емес, басқа елдермен де орнатылған. Әсіресе, Ресейдің әлемдік сахнадағы қазіргі жағдайы әсерінен, Қазақстан серіктестік ынтымақтастықты дамыту үшін басқа жолдар, басқа бағыттар іздестіруде. Алайда, қашықтық және географиялық орналасу сияқты қуатты өндірістік фактордың күшінің рөлі әрдайым маңызды болып қала береді. Себебі материалдық өндіріс саласындағы маңызды факторы – тауарды өндірушіден тұтынушыға жеткізетін көлік кешені мен желілері, ал бұл тікелей географиялық орналасу мен қашықтыққа байланысты. Көліктік қолжетімділік әрдайым тауардың соңғы құнына әсер етеді. Сондықтан бұл фактордың рөлі ұзақ уақыт бойы шешуші факторлардың бірі болып қала береді.

Әдебиеттер

- Аврамчикова Н.Т. Теоретические аспекты оценки качества экономического пространства // Региональная экономика: теория и практика. – №35. – 2012. – С. 2-13.
- Башмаков А.А. От приграничного сотрудничества к евразийской экономической интеграции. – Алматы: Казахстанский институт стратегических исследований при Президенте Республики Казахстан, 2013. – С. 215.
- Божко Л.Л. Инновационный потенциал приграничных территорий. Менеджмент в России и зарубежом. №5. – 2010. – С. 17-24.
- Бюро национальной статистики РК – <https://www.stat.gov.kz/> (26.05.2022).
- Воловик Н.П. Анализ торгово-экономических отношений Российской Федерации со странами Содружества Независимых Государств // Управленческое консультирование. – № 5. – (2015). – С. 121-135.
- Гуменюк Л.Г. Географические особенности трансграничного сотрудничества приграничных регионов России: Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. – Калининград, 2017. – С. 168.
- Жундубаев М.К. Приграничное сотрудничество между Республикой Казахстан и Российской Федерацией на современном этапе: характер развития, проблемы и перспективы: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата политических наук. – М., 2014. – С. 33.
- Зотова О.А. Трансформация системы расселения в Российско-Казахстанском приграничье в постсоветское время (на примере Оренбургской и Западно-Казахстанской областей): Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. – Уральск, 2021: 147.
- Казахстан за годы независимости // Статистический сборник. – Астана: Агентство Республики Казахстан по статистике, 2011. – С. 194.
- Национальный атлас Республики Казахстан. – Алматы, 2010.
- Огнева Н.Ф. Развитие интеграционных процессов на уровне трансграничного сотрудничества союзного государства: Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Калининград, 2014. – С. 167.

- Статистические издания – <https://www.rosstat.gov.ru> (29.05.2022).
Статистические издания – <https://www.ru-stat.com> (24.05.2022).
Ткаченко М.Ф., Журова А.В. Факторы и потенциал приграничного сотрудничества регионов государств-членов ЕАЭС // Вестник РУДН. Серия экономическая. – № 3. – 2017. – С. 319-332.
Шувалов В.Е. Географическая границы как фактор районообразования // Географические границы. – М.: МГУ, 1982. – С. 128.
Balassa, B. (1961). *The Theory of Economic Integration*. Homewood, Illinois: Richard D. Irwin. – Pp. 17.
Deutsch K. W. et al. (1957) *Political Community and the North Atlantic Area: International Organization in the Light of Historical Experience*. – Princeton: Princeton University Press. – Pp. 41.
Grubel, H. G. Lloyd, P. J. *The Empirical Measurement of Intra-Industry Trade* // *Economic Record*. – 47 (4) (1971). – Pp. 494–517.
Grubel, H. G.; Lloyd, P. J. (1975). *Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products*. – New York: Wiley. – Pp. 557.
Hancock, K. J. and Libman, A. Eurasia. In: Börzel, T. A. and Risse, T. (2016). *The Oxford Handbook of Comparative Regionalism*. – Oxford: Oxford University Press. – Pp. 202–224.
Kozak Y., Sporek T. *Essentials of International Economics: Questions & Answers*. – Kiev Katowice: CUL, 2014. – Pp. 223.
Laget, E., Osnago, A., Rocha, N., and Ruta, M. *Deep Trade Agreements and Global Value Chains*. Policy Research Working Paper. June 2018.
Lane, D. (2018) *The Eurasian Project in Global Perspective*. – London: Routledge. – Pp. 166.
Libman, A. and Vinokurov, E. *Holding-Together Regionalism: Twenty Years of Post-Soviet Integration*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2012. – Pp. 32.
Overman, H., Redding S., Venables A. J. (2001). *The economic geography of trade, production, and income: a survey of empirics*. Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science, – London, UK. – Pp. 24.
Predohl, A., Iurgensen H. (1961). *Europäische integration*. *Handbush des Sozialwissens*. – Pp. 410.
Robson, P. (1989). *The Economics of International Integration*, – London: Unwin Hyman. – Pp. 285.
Sansyzbayeva, A., Saipov A., Dunets A., Mussagaliev A., & Ramazan A. (2021). *Geography of natural and recreational facilities in the development of economic integration of the border areas of Northern Kazakhstan and the Russian federation* // *Geo-Journal of Tourism and Geosites*. – 35(2). – Pp. 499–506 (<https://doi.org/10.30892/gtg.35230-677>)
Statistics Russia, (2018). *Politiko-administrativnaya karta Rossiiskoi Federatsii/Politicheskaya karta mira*. [Political and administrative map of the Russian Federation/Political map of the world]. Globusnyi mir, Russia.
The Eurasian Economic Union Analyses and Perspectives from Belarus, Kazakhstan, and Russia / F. Hett and S.Szkola. – Berlin, 2015. – Pp. 22.
Vinokurov, E. *Eurasian Economic Union: Current State and Preliminary Results* // *Russian Journal of Economics*. – Vol. 3. – 2017. – Pp. 57.
Yilmaz Ö. T. *Is an Economic Integration a Stimulus for Convergence? Analysis of European Union’s Last Enlargement* // *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi / Cilt: 24, Sayı: 2, Haziran. 2022: 631-645*. Foxley, A. *Regional Trade Blocs The Way To The Future?* – Washington, 2010. – Pp. 65.

References

- Avramchikova N. T. (2012) *Theoretical aspects of assessing the quality of economic space*. *Regional Economics: Theory and Practice*. No. 35. Pp. 2-13.
Bashmakov A. A. (2013) *From cross-border cooperation to Eurasian Economic integration*. Almaty: Kazakhstan Institute for Strategic Studies under the President of the Republic of Kazakhstan. Pp. 215.
Bozhko L.L. (2010) *Innovative potential of border territories*. *Management in Russia and abroad*. №5: 17-24.
Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan – <https://www.stat.gov.kz> / (05/26/2022).
Volovik N.P. (2015) *Analysis of trade and economic relations of the Russian Federation with the countries of the Commonwealth of Independent States*. *Management consulting*. № 5: 121-135.
Vinokurov, E. (2017) *Eurasian Economic Union: Current State and Preliminary Results*. *Russian Journal of Economics*. Vol. 3: 57.
Balassa, B. (1961). *The Theory of Economic Integration*. Homewood, Illinois: Richard D. Irwin: 17.
Gumenjuk L.G. (2017) *Geograficheskie osobennosti transgranichnogo sotrudnichestva prigranichnyh regionov Rossii*. *Dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata geograficheskikh nauk*. Kaliningrad: 168.
Grubel, H. G. Lloyd, P. J. *The Empirical Measurement of Intra-Industry Trade*. *Economic Record*. 47 (4) (1971): 494–517.
Grubel, H. G.; Lloyd, P. J. (1975). *Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products*. New York: Wiley, 557.
Deutsch K. W. et al. (1957). *Political Community and the North Atlantic Area: International Organization in the Light of Historical Experience*. Princeton: Princeton University Press: 41.
Zhundubaev M.K. (2014) *Cross-border cooperation between the Republic of Kazakhstan and the Russian Federation at the present stage: the nature of development, problems and prospects*. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Political Sciences. M.: 33.
Zotova O. A. (2021) *Transformation of the settlement system in the Russian-Kazakh border area in the post-Soviet period (on the example of the Orenburg and West Kazakhstan regions)*. *Dissertation for the degree of Candidate of Geographical Sciences*.

Uralsk: 147.

Kozak Y., Sporek T. (2014) *Essentials of International Economics: Questions & Answers*. Kiev Katowice: CUL: 223.

Lane, D. (2018). *The Eurasian Project in Global Perspective*. London: Routledge: 166.

Laget, E., Osnago, A., Rocha, N., and Ruta, M. (2018) *Deep Trade Agreements and Global Value Chains*. Policy Research Working Paper. June.

Libman, A. and Vinokurov, E. (2012). *Holding-Together Regionalism: Twenty Years of Post-Soviet Integration*. Basingstoke: Palgrave Macmillan: 32.

National Atlas of the Republic of Kazakhstan. - Almaty, 2010.

Ogneva N.F. Development of integration processes at the level of cross-border cooperation of the Union State. Dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences. Kaliningrad, 2014: 167.

Overman, H., Redding S., Venables A. J. (2001). *The economic geography of trade, production, and income: a survey of empirics*. Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science, London, UK: 24.

Predohl, A., Iurgensen H. (1961). *Europäische integration*. Handbush des Sozialwissens: 410.

Robson, P. (1989). *The Economics of International Integration*, London: Unwin Hyman: 285.

Statistical publications – <https://www.ru-stat.com> (05/24/2022).

Kazakhstan for the years of independence (2011). Statistical collection. Astana: Agency of the Republic of Kazakhstan on Statistics: 194.

Statistical publications – <https://www.rosstat.gov.ru> (29.05.2022).

Statistics Russia, (2018). *Politiko-administrativnaya karta Rossiiskoi Federatsii/Politicheskaya karta mira*. [Political and administrative map of the Russian Federation/Political map of the world]. Globusnyi mir, Russia.

Sansyzbayeva, A., Saipov A., Dunets A., Mussagaliyeva A., & Ramazan A. (2021). *Geography of natural and recreational facilities in the development of economic integration of the border areas of Northern Kazakhstan and the Russian federation*. *Geo-Journal of Tourism and Geosites*, 35(2), 499–506 (<https://doi.org/10.30892/gtg.35230-677>)

Tkachenko M.F., Zhurova A.V. (2017) *Factors and potential of cross-border cooperation of the regions of the EEC member States*. *Bulletin of the RUDN. Economic Series*. No. 3: 319-332.

Hett F. and Szkola S. (2015) *The Eurasian Economic Union Analyses and Perspectives from Belarus, Kazakhstan, and Russia*. F. Hett and S. Szkola. Berlin: 22.

Shuvalov V.E. (1982) *Geographical boundaries as a factor of district formation*. *Geographical boundaries*. Moscow: MSU: 128.

Yilmaz Ö. T. (2010) *Is an Economic Integration a Stimulus for Convergence? Analysis of European Union's Last Enlargement*. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt: 24, Sayı: 2, Haziran. 2022: 631-645. Foxley, A. *Regional Trade Blocs The Way To The Future?* Washington: 65.

Hancock, K.J. and Libman, A. *Eurasia*. In: Börzel, T. A. and Risse, T. (2016). *The Oxford Handbook of Comparative Regionalism*. Oxford: Oxford University Press: 202–224.

Zh. Ozgeldinova¹ , A. Bektemirova^{1,*} , Zh. Mukayev² ,
N.N. Yerkanova¹ , Zh. Berdenov¹ , Q. Assylbekov¹ , G.T. Ospan¹

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University», Kazakhstan, Astana

²Shakarim Semey Universiti», Kazakhstan, Semey

*e-mail: asel.8.90@mail.ru

LANDSCAPE DIVERSITY OF THE TERRITORY OF THE TOBOL RIVER BASIN WITHIN THE KOSTANAY REGION

The relevance of the study of landscape diversity has become one of the current directions of modern geographical research, allowing to obtain new scientific and practical results in the field of nature management and environmental protection. A comprehensive study and assessment of the diversity of the landscapes of the region is due to the increasing anthropogenic impact on its natural environment. The transformation of natural landscapes in the study area is associated with the raw materials orientation of its economy. As a consequence of the development, we have a wide variety of degrees and types of modifications of natural geosystems. The main results of the assessment of the landscape diversity of the territory of the Tobol river basin within the Kostanay region, performed using GIS, are presented. Landscape diversity evaluation performed using series of landscape diversity indices: uniqueness, relative wealth, landscape mosaic, landscape complexity, landscape fragmentation and the entropy measure of the complexity of landscape drawing (The Shannon index). The factors that determine the landscape diversity of the study region are considered. The results of cartographic analysis of the landscape diversity of the region are presented. A map of the landscape diversity of the territory of the Tobol River basin within the Kostanay region according to the Shannon diversity index has been compiled.

Key words: landscape, landscape diversity, Shannon diversity Index, Tobol river.

Ж.О. Озгелдинова¹, А.А. Бектемирова^{1,*}, Ж.Т. Мукаев²,
Н.Н. Еркканова¹, Ж.Г. Берденов¹, К.М. Асылбеков¹, Г.Т. Оспан¹

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Астана қ.

²Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан, Семей қ.

*e-mail: asel.8.90@mail.ru

Қостанай облысы шегіндегі Тобыл өзенінің бассейні аумағының ландшафттық әртүрлілігі

Ландшафттық әртүрлілікті зерттеудің өзектілігі табиғатты пайдалану және қоршаған ортаны қорғау саласында жаңа ғылыми, практикалық нәтижелер алуға мүмкіндік беретін заманауи географиялық зерттеулердің өзекті бағыттарының біріне айналды. Аймақтың ландшафттарының әртүрлілігін жан-жақты зерттеу және бағалау оның табиғи ортасына антропогендік әсердің артуына қатысты. Зерттелетін аумақтағы табиғи ландшафттардың өзгеруі оның экономикасының шикізаттық бағытымен байланысты. Бізде табиғи геожүйелердің модификациясының дәрежесі мен түрлері өте көп. Қостанай облысы шегінде Тобыл өзені бассейні аумағының ландшафттық әртүрлілігін бағалаудың ГАЗ көмегімен орындалған негізгі нәтижелері келтірілген. Зерттеу аймағының ландшафттық әртүрлілігін бағалау бірқатар индекстер арқылы жүзеге асырылады: бірегейлік, салыстырмалы байлық, ландшафттық мозаика, ландшафттық бөлшек, ландшафттық күрделілік, ландшафттық бытыраңқылық және ландшафт үлгісі күрделілігінің энтропиялық өлшемі (Шеннон коэффициенті). Мақалада зерттеу аймағының ландшафттық әртүрлілігін анықтайтын факторлар қарастырылады. Аймақтың ландшафттық әртүрлілігін картаға түсіру және картографиялық талдау нәтижелері ұсынылған. Шеннонның әртүрлілік индексі бойынша Қостанай облысы шегіндегі Тобыл өзені бассейні аумағының ландшафттық әртүрлілігінің картасы жасалды.

Түйін сөздер: ландшафт, ландшафттық әртүрлілік, Шеннонның әртүрлілік индексі, Тобыл өзені.

Ж.О. Озгелдинова¹, А.А. Бектемирова^{1,*}, Ж.Т. Мукаев²,
Н.Н. Еркканова¹, Ж.Г. Берденов¹, К.М. Асылбеков¹, Г.Т. Оспан¹

¹ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Астана

² Университет имени Шакарима города Семей, Казахстан, г. Семей

*e-mail: asel.8.90@mail.ru

Ландшафтное разнообразие территории бассейна реки Тобол в пределах Костанайской области

Актуальность исследования ландшафтного разнообразия стала одним из актуальных направлений современных географических исследований, позволяющих получить новые научные и практические результаты в области природопользования и охраны окружающей среды. Комплексное исследование и оценка разнообразия ландшафтов области обусловлены все возрастающим антропогенным воздействием на ее природную среду. Преобразование естественных природных ландшафтов в исследуемой территории связано с сырьевой направленностью ее экономики. Как следствие освоения мы имеем большое разнообразие степени и видов модификаций природных геосистем. Приведены основные результаты оценки ландшафтного разнообразия территории бассейна реки Тобол в пределах Костанайской области, выполненной с использованием ГИС. Оценка ландшафтного разнообразия региона исследования проведена с помощью серии индексов: уникальности, относительного богатства, ландшафтной мозаичности, ландшафтной дробности, ландшафтной сложности, ландшафтной раздробленности и энтропийной меры сложности ландшафтного рисунка (коэффициент Шеннона). Рассматриваются факторы, обуславливающие ландшафтное разнообразие региона исследования. Приводятся результаты картографирования и картографического анализа ландшафтного разнообразия региона. Составлена карта ландшафтного разнообразия территории бассейна реки Тобол в пределах Костанайской области по индексу разнообразия Шеннона.

Ключевые слова: ландшафт, ландшафтное разнообразие, индекс разнообразия Шеннона, река Тобол.

Introduction

The term «Landscape diversity» has been increasingly found in domestic and foreign scientific works in recent years, but so far it has no generally accepted definition. One of the works notes that the idea of landscape diversity has been formed only in the last decade in connection with the problems of conservation and use of the environment (Puzachenko et al., 2002). Within the framework of landscape studies, the concept of diversity of territorial systems is much less developed, there is still no generally accepted definition of landscape diversity, understanding of the essence, and methods of studying this phenomenon as a whole and its aspects. Nevertheless, landscape diversity is recognized as the essential characteristic of territories, an integral component of the diversity of the natural environment. At the end of the twentieth century, landscape studies faced new theoretical problems caused by the acceleration of the degradation of natural complexes and ecosystems, environmental pollution, a decrease in biological and landscape diversity, and the global deterioration of the ecological situation (Ozgeldinova et al., 2021), (Ramazanova et al., 2019). A new stage in the development of landscape studies has come. The problems of accounting, assessment, and conservation of landscape diversity as a necessary condition for human life and

the functioning of living organisms of the biosphere have become of paramount importance (Vitchenko, 2009), (Kerimbay et al., 2020).

A.G. Isachenko (Isachenko, 2008), N.F. Reimers (Reimers, 1994), G.V. Geldieva (Geldyeva, 2008), K.M. Dzhanelieva (Dzhanelieva, 2008) and others were engaged in the study of the natural properties of landscapes for the development of the proposed structure of nature management. The most famous and fundamental works in the field of landscape diversity are the works of Grodzinsky M.D. (Grodzinsky, 2015), Puzachenko Yu.G., Dyakonov K.N. (Puzachenko et al., 2002), Sokolov A. S. (Sokolov, 2014), Hansei K.S. (Hansei and Ivanov, 2012) and others. The assessment of landscape diversity considered in this paper is based on a qualitative and quantitative analysis of the landscape structure of the territory using a previously completed landscape map and various statistical coefficients. In this case, landscape diversity refers to the number and frequency of occurrence of natural territorial complexes within a region, which are a reflection of the structural and genetic heterogeneity of the territory, mainly related to the properties of the lithogenic basis.

A comprehensive study and assessment of the diversity of the landscapes of the region are due to the increasing anthropogenic impact on its natural environment. The transformation of natural land-

scapes in the study area is associated with the raw materials orientation of its economy. As a consequence of the development, we have a wide variety of degrees and types of modifications of natural geosystems. In this regard, the relevance of the study of landscape diversity has become one of the most relevant areas of modern geographical research, allowing us to obtain new scientific and practical results in the field of nature management and environmental protection (Dzhanaleeva, 1997), (Medeu et al., 2020), (Sokolov, 2014).

Materials and Methods

To assess the landscape diversity of the territory of the Tobol River basin within the Kostanay

region, the operational unit of the study is the landscape. The landscape map of the Tobol River basin within the Kostanay region, previously made by us, is taken as a basis, where 12 individual landscapes are identified, which, as a result of their typological grouping, and then structural and genetic classification, are ordered into hierarchical systematics: class (plain landscapes), types (forest-steppe, steppe, semi-desert landscapes), subtypes (north-steppe and southern landscapes) (Geoportal of Kostanay region, 2021), (Abubakirova et al., 2017), (Muller and Steinhardt. 2003), (Ozgeldinova et al., 2019a).

The selected indices from a large selection of indicators of landscape diversity are presented in Table 1. All the selected indexes represent the metric characteristics of the landscape.

Table 1 – Indicators of landscape diversity assessment (compiled according to (Grodzinsky, 2015), (Puzachenko et al., 2002), (Sokolov, 2014), (Nikolaev and Ivashutina, 1971), (Jaeger, 2000)

Indicator	Formula	Description
The entropy measure the complexity of landscape drawing (Shannon coefficient)	$H = -\frac{s_i}{S} \ln \frac{s_i}{S}$	N is the number of landscape genera within the administrative district;
Uniqueness Index	$I_o = \frac{\sum s_i}{s_i}$	N0 – the number of landscape genera in the region;
Relative Wealth Index	$I_r = \frac{N}{N_0}$	n – the number of landscape allotments within the administrative district;
Landscape Mosaic index	$I_p = 1 - \frac{N}{n}$	S – area of the administrative district (total area of landscape allotments);
Landscape Fractional Index	$I_d = 100 \cdot \frac{n}{S}$	S0 – average area of landscape allotments;
Landscape Complexity Index	$I_c = 10 \cdot \frac{n}{S_0}$	si – the total area of allotments of the I-th kind of landscape in the district;
Landscape Fragmentation Index	$I_{fr} = 1 - \frac{S_0}{S}$	Si – the total area of allotments of the I-th kind of landscape in the region.

The Shannon coefficient, transferred to landscape science from biology, measures diversity based on two components: occurrence and uniformity, i.e. the number of types of allotments in the landscape (compositional component), and their uniform distribution among the studied area (structural component). If this indicator is zero, then the entire territory contains only one type of Natural Territorial Complex (one contour). The increase in the index value is associated with a proportional increase in the number of contours or their distribution (Asocan et al., 2016), (Ozgeldinova et al., 2022).

The uniqueness index shows the degree of representation of various kinds of landscapes on the

territory of the administrative district. Its value is greater the higher the proportion of the area of each kind of landscape within the district from the area of the same genera in the whole region. The relative wealth index shows the proportion of the number of landscape genera within the administrative district from the number of landscape genera in the territory of the region. The landscape mosaic index reflects the average number of allotments per genus, the resulting number is subtracted from one so that an increase in diversity is accompanied, as for other indices, by an increase in the value of the indicator. The landscape fragmentation index shows the average number of allotments per 100 km² of the

district territory, the landscape complexity index shows the average number of allotments per 10 km² of the territory of one kind of landscape. The landscape fragmentation index reflects the proportion of the average contour area from the area of the entire territory, this indicator does not depend on the area of the territory, but solely on the number of contours according to the formula $y = 1 - 1/x$, where x is the number of contours (Puzachenko et al., 2002), (U.S. Geological Survey, 2021).

The assessment of the landscape diversity of the territory of the Tobol River basin within the Kostanay region is carried out using a group of tools «Zonal» by ArcGIS.

Results and Discussion

As a result of the work carried out, a cartographic representation of the assessment of the landscape diversity of the study region was created (Figure 1) and the following results were obtained.

According to the Shannon index map of the territory of the Tobol River basin within the Kostanay region, 3 degrees of complexity of the landscape pattern can be distinguished as much as possible in the context of administrative districts: landscapes of maximum diversity (0.36 – 0.27); landscapes of medium diversity (0.21 – 0.10); landscapes of

minimal diversity (less than 0.10) (Lundqvist et al., 1985), (Newsletter, 2007), (Varis and Kummu, 2012).

The highest values are concentrated in the south and southwest of the region (Zhitikarinsky, Naurzumsky – districts with an index of 0.36-0.27). This is primarily due to the location of this area, in particular, the Zhitikarinsky district on the territory of the Trans-Ural plateau, and the corresponding complication of the landscape pattern. Also, to preserve and restore biological and landscape diversity, and natural ecological systems, the Naurzum State Nature Reserve, included in the UNESCO World Heritage List, was created on the territory of this area (Deng and Chen, 2017), (Jai et al., 2015), (Ozgeldinova et al., 2019b).

The areas of the southeastern and central parts of the region have an average degree of diversity (index 0.21 – 0.10), the complexity of the landscape pattern was influenced by the dismemberment of logs and gullies of the slopes of the Tobol river valleys and a large number of shallow gullies and small gullies (RSE «Kazhydromet», 2021).

The northern districts of the region (Karabalyk-sky, Sarykolsky, Uzunkolsky, Fedorovsky) as a whole have significantly lower values (less than 0.10), this is due to the relatively small number of landscape allotments in these areas (Table 2).

Table 2 – Entropy measure of landscape pattern complexity (Shannon index)

District	Entropy measure of landscape pattern complexity (Shannon index)
Altynsarin	0,15
Auliekol	0,04
Denisov	0,001
Zhitikarin	0,36
Kamystin	0,13
Karabalyk	0,03
Karasu	0,21
Kostanay City Administration	0,03
Kostanay	0,10
Lisakovsk	0,36
Mendykarin	0,18
Naurzum	0,27
Rudnen City Administration	0,13
Sarykol	0,05
Taranov	0,11
Uzunkol	0,04
Fedorov	0,03

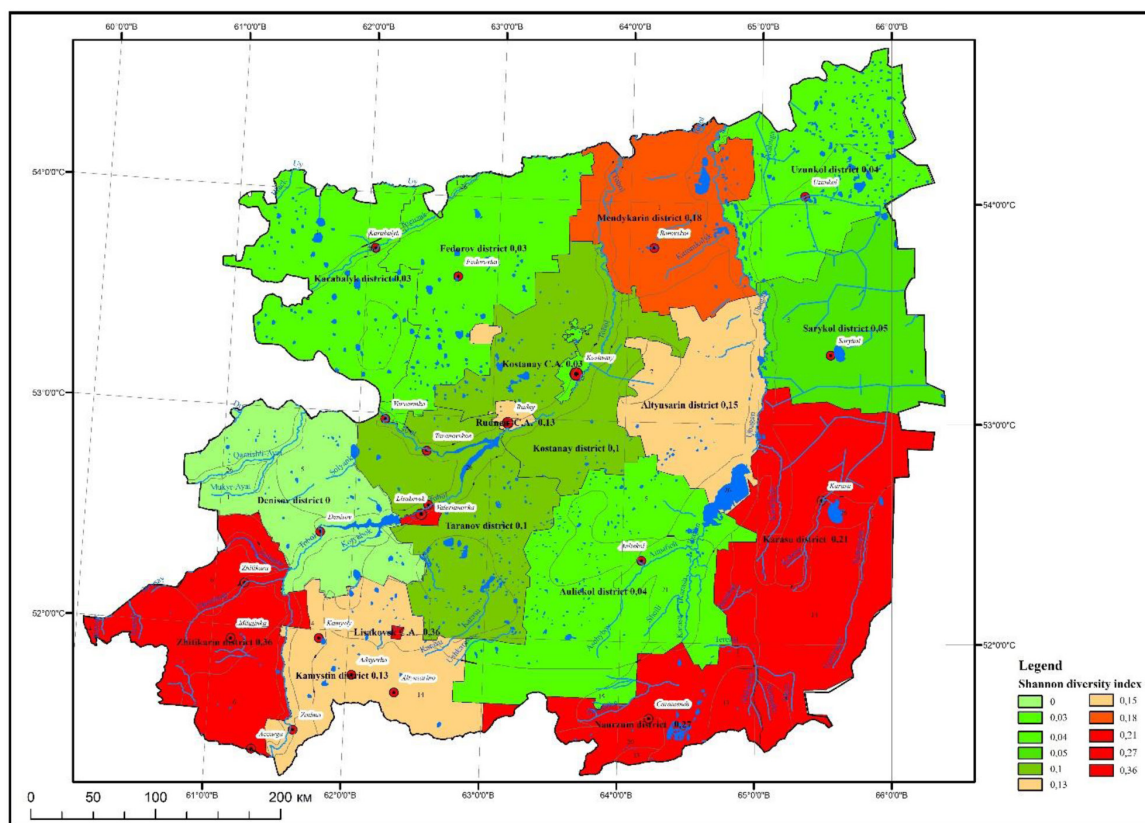


Figure 1 – Map of landscape diversity (Shannon index) of the Tobol River basin within the Kostanay region (compiled by the author)

Table 3 – Hills index of relative wealth level

District	Number of types of landscapes in the area	Total number of landscapes in the region	Relative Wealth Index
Altynsarin	2	27	0,07
Auliekol	2	27	0,07
Denisov	1	27	0,03
Zhitikarin	3	27	0,1
Kamystin	3	27	0,1
Karabalyk	2	27	0,07
Karasu	3	27	0,1
Kostanay City Administration	1	27	0,03
Kostanay	2	27	0,07
Lisakovsk	2	27	0,07
Mendykarin	2	27	0,07
Naurzum	3	27	0,1
Rudnen City Administration	2	27	0,07
Sarykol	2	27	0,07
Taranov	2	27	0,07
Uzunkol	2	27	0,07
Fedorov	2	27	0,07

According to the relative wealth index, the distribution of districts roughly corresponds to the distribution of the Shannon index. The districts with the highest values on the uniqueness index are Naurzumsky, Zhitikarinsky, Kamystinsky, and Karasu. All of them are located in the central and southern parts of the Kostanay region in the transition zones

of the steppe, semi-desert. The entire northern and part of central part of the region is occupied by districts with a relatively average wealth index (0.07). Denisovsky district and the territory of the city of Kostanay turned out to have the lowest indicators of relative wealth (Table 3) (Management of the Land Cadastre, 2021).

Table 4 – Landscape Complexity Index

District	Number of landscape allotments in the area	Average landscape area (km ²)	Landscape Complexity Index
Altynsarin	2	3684	0,005
Auliekol	6	3684	0,01
Denisov	1	3684	0,002
Zhitikarin	3	3684	0,008
Kamystin	9	3684	0,02
Karabalyk	2	3684	0,005
Karasu	5	3684	0,01
Kostanay City Administration	1	3684	0,002
Kostanay	3	3684	0,008
Lisakovsk	2	3684	0,005
Mendykarin	3	3684	0,008
Naurzum	11	3684	0,02
Rudnen City Administration	2	3684	0,005
Sarykol	2	3684	0,005
Taranov	4	3684	0,01
Uzunkol	3	3684	0,008
Fedorov	2	3684	0,005

The index of landscape complexity (Table 4) in the study area ranges from 0.002 to 0.02. The most difficult is the Naurzum (0.02) and Kamystinsky (0.02) districts. Further down the Auliekolsky, Kar-

asusky, Taranovsky. The indexes of all other districts are not more than (0.01). The lowest indicator is identical to the areas of relative wealth (White, 1963).

Table 5 – Landscape Mosaic index

District	Number of types of landscapes in the area	Number of landscape allotments	Landscape Mosaic index
1	2	3	4
Altynsarin	2	2	0
Auliekol	2	6	0,66
Denisov	1	1	0
Zhitikarin	3	3	0
Kamystin	3	9	0,66
Karabalyk	2	2	0
Karasu	3	5	0,4
Kostanay City Administration	1	1	0
Kostanay	2	3	0,33
Lisakovsk	2	2	0

1	2	3	4
Mendykarin	2	3	0,33
Naurzum	3	11	0,72
Rudnen City Administration	2	2	0
Sarykol	2	2	0
Taranov	2	4	0,5
Uzunkol	2	3	0,33
Fedorov	2	2	0

Landscape mosaic (Table 5) is determined by the separation of allotments of one type of landscape on the territory of the district, that is, the more allotments correspond to one type of landscape, the higher the index will be. According to this indicator, the largest figures are in the Naurzum district (index 0.72, 11 allotments with 3 types of landscape). Further down, Auliekolsky, Kamystinsky (index 0.66), Taranovsky (index 0.5), Karasu 0.4, Kostanay and Uzunkolsky 0.33.

At the same time, almost half of the districts of the Kostanay region have an index of zero (Fedorovsky, Sarykolsky, Altynsarinsky, Denisovsky, Zhitikarinsky, Karabalyksky districts, and in the main cities of the region Kostanay, Rudny, Lisakovsk), which means that each type of landscape has one allocation in these areas (Aghazamani and Hunt, 2017), (Medvedev, 2017).

Conclusion

Thus, investigating the problems of the diversity of natural landscapes, we assessed the landscape diversity of the territory of the Tobol River basin within the Kostanay region using 5 different indices proposed by different authors. The experiment showed that using different methods, in some cases, we get similar results. It is established that high indices of diversity are characteristic of the Zhitikarinsky, Naurzumsky, and Kamystinsky districts, which

are associated with their location on the borders of physical and geographical areas. In these regions, about half of the natural-territorial complex used for recreation is characterized by the maximum degree of diversity. The degree of sustainability, features of economic use, biodiversity, environmental potential and a number of other important properties also affect. The least diverse are the northern districts of the Kostanay region – Denisovsky, Fedorovsky, and Karabalyk districts.

The assessment of landscape diversity made it possible to identify areas with different diversity potentials. The results obtained make it possible to identify spaces of monofunctional and diverse uses, including finding specific places for the organization of protected and recreational areas (Mukayev, et al., 2020).

The results of the assessment of landscape diversity are of leading importance in the justification of economic activity and are a necessary component of the design of modern environmental management.

Acknowledgments

This study was conducted within the framework of grant funding for young scientists on scientific and (or) scientific and technical projects for 2022-2024 by the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (IRN № AP13067925).

References

- Abubakirova K.D., Tanyaeva A.K., Pavlichenko L.M., & Rysmagambetova A.A. (2017). Integrated water resources management in the Republic of Kazakhstan: problems and prospects // *Bulletin of the Kazakh National University. Geographical series.* – 4 (47). – Pp. 23-31.
- Aghazamani, Y., & Hunt, C. A. (2017). Empowerment in tourism: A review of peer-reviewed literature. *Tourism Review International.* – 21(4). – Pp. 333-346.
- Asocan, S.M., Rogberg, P., Bring, A., Jarsjö, J., & Destouni, G., (2016). Climate model performance and change projection for fresh-water fluxes: Comparison for irrigated areas in Central and South Asia. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 5. – Pp. 48–65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrh.2015.11.017>.
- Deng, Haijun, & Yaning Chen. (2017). «Influences of Recent Climate Change and Human Activities on Water Storage Variations in Central Asia» // *Journal of Hydrology* 544: 46–57.
- Dzhanaleeva G.M. (1997). Geosystem-basin approach in the study of the natural environment of the Republic of Kazakhstan. – Almaty. – 44 p.

- Dzhanaleeva G.M. (2008). Theoretical and methodological problems of geography. – Astana. – 225 p.
- Geldyeva G.V. (2008). Landscape-ecological studies for ensuring sustainable development of natural and economic systems of the Republic of Kazakhstan. Materials of the international conference «Geography: science and education». – Almaty: Kazakh University. – 31 p.
- Geoport of Kostanay region: official website. (2021) – Kostanay. URL: <https://map.ikostanay.kz>.
- Grodzinsky M. D. (2015). Samples and indicators of landscape diversity // *Journal of Education, Health and Sport*. – No. 5. – Pp. 283-291.
- Hansei K. S., & Ivanov A. N. (2012). Landscape diversity of the Kuril Islands // *Geography and natural resources*. – No. 2. – Pp. 87-94.
- Isachenko A.G. (2008). Landscape structure of the Earth, settlement, nature management. – St. Petersburg State University. – 320 p.
- Jaeger J.A.G. (2000). Landscape division, splitting index and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation // *Landscape Ecology*. – Vol. 15. – Pp. 115-130.
- Jai K., T. Paras, & A. P. Krishna. (2015). «Forest canopy density and ASTER DEM based study for dense forest investigation using remote sensing and GIS techniques around east singhbhum in jharkhand, india» // *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*. – Pp. 1026-1032.
- Kerimbay, B., Janaleyeva, K., & Kerimbay, N. (2020). Tourist and recreational potential of landscapes of the specially protected natural area of Sharyn of the Republic of Kazakhstan. *GeoJournal of Tourism & Geosites*. – 28(1). – 67-79. <https://doi.org/10.30892/gtg.28105-452>.
- Lundqvist J., Lohm U., & Falkenmark M. (1985). *Strategies for River Basin Management*. – Boston. – 346.
- Management of the Land Cadastre and the Automated information System of the State Land Cadastre: official website. (2021). – Astana. URL: <https://aisgzk.kz/aisgzk/ru/content/maps>.
- Medeu A.R., Alimkulov S.K., Tursunova A.A., Myrzakhetov A.B., Saparova A.A., Baspakova G.R., & Kulebayev K.M. (2020). Anthropogenic load on water resources of Kazakhstan // *Eurasia J Biosci* 14. – Pp. 301-307.
- Medvedev A. (2017). The history of the problem of using the transboundary water resources of Central Asia and the role of non-regional partners in resolving them.
- Mukayev, Zh., Ozigeldinova, Zh., Janaleyeva, K., Ramazanova, N., & Zhanguzhina, A. (2020). Assessment of the tourist recreation capacity of lake Alakol basin. *GeoJournal of Tourism and Geosites*. – 30(2spl). – Pp. 875–879. <https://doi.org/10.30892/gtg.302spl13-517>.
- Muller F., & Steinhardt U. (2003). Landscape modelling and landscape analysis // *Ecological modelling*. – 215-216. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(03\)00137-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(03)00137-6).
- Newsletter. (2007). «Modern problems of the Tobol-Torgai basin».
- Nikolaev V. A., & Ivashutina L. I. (1971). Contrast of landscape structure and some aspects of its study // *Bulletin of the Moscow University. Ser. Geography*. – No. 5. – Pp. 70-77.
- Varis O. & Kummu M. (2012). The Major Central Asian River Basins: An Assessment of Vulnerability // *International Journal of Water Resources Development*. – pp. 433-452. <https://doi.org/10.1080/07900627.2012.684309>.
- Ozigeldinova Zh. O., Dzhanaleeva K. M., Mukaev Zh. T., Tenkebayeva Zh. F., Arykbayeva K. M., Korytny L. M., & Ospan G. T. (2019). Geomatic features of geosystems formation of the Sarysu river basin // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*. – 2(434). – Pp. 55 – 61. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.38>.
- Ozigeldinova Zh., E.B. Usalinov, A.A. Zhanguzhina, Zh.T. Mukayev, & Sh.U. Dasturbayev. (2021). Assessment of the ecological stability of the landscapes of the Pavlodar region // *Bulletin of L.N. Gumilyov ENU. Chemistry. Geography. Ecology Series*. – 2 (135). – 88-94. <https://doi.org/10.32523/2616-6771-2021-135-2-88-94>.
- Ozigeldinova, Z., Bektemirova, A., Mukayev, Z., Tursynova, T. & Yerzhanova, Z. (2022). Natural and recreational potential of landscapes of the Tobol river basin within the Kostanay region // *GeoJournal of Tourism and Geosites*. – 43(3). – 907–911. <https://doi.org/10.30892/gtg.43309-903>.
- Ozigeldinova, Z.O., Janaleyeva, K.M., Auyezova, Z.T., Mukayev, Zh., Saipov, A., Ospan, G.T., & Kaygusuz, M. (2019). Assessment of human impacts on geosystems of Sarysu river basin. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(8), 6019-6026. <https://www.researchgate.net/publication/334537841>.
- Puzachenko Yu. G., Diakonov K. N., & Aleshchenko G. M. (2002). Diversity of landscape and methods of its measurement. *Geography and monitoring of biodiversity*. – M.: NUMC Publishing House. – pp. 76-170.
- Ramazanova, N.Y., Berdenov, Z.G., Ramazanov, S.K., Kazangapova, N.B., Romanova, S.M., Toksanbaeva, S.T., & Wendt, J. (2019). Landscape geochemical analysis of steppe zone basin Zhaiyk // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*. – vol. 4 (436). – 33-41. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.95>.
- Reimers N.F. (1994). *Ecology (theories, laws, rules, principles and hypotheses)*. – M.: Young Russia. – 366 p.
- RSE «Kazhydromet»: official website. (2021). Astana. URL: http://ecodata.kz:3838/app_dem_water_visual.
- Sokolov A. S. (2014). Landscape diversity: theoretical foundations, approaches and methods of study. *Geopolitics and ecogeodynamics of regions*. – Vol. 10. Issue 1. – Pp. 208-213.
- U.S. Geological Survey: official website. Reston. (2021). URL: <https://www.usgs.gov>.
- Vitchenko A. N. (2009). Landscape-ecological research as the implementation of the strategy of sustainable development of Belarus // *Bulletin of BSU*. – Ser. 2. № 1. – Pp. 81-88.
- White G.F. (1963). Contributions of geographical analysis to river basin development // *Geographical Journal*. – №129. – Pp. 36-412.

Ш.М. Надыров  , **Чжан Бинь** * Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы
*e-mail: zb620422@gmail.com

ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ ДЛЯ КАЗАХСТАНА НА ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПОЯСЕ НОВОГО ШЕЛКОВОГО ПУТИ

В данной статье подчеркивается, что, помимо возможностей и выгод, которые несет Казахстану проект Экономического пояса Нового Шелкового пути, его развитие порождает ряд рисков, которые необходимо четко определить и выбрать наиболее подходящие инструменты для управления ими. Согласно серии национальных стратегических планов Казахстана, Экономический пояс Шелкового пути предлагает Казахстану возможность стать ключевым регионом, соединяющим торговлю между Европой и Азией, существуют хорошие перспективы для сотрудничества между Китаем и Казахстаном во многих областях, таких как инфраструктура, промышленность, сельское хозяйство, туризм, развитие энергетики и построение «зеленой» экономики.

В то же время в статье рассматриваются процессы функционирования территории Республики Казахстан в системе Нового Экономического пояса Шелкового пути (НЭПШП). В мировой и казахстанской научной литературе недостаточно освещены экономические последствия НЭПШП на территории Казахстана и стран Центральной Азии. Интерес авторов к этой теме продиктован всевозрастающей ролью НЭПШП, как беспрецедентного транспортно-логистического образования в Евразии. В статье применялись методы системного, сравнительно-географического, статистического картографического анализа и другие. Исследуются только ключевые критерии, каковыми являются динамика роста ВВП, и показатели инфляции в период с 2000 по 2020 годы в РК, КНР, США, РФ, а также показан торговый баланс между ними и выявлена величина прибыли от транзита через территорию РК, составляющая порядка 5 млрд американских долларов. Обоснована возможность превратить систему коммуникаций, осуществляющих транзит в отрасль специализации казахстанской экономики. Областью применения результатов исследования могут быть территории трассы НЭПШП, нуждающиеся в решении региональных и социальных проблем, совершенствовании транспортно-логистической системы, сближения внутреннего и внешнего рынков, встраивания Казахстана в мировые технологические цепи.

Ключевые слова: Казахстан, Новый экономический пояс Шелкового пути, инвестиции, возможности, риски.

S.M. Nadyrov, Zhang Bin*

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

*e-mail: zb620422@gmail.com

Opportunities and risks for Kazakhstan in the New Silk Road Economic Belt

This article emphasizes that in addition to the opportunities and benefits that the New Silk Road Economic Belt project brings to Kazakhstan, its development generates a number of risks that need to be clearly identified and the most appropriate tools to manage them selected. According to Kazakhstan's series of national strategic plans, the Silk Road Economic Belt offers Kazakhstan the opportunity to become a key region connecting global trade, and there are good prospects for cooperation between China and Kazakhstan in many areas, such as infrastructure, industry, agriculture, tourism, energy development and building a green economy.

At the same time, the article examines the processes of functioning of the territory of the Republic of Kazakhstan in the New Silk Road Economic Belt (NSREL) system. The economic consequences of NESP in the territory of Kazakhstan and Central Asian countries are insufficiently covered in the world and Kazakhstan's scientific literature. The authors' interest in this topic is dictated by the increasing role of NESP as an unprecedented transport and logistics formation in Eurasia. The methods of systemic, comparative-geographical, statistical cartographic analysis and others have been applied in the article. Only key criteria are studied, which are the dynamics of GDP growth and inflation rates in the period from 2000 to 2020 in the RK, PRC, USA and RF; trade balance between them is shown, and the value of profit from transit through the territory of the RK, which is about 5 billion U.S. dollars, is revealed. The area of application of the results of the study can be the territories of the NEPP route in need of solving

regional and social problems, improving the transport and logistics system, the convergence of domestic and foreign markets, the integration of Kazakhstan into the world technological chains.

Key words: Kazakhstan, New Silk Road Economic Belt, Investment, Opportunities, Risks.

Ш.М. Надыров, Чжан Бинь*

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

*e-mail: zb620422@gmail.com

Жаңа Жібек Жолының экономикалық белдеуіндегі Қазақстанның мүмкіндіктері мен тәуекелдері

Бұл мақалада «Жаңа Жібек жолының экономикалық белдеуі» жобасының Қазақстанға әкелетін мүмкіндіктері мен пайдасынан басқа, оның дамуы оларды басқару үшін неғұрлым қолайлы құралдарды нақты анықтап, таңдау қажет бірқатар тәуекелдерді тудыратыны атап көрсетілген. Қазақстанның бірқатар ұлттық стратегиялық жоспарларына сәйкес, Жібек жолы экономикалық белдеуі Қазақстанға Еуропа мен Азия арасындағы сауданы байланыстыратын негізгі аймаққа айналу мүмкіндігін ұсынады, сондай-ақ Қытай мен Қазақстан арасында көптеген салаларда, мысалы, инфрақұрылым, өнеркәсіп, ауылшаруашылығы, туризм, энергетиканы дамыту және «жасыл» экономиканы құру ынтымақтастық үшін жақсы перспективалар бар.

Бұл ретте мақалада Жібек жолының жаңа экономикалық белдеуі (ЖЭЖБ) жүйесіндегі Қазақстан Республикасы аумағының қызмет ету процестері қарастырылады. Дүниежүзілік және қазақстандық ғылыми әдебиеттерде Қазақстан және Орталық Азия елдері аумағындағы NELSP экономикалық зардаптары жеткілікті түрде қамтылмаған. Авторлардың бұл тақырыпқа қызығушылығы Еуразиядағы теңдесі жоқ көлік-логистикалық құрылым ретіндегі NELSP рөлінің үнемі артып келе жатқандығымен байланысты. Мақалада жүйелік, салыстырмалы географиялық, статистикалық картографиялық талдау және т.б. әдістері қолданылды. Қазақстан Республикасында, Қытайда, АҚШ-та, Ресей Федерациясында 2000 жылдан 2020 жылға дейінгі кезеңдегі жалпы ішкі өнімнің өсу динамикасы мен инфляция қарқынының негізгі критерийлері ғана зерттеліп, олардың арасындағы сауда балансы көрсетілген және Қазақстан Республикасының аумағы арқылы транзиттен түскен АҚШ долларын құрайтын пайда сомасы, транзитті жүзеге асыратын байланыс жүйесін қазақстандық экономиканың мамандану саласына айналдыру мүмкіндігін негіздейді. Зерттеу нәтижелерін қолдану аймағы өңірлік және әлеуметтік мәселелерді шешуді, көлік-логистикалық жүйені жетілдіруді, ішкі және сыртқы нарықтарды жақындатуды, Қазақстанды әлемдік технологиялық тізбектерге енгізуді қажет ететін NESR маршрутының аумағы болуы мүмкін.

Түйін сөздер: Қазақстан, Жібек жолының жаңа экономикалық белдеуі, инвестициялар, мүмкіндіктер, тәуекелдер.

Введение

За годы независимости Казахстан достиг значительного экономического и социального развития. Казахстан является важнейшим торговым партнером Китая в Центральной Азии, на него приходится 70% всего китайского импорта и экспорта в Центральной Азии, 85% китайских инвестиций в Центральной Азии, а также новый канал для импорта энергоносителей в Китай. Автор считает, что инициатива президента Си Цзиньпина является как признанием сотрудничества между Китаем и Казахстаном за последние 20 лет, так и новым ожиданием будущего сотрудничества между двумя странами. Казахстан – сосед Китая и важный участник Экономического пояса Шелкового пути. В 2014 году тогдашний президент Н.Назарбаев предложил новую экономическую политику под названи-

ем «Нұрлы жол» – «Светлый путь» (Ju Baide, 2016: 8), которую продвигали высшие главы государств двух стран. Это завершило разработку стратегического сотрудничества между Казахстаном и Китаем на высшем уровне и открыло новую главу всестороннего сотрудничества между Казахстаном и Китаем (Li Ning and Li Huan, 2016: 63). В рамках инициативы Экономического пояса Шелкового пути у китайско-казахстанского сообщества появляется больше возможностей для сотрудничества. Согласно серии национальных стратегических планов Казахстана, Китая и Казахстана имеют хорошие перспективы для сотрудничества во многих областях, таких как строительство инфраструктуры, развитие энергетики, создание «зеленой» экономики и совершенствование научно-технических инноваций. Однако по мере того, как китайские компании приходят в Казахстан, они

также сталкиваются с проблемами, связанными с нормативно-правовой базой страны, предпочтениями по привлечению инвестиций и игрой крупных держав.

Материалы и методы

В сентябре 2013 года, выступая в Назарбаев Университете, президент Си Цзиньпин изложил видение Китая о привлечении всего мира к восстановлению исторического Шелкового пути. Этот план также известен как «Один пояс, один путь». В отличие от Старого Шелкового пути, Новый Экономический пояс Шелкового пути (НЭПШП) имеет более богатый подтекст и более мощные функции. Целью НЭПШП является достижение региональной экономической интеграции, где конкуренция и сотрудничество между различными участниками сосуществуют в течение длительного времени. Эффективный механизм сотрудничества должен включать пять модулей: инфраструктуру, институциональную среду, формы сотрудничества, симбиотическую синергию и проблемное управление. НЭПШП должен перейти от модели, управляемой правительством, к модели, в которой эти пять модулей работают как система и имеют четыре направления: первое – в Европу и Россию через Центральную Азию; второе – в Персидский залив и Средиземное море через Центральную Азию и Западную Азию; третье – из Китая в Юго-Восточную Азию, Южную Азию и Индийский океан; и четвертое – «Шелковый путь по льду».

Во-первых, строительство НЭПШП делает больший акцент на роли региональной экономики в отношениях Китай – Центральная Азия. Движимые объединенными экономическими и научно-интеллектуальными ресурсами, различные регионы Нового Шелкового пути будут преследовать фундаментальную цель интеграции региональных интересов посредством обмена, торговли, конкуренции и сотрудничества. Во-вторых, НЭПШП в своей пространственной схеме делает больший акцент на иерархии и международном разделении труда. Из-за существования различных местных основ и ограничений, НЭПШП можно разделить на три части: регион ядра, регион расширения и регион излучения; страны, регионы и города центрального узла, расположенные в регионе ядра, имеют различный статус в международной торгов-

ле, что закладывает основу для эффективного международного разделения труда. В-третьих, концепция НЭПШП возникла как четырехугольник конкуренции и сотрудничества между Китаем, Россией, США и Европой (Huai et al., 2015: 219).

Во-первых, Казахстан переживает трудные экономические времена. Инициатива «Нұрлы жол» была запущена в ноябре 2014 года, когда цена на нефть упала с более чем 110 долларов в июне до примерно 80 долларов за баррель, то есть снизилась более чем на 30 долларов за шесть месяцев. Экономика Казахстана основана на энергоносителях: на экспорт сырой нефти приходится 60% экспортных поступлений, и более 40% государственных доходов поступает от экспорта нефти. Продолжающееся падение мировых цен на нефть сильно ударило по экономике Казахстана: за первые восемь месяцев 2014 года объем внешней торговли сократился на 9,1%. Как видно, программа «Нұрлы жол» – это план Н.Назарбаева по стимулированию экономики путем усиления развития инфраструктуры как средства выхода из экономических трудностей.

Во-вторых, Казахстан сталкивается со сложной геополитической ситуацией. «Исходя из прошлого опыта, я считаю, что в ближайшие годы мир столкнется с рядом вызовов, а Казахстан является частью глобальной экономики, он находится в непосредственной близости к геополитическим горячим точкам и уже испытывает влияние глобальных экономических потрясений», – сказал Н.Назарбаев, объявляя о реализации программы «Светлый путь».

В-третьих, состояние инфраструктуры Казахстана оставляет желать лучшего. Большинство существующих дорог Казахстана были спроектированы и построены в 1960-х и 1980-х годах. В первые годы независимости строительство и содержание дорог прекратилось из-за экономического спада и финансовых трудностей, и только после 1999 года, по мере улучшения состояния экономики, дорожное строительство вступило в период возобновления развития. В этой речи Н.Назарбаев представил программу «Нұрлы жол», которая означает, что в последующие годы страна будет инвестировать большие средства в развитие инфраструктуры. План охватывал все аспекты экономического роста, такие как финансы, промышленность и социаль-

ное обеспечение, но особое внимание уделялось инвестициям в инфраструктуру и строительство. Большая часть финансирования поступит из Государственного фонда Казахстана в связи с сокращением доходов от экспорта сырья (Ju Baide, 2016: 8).

Семь элементов программы «Нурлы жол»:

1. Улучшение транспортной и дорожной инфраструктуры
2. ускорение развития промышленной инфраструктуры
3. Развитие энергетической инфраструктуры
4. модернизация инфраструктуры коммунальных служб и систем водоснабжения
5. Укрепление жилищной инфраструктуры
6. Усилить развитие инфраструктуры для социальных услуг
7. Дальнейшая поддержка развития малых и средних предприятий и бизнеса

Как видно из вышесказанного, программа «Нурлы жол» по своему содержанию очень похожа на китайскую программу «Пояс Шелкового пути», в основе которой лежит развитие инфраструктуры; и из действий «Нурлы жол» ясно, что «Нурлы жол» очень сосредоточена на этом проекте. Суть пояса Шелкового пути заключается в том, чтобы соединить Азию и Европу через многочисленные пути, координируемые правительствами стран, расположенных вдоль маршрута, в конечном итоге способствуя упорядоченному и свободному движению экономических факторов, эффективному распределению ресурсов и глубокой интеграции рынков, тем самым углубляя региональное сотрудничество и совместно создавая новую структуру для регионального экономического сотрудничества. Оба проекта направлены на развитие инфраструктуры, и поскольку Казахстан является важной страной на Шелковом пути, вполне естественно, что эти два проекта должны совпадать. Кроме того, Казахстан уже реализует ряд крупных строительных проектов, таких как строительство западной автомагистрали Европа-Китай, развитие порта Актау на побережье Каспийского моря и прокладка железных дорог в Китай, Иран и Персидский залив (Ju Baide, 2016: 8).

На современном этапе развитие двустороннего сотрудничества между Казахстаном и Ки-

таем происходит в рамках идей Китая по формированию Экономического пояса Шелкового пути и национальной программы Казахстана «Нурлы жол». Это основная цель недавнего соглашения между Казахстаном и Китаем. Во-первых, планы SREB и «Нурлы Жол» практически полностью совпадают в аспектах, связанных с транзитом китайских товаров через Казахстан и развитием транспортно-логистической инфраструктуры Казахстана. Во-вторых, Китай предлагает щедрые кредиты и готов финансировать не только проекты по программе SREB, но и проекты по схеме «Нурлы Жол». Более того, судя по документам, подписанным с Китаем, казахстанские лидеры редко говорят о сочетании других концепций, основной акцент делается на сочетании SREB и «Нурлы Жол» (K. Gasparyan, 2019: 1280).

Инициатором проекта по созданию международного транзитного коридора «Западная Европа – Западный Китай» является президент Казахстана Нурсултан Назарбаев. Во-первых, официальное название проекта было объявлено в Указе № 310 от 6 апреля 2007 года «Методы реализации стратегии будущего развития Казахстана до 2030 года» (Elbasy, 2012). Во-вторых, проект был упомянут в президентском указе о посвящении его гражданам Казахстана. В декабре 2007 года состоялись переговоры между министрами Казахстана и России. После этого. Проект «Западная Европа – Западный Китай», который проходит через обе страны, был включен в список железных дорог, находящихся в ведении Экономической и социальной комиссии для Азии. Зарегистрирована в списке железных дорог, находящихся в ведении Экономической и социальной комиссии для Азии и Тихого океана.

После этого проект «Западная Европа – Западный Китай» был включен в список железных дорог, находящихся в ведении Экономической и социальной комиссии для Азии и Тихого океана, и представлен в Организацию Объединенных Наций. В результате он остался на международном уровне. Кроме того, президент особо отметил историческую роль Казахстана. В ближайшем будущем транзитный коридор в Центральной Азии будет играть историческую роль.

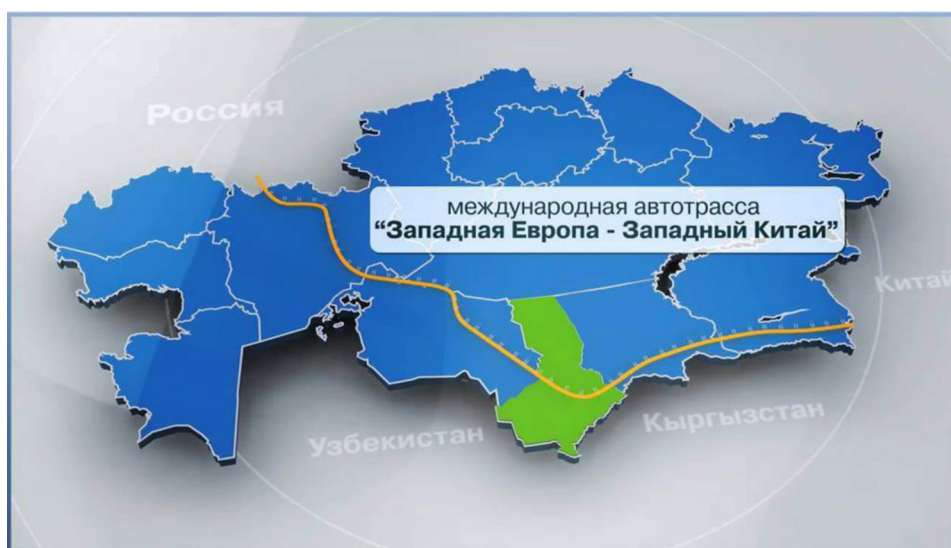


Рисунок 1 – Международный транзитный коридор «Западная Европа – Западный Китай»

Источник: <https://eadaily.com/ru/news/2021/12/20/evropa-zapadnyy-kitay-rossiya-i-kazahstan-dogovorilis-o-razvitii-marshruta>

«Западная Европа – Западный Китай» – это межконтинентальная магистраль, общая протяженность которой составляет 8 445 километров, и которая проходит через Санкт-Петербург-Москву-Нижний Новгород-Казань-Оренбург-Актюбин-Кызылорду-Шимкент-Тараз-Колтай-Алматы-Хоргос-Урумчи-Ланьжоу-Часум-Ляньюньган. Из них 2 233 км пути принадлежат Российской Федерации, 3 425 км – Китайской Народной Республике и, кроме того, 2 787 км проходят по землям Республики Казахстан (Рисунок 1). Сюда входят пять регионов Казахстана (Актюбинская, Кызылординская, Южно-Казахстанская, Жамбылская и Алматинская области) (Akhmadiyev Tokhtar, 2018: 43).

Международный транзитный проект «Западная Европа – Западный Китай» является не только примером качественного строительства и безопасных автомагистралей для всех стран, но и станет реальной причиной для расширения экспортных возможностей, став частью современной евразийской транспортной системы и развивая блокирующие пункты в Евразийском регионе. В связи с экономическим бумом Казахстана и Китая, необходимо улучшить экспорт сырья, строительство, сельское хозяйство, дорожную и транспортную инфраструктуру. Здесь Казахстан должен стать мощным мостом, соединяющим экономики Востока и Запада, подчеркивая возросший транзитный потенциал Казахстана.

Несколько категорий рисков, связанных с проектом Экономического пояса Шелкового пути, включают: экономико-стратегические риски, геополитические риски и риски столкновения цивилизаций. Это, во-первых, экономическая зависимость Республики Казахстан и проблема вовлечения Казахстана в игру великих держав; во-вторых, меры по защите окружающей среды, экологическое развитие, сокращение потенциала природных ресурсов и т.д.; и, наконец, непонимание и трения из-за различий в политических системах, религии, экономической, социальной и культурной жизни. На самом деле, Китай при реализации инициативы НЭШП придерживается пяти принципов: взаимное уважение суверенитета и территориальной целостности, ненападение, невмешательство во внутренние дела друг друга, равенство и взаимная выгода, а также мирное сосуществование.

На данном этапе экономическое и торговое сотрудничество между Китаем и Казахстаном приобрело значительные масштабы, с высоким общим объемом импортно-экспортной торговли и хорошей торговой ситуацией. По данным China Business Intelligence, Китай стал вторым по величине экспортным рынком, а также первым по величине источником импорта для Казахстана. В рамках постоянного продвижения плана сотрудничества между Китаем и Казахстаном по наращиванию потенциала в будущем

существует больше возможностей для инвестиционного сотрудничества между Китаем и Казахстаном. Экономическое и торговое сотрудничество между Китаем и Казахстаном неуклонно продвигается вперед, укрепляя положительную тенденцию в торговле. Китай и Казахстан актив-

но принимают меры по содействию упрощению двусторонней торговли, углублению сотрудничества в экономической и торговой областях между двумя странами и дальнейшему укреплению положительной торговой тенденции (Li Qiujuan, 2018: 2019) (Рисунок 2).

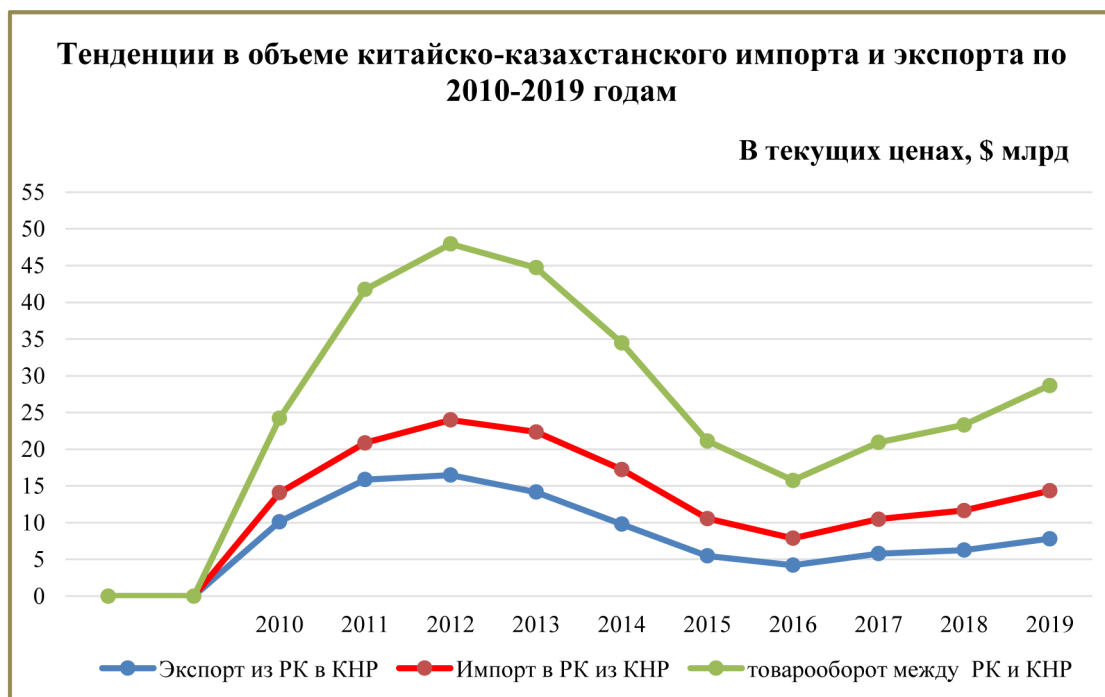


Рисунок 2 – Тенденции в объеме китайско-казахстанского импорта и экспорта по 2010-2019 годам.

Источник: Международный валютный фонд.

Однако, хотя масштабы экономического и торгового сотрудничества между Китаем и Казахстаном постепенно расширяются и углубляются, экономические и торговые споры между двумя сторонами усиливаются, а международные торговые риски возрастают.

Приток инвестиций из Китая в инфраструктурную сферу Казахстана может значительно улучшить экономическую ситуацию, создать дополнительные рабочие места, снизить инфляцию, повысить занятость, усилить интеграцию государств ЦА, но тогда сценарии развития будут протекать в интересах инвесторов. В этом случае экономика и менеджмент в Казахстане по своим качественным параметрам не должны уступать странам ЕС, России и Китаю, экономики государств должны быть встроены в мировые инновационные технологические цепи и определять их ключевые характеристики, иначе Ка-

захстан и страны ЦА превратятся в гигантскую транспортно-инженерную инфраструктуру по эксплуатации месторождений энерго – и минерально-сырьевых ресурсов для стран-лидеров мировой экономики. Вполне очевидно, что Китай не только не может быть интеграционным ядром для центрально-азиатских экономик, но и не планирует выступать в данной роли, тем не менее, идея ЭПШП на политическом уровне одобрена всеми государствами Центральной Азии, и все они выразили свое стремление активно участвовать в практической реализации этого проекта. Причины такого единодушия заключаются видимо, в новизне расставленных акцентов, во внешнеполитическом курсе руководителей «пятого поколения», а именно в абсолютном отсутствии политических требований к участникам проекта, создании «Фонда Шелкового пути» и Азиатского банка инфраструктурных инвестиций (АБИИ).



Рисунок 3 – Приток и объем прямых инвестиций Китая в Казахстан, 2010-2019 гг.

(Источник: <http://www.gov.cn/xinwen/2021-09/29/5639984/files/a3015be4dc1f45458513ab39691d37dd.pdf>)

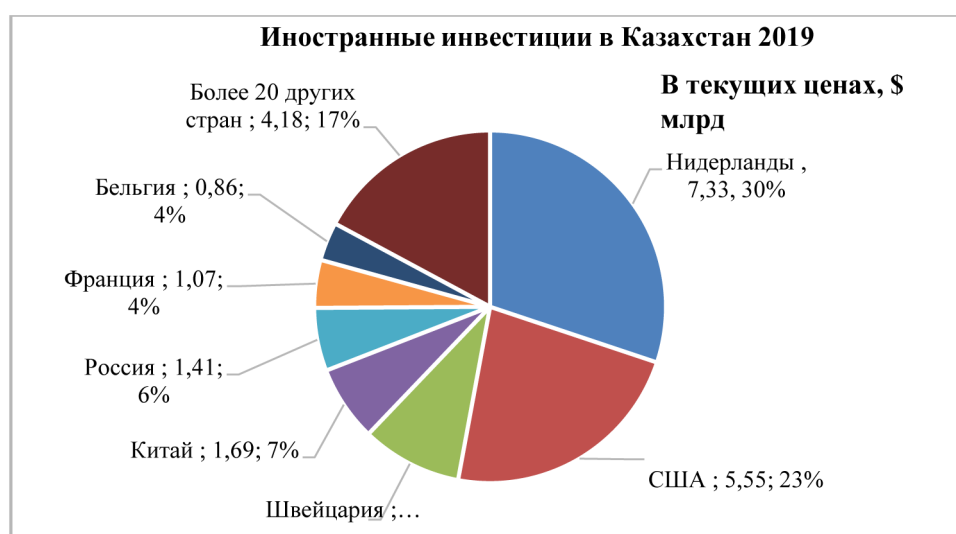


Рисунок 4 – Иностранные инвестиции в Казахстан в 2019 г.

Источник: Комитет по статистике национальной экономики Казахстана <https://www.stat.gov.kz>.

В области инвестиционного сотрудничества Китай является одним из наиболее важных партнеров Казахстана. Валовый приток прямых иностранных инвестиций (ПИИ) из КНР вырос с 5 млн. долл. в 1993 году до 1,5 млрд. долл. в 2018 году, то есть, в 300 раз (UN 2019). В данной

области казахстанско-китайское сотрудничество значительно опережает средние показатели – в целом (годовой объем привлекаемых ПИИ в РК в указанный период вырос в 15 раз) (UN 2019). В то же время, опережающий рост валового притока ПИИ из КНР был во многом обусловлен

относительно низкими стартовыми значениями и не сформировал высокую долю Китая в накопленных ПИИ, которая составила 7% по состоянию на 2019 год с \$7,2 млрд. прямых китайских инвестиций в Казахстан (Рисунки 3 и 4).

Расчет коэффициентов парной корреляции между ВВП Казахстана и прямыми инвестициями Китая в экономику Казахстана равен 0,8372, что свидетельствует о прямой зависимости экономики Казахстана от китайских инвестиций. Данные для расчета коэффициентов парной корреляции были взяты с официального сайта Статистического комитета Республики Казахстан за

период 2013-2018 годы (Pachikulli and Li Danlin, 2018: 81) (Рисунок 5). Показаны различные степени риска в Казахстане, которые можно разделить на:

I степень – Потенциальные риски – 0-50%. Они характеризуются лишь как потенциальная опасность, которые могут перейти на вторую степень.

II степень – Непосредственные риски- 50-100%. Данные риски характеризуется высокой степенью вероятности, или уже имеют место, и тем самым тормозят развитие той или иной страны (Pachikulli and Li Danlin, 2018: 81).



Рисунок 5 – Операционный риск Казахстана

В среднем операционный риск Казахстана равен 59,1%, что говорит о средней степени риска. Главным риском сдерживающий потенциальных инвесторов в экономику Казахстана является «риск эффективности правительства», то есть данный риск представляет собой неэффективность некоторых правительственных стратегий и программ, законодательств, чрезмерная бюрократия, коррупция в некоторых отраслях и т. д.

Вторым риском для инвесторов в Казахстане является нормативно-правовая среда республики (составляющая 65%). По статистике EIU в Казахстане существует проблемы в судебной системе, а именно коррупция и чрезмерная волокита.

С таким же показателем 65% для инвесторов оценивается политическая стабильность в Казахстане. Иностранцы опасаются, что в ближайшем будущем может смениться власть в стране и т. д.

Установлено, что казахстанский участок ЭПШП в сочетании с геополитическими факторами концентрирует одновременно высокую зависимость от Китая и комплекс преимуществ, опосредованных экономико-географическим положением Казахстана в реализации данного проекта. Это обуславливает разработку адресной стратегии развития казахстанского участка ЭПШП в экономических и экологических интересах Казахстана, на основе теории и практики экономико – географической науки, которая не

уступала бы по уровню разработки прикладных рекомендаций проекту нового экономического пояса Шелкового пути. Следует признать слабую научную базу, как теоретическую, так и особенно прикладную казахстанских разработок и их неконкурентоспособность в решении эколого-экономических проблем, касающихся казахстанского участка ЭПШП. Преимущество китайских исследований заключается в их прикладной направленности и в конкретизации поставленных целей. Решение даже самых простых экономических задач обеспечено механизмом, включающим три составные части: технологию, менеджмент, экономические законы, подкрепленные юридическими обоснованиями. Исходя из этого, следует резко повысить качество экономических стратегий и программ, акцентируя внимание на каждом километре казахстанского участка ЭПШП. Речь идет о том, чтобы обосновать трансформацию промышленной структуры городов и промышленных зон, расположенных вдоль трассы казахстанского участка ЭПШП в индикаторы формирования промышленных ядер страны инновационного свойства конкурентоспособных в системе мировой экономики. Ключевым результатом исследования выступает парадигма, рассматривающая ЭПШП, как систему, основанную на взаимодействии внутренних подсистем и находящаяся под влиянием внешних систем и сред. Из этого следует, что для встраивания Республики Казахстан не только в новые инновационные производства, но и в мировые инновационные и технологические цепи, казахстанской экономике необходимы качественный скачок в развитии производительных сил, на основе совершенствования форм и методов управления. Это означает трансформацию технологических укладов, в соответствии с мировыми трендами или даже немного опережая их, что выступает одним из важнейших гарантий экономической безопасности казахстанского государства.

Геополитика имеет три значения. Геополитические риски – это международные политические риски, возникающие из-за геополитических факторов. Геополитические риски – это международные и глобальные риски, выходящие за границы отдельных стран. Формирование геополитических рисков тесно связано с изменениями в структуре геополитических интересов (Zhang Xiaotong and Xu Zihao, 2020: 82).

В настоящее время более 50 стран, включая США, Японию, Россию, Европу и Китай, инве-

стировали в разработку нефтяных месторождений в Казахстане, а для защиты интересов иностранных и отечественных инвесторов были приняты нормативно-правовые акты. С 2015 года в Казахстане действуют упрощенные процедуры приобретения прав на разведку и конкурентные сделки по принципу «первым пришел – первым обслужен» (Dai Zhuomeng and Hao Yifan, 2016: 90). В этом контексте США, Япония, Европа, Россия и другие страны конкурируют за позиции и стратегическое взаимодействие между Китаем и Казахстаном, естественно, будет затронуто в этой борьбе. С другой точки зрения, китайско-казахстанская стратегическая стыковка затрагивает интересы многих стран, включая США, Японию, страны Европы и Россию. Поэтому в будущем процессе стратегического выравнивания мы должны рассматривать не только китайско-казахстанские отношения, но и анализировать проблемы, с которыми мы можем столкнуться в процессе выравнивания с международной точки зрения и с многосторонней перспективой.

Для Казахстана развитие отношений с США является одним из ключевых направлений его внешней стратегии. Казахстан – энергетически развитая страна с низким уровнем индустриализации и долгой историей внешнего вмешательства в ее экономическое развитие. Соединенные Штаты, как мировая экономическая держава, играют значительную роль в глобальном экономическом ландшафте. Поэтому вполне естественно, что страна хотела бы получить помощь от США, чтобы как можно скорее вывести свою экономику из кризиса и встать на путь развития. В то же время участие Казахстана в международных делах также требует поддержки со стороны Соединенных Штатов. Правительство прекрасно понимает, что без помощи США практически невозможно вступить в международные экономические организации, такие как ВТО, МВФ и Всемирный банк (Zhang Xiaotong and Xu Zihao, 2020: 83).

Создание имиджа политической державы в Центральной Азии является одним из ключевых направлений внешней стратегии Японии. Однако, поскольку влияние Китая в Центральной Азии продолжает расти, Япония считает, что Китай стал влиять на ее цель стать политической державой и союзником в Азии, и поэтому продолжает демонстрировать свое намерение сдерживать Китай в делах Центральной Азии и укреплять свои отношения со странами Центральной Азии, такими как Казахстан.

Внешняя политика Казахстана всегда основывалась на фундаментальной задаче использования внешних факторов для содействия стабильному развитию экономики страны. Для достижения стабильного и быстрого экономического развития необходимо создать диверсифицированную модель экономического развития и снизить экономическую уязвимость и высокую внешнюю зависимость. Помимо активного развития отношений с крупными державами, такими как США, Россия, Китай и страны Европы, Казахстан также продолжает поддерживать тесные связи с развитыми странами, такими как Япония и Южная Корея. Что касается Японии, то Казахстан считает, что в центре казахстанско-японских отношений находится экономическое сотрудничество, которое состоит из трех основных направлений, а именно: торговля, кредиты и экономическая помощь. Помимо финансовых преимуществ, Япония имеет высокий уровень развития науки и техники, особенно в области развития инфраструктуры и энергетики, например, транспорта и развития энергетики (Li Xie, 2020: 3).

2007 год стал новым этапом в отношениях между ЕС и Центральной Азией, когда был разработан первый стратегический документ «ЕС – Центральная Азия: новая стратегия партнерства», в котором было решено всесторонне углубить сотрудничество ЕС со странами Центральной Азии. Отношения ЕС со странами Центральной Азии в основном основаны на помощи, через программу ТАСИС (Техническая помощь и программы для новых независимых государств), Руководящую программу ЕС по демократии и правам человека и Программу продовольственной безопасности. В 2014 году ЕС подписал новое соглашение с Казахстаном о расширенном партнерстве.

Основные причины, по которым в дипломатической практике Казахстана основное внимание уделяется развитию отношений со странами Западной Европы и ЕС, включают: доступ к финансовой и технической помощи Западной Европы; изучение опыта европейской рыночной экономики; участие в крупнейших международных экономических и финансовых организациях при поддержке Европы; увеличение размера регионализированного рынка. Согласно планам правительства, Казахстан будет дальше укреплять и углублять свое экономическое и торговое сотрудничество с ЕС и стремится стать мостом между Европой и Азией. Через Казахстан евро-

пейские партнеры получают доступ к обширным рынкам Евразийского экономического союза.

Чтобы сохранить свое влияние в Евразийском регионе, Россия шаг за шагом продвигает создание таможенного союза и Евразийского экономического союза. Евразийский экономический союз был официально запущен 1 января 2015 года и в настоящее время включает в себя Россию, Беларусь, Казахстан, Армению и Кыргызстан. Президент России Владимир Путин заявил, что Евразийский экономический союз станет экономическим локомотивом для региона СНГ и новым мировым экономическим центром (Wang Yiwei, 2015: 74). Россия давно рассматривает Центральную Азию как важный стратегический якорь и традиционную сферу влияния. На многостороннем уровне Россия сформировала важные региональные организации, такие как Евразийское экономическое сообщество и Организация Договора о коллективной безопасности, а на двустороннем уровне она выборочно укрепляет свои отношения с влиятельными странами Центральной Азии. Будучи традиционным союзником России, Казахстан является ключевым звеном в стратегическом видении России по интеграции ее сил в Центральной Азии.

Казахстан рассматривает Россию как традиционного союзника, а высокопоставленный казахстанский дипломат Токаев заявил, что «добрососедские, дружественные и стабильные отношения с Россией имеют для Казахстана первостепенное значение». Астана придает безусловное значение развитию всесторонних отношений сотрудничества с Москвой. Руководство Казахстана сделало многое для укрепления этого сотрудничества и перевода его на долгосрочный и стабильный курс. Принципиально важно, что Москва также продемонстрировала, какое значение она придает укреплению отношений с Казахстаном. Россия хорошо понимает, что Казахстан является ее естественным союзником и партнером, и что активное сотрудничество невозможно без воли другой стороны. Но хотя Россия является хорошим другом, Казахстан проводит диверсифицированную внешнюю политику, активно развивая дружественные отношения с США, странами Европы, Китаем, Ираном, Турцией и другими странами (Sun Ming, 2016: 74).

Результаты и обсуждение

«Экологические риски проектов «Пояс и путь» делятся на две категории – прямые и кос-

венные риски. Прямое воздействие от строительства и эксплуатации автомобильных или железных дорог, как правило, локализовано и носит краткосрочный характер и включает загрязнение воздуха и воды, эрозию почвы, разрушение и фрагментацию среды обитания, столкновения транспортных средств с дикими животными, препятствия для миграции животных, незаконное браконьерство и незаконную заготовку древесины. Косвенные воздействия возникают в ответ на землепользование. Как только дорога или железная дорога начинает функционировать, изменения в транспортных расходах могут изменить рынки и население, что может разрушить границы поселений и привести к потере среды обитания, беспорядочной вырубке леса, незаконному обороту дикой природы и древесины, а также к другим экономическим и экологическим последствиям. То, как будут происходить эти динамичные изменения в землепользовании, в значительной степени зависит от более широкого контекста. Например, потери лесов в результате реализации инвестиционных проектов в области транспорта обычно ниже в тех районах, где ранее уже проводилось крупномасштабное освоение.

Меры по смягчению последствий могут снизить риски, затраты и задержки проекта; удовлетворить «гарантийные требования» инвесторов; и в целом вызвать большую поддержку среди заинтересованных сторон. Иерархия смягчения последствий – это набор мер по ограничению экологических рисков, который включает четыре категории: избежание риска, снижение риска, восстановление экосистемы и компенсация ущерба. Включение информированного, стратегического комплекса мер по снижению воздействия на окружающую среду на ранних стадиях планирования развития экономических коридоров «Пояса и пути» может, в случае их реализации, снизить экологические риски при сохранении экономических выгод проекта.

Создать комплексный координационный механизм для укрепления связи и взаимодействия на разных уровнях и по разным каналам, в том числе между правительственными ведомствами, между центральными и местными органами власти, а также между правительством, предприятиями и общественностью. Увеличить поддержку сотрудничества в области охраны окружающей среды через инновационные практики и улучшенные услуги, а также обеспечить финансирование для проведения мониторинга

и оценки. Тщательно содействовать реализации плана, контролировать и анализировать ход реализации ключевых мер и проектов, усиливать надзор и инспекцию, своевременно проводить среднесрочную оценку и давать рекомендации по корректировке и улучшению (Chen Demin and Zheng Zeyu, 2020: 83).

По историческим и практическим причинам страны «Одного пути, одного пояса» расположены в зоне, где встречаются многие цивилизации Востока и Запада, а конфликты и столкновения между христианством (католицизмом, православием), исламом и буддизмом, а также конфликты и столкновения между различными этническими группами и расами характеризуются внезапностью, разнообразием, сложностью и длительностью. Вспышка конкретного события может иметь сильный эффект перелива национального риска на соседние страны или даже на несколько стран.

Многообразие цивилизаций – это тенденция исторического прогресса человечества. С точки зрения трех исторических измерений – истории развития стран и народов, истории мирового развития и истории развития человечества – цивилизация страны и народа является коллективной памятью страны и народа; развитие мира является разнонаправленным, и мировая история не движется по одной линии; человеческие существа за долгую историю создали и развили разноцветные цивилизации, будь то китайская цивилизация или другие цивилизации, существующие в мире, все они являются. Как китайская цивилизация, так и другие цивилизации мира являются плодами человеческой цивилизации и заслуживают уважения и бережного отношения. Многообразие цивилизаций исторически неизбежно и объективно существует на протяжении всей истории мира и развития человечества. В логической цепи развития человеческой цивилизации разнообразие цивилизаций в конечном итоге определяет разнообразие политических цивилизаций. Чтобы признать разнообразие цивилизаций, мы должны признать разнообразие путей и моделей человеческого развития и отказаться от логики, согласно которой социальные системы и модели развития являются конвергентными и однородными, обеспечивая тем самым историческую и практическую основу для того, чтобы страны с различными цивилизациями и системами жили вместе в гармонии. Один пояс и один путь» – это мост для взаимобмена мировых цивилизаций.

«Дух Шелкового пути характеризуется миром и сотрудничеством, открытостью и терпимостью, взаимным обучением и признанием, взаимной выгодой и беспроигрышной ситуацией. Концепция «Пояса и пути» охватывает десятки стран и миллиарды людей, которые на протяжении истории создавали цивилизации разных форм и стилей. Мы должны полностью изучить глубокие исторические и культурные ресурсы стран, расположенных вдоль маршрута, активно играть роль в культурных обменах и сотрудничестве и способствовать общему развитию различных цивилизаций.

Китай всегда выступал за ценное, толерантное и взаимовыгодное отношение к различным цивилизациям в мире, а также за обмены и диалог между цивилизациями. Генеральный секретарь Си Цзиньпин отметил, что цивилизации разноцветны, равны и терпимы; пока дух терпимости поддерживается и различные цивилизации уважают друг друга, не будет «столкновения цивилизаций» и может быть достигнута гармония между цивилизациями. Обмен цивилизациями, взаимное признание и дополнение сильных сторон друг друга не только способствуют инновационному развитию соответствующих цивилизаций, но и позволяют людям всех стран наслаждаться более обогащенной духовной жизнью и создавать более избирательное будущее, что является мостом для укрепления дружбы между народами, связующим звеном для содействия прогрессу человеческого общества и важной движущей силой для поддержания мира во всем мире. Китай выступает за формирование чувства общности человеческой судьбы, замену «цивилизационной конфронтации» и «столкновения цивилизаций» обменом и взаимной оценкой цивилизаций, и, в частности, за уважение права стран на выбор собственных социальных систем и путей развития. Мы должны уважать право каждой страны выбирать свою собственную социальную систему и путь развития, и посредством обмена и взаимодействия цивилизаций превратить разнообразие мира и различия между странами в жизненную силу и стимул для общего развития, чтобы достичь прочного мира и процветания во всем мире (Lin Jian and Liu Yibo, 2017: 25).

Заключение и выводы

Мировая экономика – это глобальное явление, и важно понимание того, как проблемы мо-

гут быть решены совместными усилиями всех стран мира. Каждая страна обеспечивает влияние в мире в соответствии со своими целями и возможностями. Понимание судьбы человечества порождает мирное урегулирование отношений в мире. Восьмилетняя история «Нового экономического пояса Шелкового пути» показала, что мировое сообщество начинает понимать, что влияние войны, насилия и нападения на другие более слабые государства опасно для мировой общности. Поэтому процедура глобального регулятора – это особая политика.

Роль Казахстанского участка «Нового экономического пояса Шелкового пути» можно сравнить с ролью Суэцкого или Панамского каналов в мировой экономике. Современный мир ищет глобальные проблемы, интеграцию и институциональные решения глобальных проблем. В целом, проекты «Новый экономический пояс Шелкового пути», «Западная Европа – Западный Китай» не только повысят политическую стабильность и экономический рост в Казахстане, но благодаря этому также усилится роль Китая, России и стран Евросоюза в международном сообществе.

Во-первых, проект должен быть стратегически продуман, в рамках проекта должна быть установлена стратегическая коммуникация и разработана стратегическая оценка. Важно разработать стратегию с четкими стратегическими целями и ясной дорожной картой, а также поддерживать тесную связь со странами-участницами, чтобы заручиться их признанием и поддержкой. Укрепление основ внутреннего развития, содействие внутреннему процветанию, укрепление социальной стабильности и поддержание национального единства создают прочную основу для продвижения проекта.

Во-вторых, необходимо решить политические аспекты взаимодействия участников и создать эффективный механизм коллективной безопасности.

В-третьих, необходимо учитывать различия между цивилизациями. Это требует от Китая проявления большей терпимости и понимания, что, в свою очередь, связано с развитием образования. Экономическая глобализация усилила взаимозависимость стран. Она не должна заменять существующие механизмы и инициативы регионального сотрудничества, а скорее способствовать взаимосвязи стратегий развития и формированию новых сил, при этом страны-участницы должны опираться на свои существующие сильные стороны.

Литература

- Ван Иминь «Риски «Одного пояса, одного пути»», Китайские инвестиции. – 2015. – № 2. – С. 51-54+8. doi: CNKI:SUN:ZGTZ.0.2015-02-019.
- Гаспарян К. Участие Казахстана в инициативе Китая «Один пояс – Один путь» // Постсоветские исследования. – 2019. – Vol. 2. No. 5. doi: 10.24411/2618-7426-2019-00046. стр. 1280-1282.
- Дай Жуо Мэн, Хао Ифань. Обзор разведки, разработки и инвестиций в минеральные ресурсы в Казахстане в 2000-2014 гг // Журнал российских исследований. – 2016. – vol. 6, no 3. – С. 90-96. doi:CNKI:SUN:ELSX.0.2016-02-015.
- Джубайд. Исследование казахстанской программы «Светлый путь» и стыковки Экономического пояса Шелкового пути // Сибирские исследования. – 2016. vol. 43. – no 6, doi: CNKI:SUN:XBLJ.0.2016-06-002. стр. 8-15.
- Ли Нин, Ли Хуан. Анализ преимуществ и недостатков Казахстана в строительстве Экономического пояса Шелкового пути // Journal of Yili Normal University (SocialScienceEdition). – 2016. Vol. 35. – NO. 1. doi: CNKI:SUN:YJSF.0.2016-01-013. стр. 63-65.
- Ли Се. Анализ экономической и торговой стратегии Японии в отношении Центральной Азии // Times Finance. – 2020. – 00(27). – С. 3-4. doi: CNKI:SUN:YNJR.0.2020-27-002.
- Ли Цюцзюань. Новые возможности и вызовы для китайско-казахстанского экономического и торгового сотрудничества // Международный бизнес-форум. – 2018. doi:10.3969/j.is s n.1003- 5559. – 2018. – 09.007. – С. 219-228.
- Линь Цзянь, Лю Ибо. Риски управления и ответные меры в странах «Пояса и пути» // National Governance Weekly. – 2017. – 00(09). – С. 25-37. doi: 10.16619/j.cnki.cn10-1264/d.2017.09.002.
- Паккули, Ли Дэнлин». Риски и решения китайских инвестиций в Казахстан в рамках инициативы «Один пояс – один путь» // Евразийская экономика. – 2018. – 02. – С. 81-98+126+128. doi: CNKI:SUN:DOZY.0.2018-02-008.
- Первый Президент Республики Казахстан – Елбасы. Международный транзитный коридор Западная Европа – Западный Китай. – Нур-Султан, 2012. (<https://www.europe-china.kz/info/69>).
- Сунь Мин. Влияние стратегии великой державы на инвестиционное сотрудничество между Китаем и Казахстаном // Евразийская экономика. – 2016. – 00(02). – С. 74-86+126+128. doi: CNKI:SUN:DOZY.0.2016-02-009.
- Хуай Цзяньцзюнь, Ван Чжэнбин, Чжао Инькэ. 2015 Обзор исследований по новому экономическому поясу Шелкового пути // Academia. – 2015. – 1. doi: CNKI:SUN:SSJI.0.2015-01-024. С. 219-228.
- Чжан Сяотун, Сюй Цзыхао. «Геополитические риски и реакция на зарубежные крупные проекты в рамках инициативы «Пояс и путь» // Международные перспективы. – 2020. – vol. 12. – no. 3, DOI: 10.13851/j.cnki.gjzw.202003005. С. 82-84.
- Чэнь Дэмин, Чжэн Цзюй. Правовое регулирование экологических рисков китайских предприятий, инвестирующих в страны вдоль «Пояса и пути» // Синьцзянские социальные науки. – 2020. – 00(02). – С. 83-90+147-148. doi: CNKI:SUN:XJSH.0.2020-02-011.
- Экономическая комиссия для Европы логистика и конкурентоспособность транспорта в Казахстане ООН Женева. Издание Организации Объединенных Наций, выпущенное Экономической комиссией. Commission for Europe. – 2019 ECE/TRANS/286, ISBN: 978-92-1-117205-8, eISBN: 978-92-1-004218-5.
- Akhmadiyev Tokhtar. Opportunities and Challenges Of the «One Belt – One Road» initiative to China and Kazakhstan. Shanghai: Shanghai International Studies University. – 2018. – С. 43-46.

References

- Akhmadiyev Tokhtar (2018). Opportunities and Challenges Of the “One Belt – One Road” initiative to China and Kazakhstan. Shanghai: Shanghai International Studies University. pp. 43-46.
- Chen Deming, Zheng Jieyu (2020). Legal regulation of environmental risks of Chinese enterprises investing in countries along the Belt and Road. Xinjiang Social Sciences, 00(02): pp. 83-90+147-148. doi:CNKI:SUN:XJSH.0.2020-02-011.
- Dai Ruo Meng, Hao Yifan (2016). Review of mineral exploration, development and investment in Kazakhstan in 2000-2014. Journal of Russian Studies vol. 6, no 3, pp. 90-96. doi: CNKI:SUN:ELSX.0.2016-02-015.
- Economic Commission for Europe logistics and transport competitiveness in Kazakhstan un geneva. (2019) United Nations publication issued by the Economic. Commission for Europe. ECE/TRANS/286, ISBN: 978-92-1-117205-8, eISBN: 978-92-1-004218-5.
- Huai Jianjun, Wang Zhengbing, Zhao Yinke (2015). Research review on the new Silk Road economic belt. Academia 2015. 1. doi: CNKI:SUN:SSJI.0.2015-01-024. pp. 219-228.
- Jubaid (2016) Exploring Kazakhstan’s Shining Path Program and Silk Road Economic Belt Docking. Siberian Studies. vol. 43, no 6, doi: CNKI:SUN:XBLJ.0.2016-06-002. pp. 8-15.
- Li Jajuan (2018). New Opportunities and Challenges for China-Kazakhstan Economic and Trade Cooperation. International Business Forum. doi: 10.3969/j.is s n.1003- 5559.2018.09.007. pp. 219-228.
- Li Ning, Li Huang (2016). Analysis of advantages and disadvantages of Kazakhstan in building the Silk Road Economic Belt. Journal of Yili Normal University (Social Science Edition) V01. 35. NO. 1, doi: CNKI:SUN:YJSF.0.2016-01-01-013. pp. 63-65.
- Li Xie (2020) An analysis of Japan’s economic and trade strategy toward Central Asia. Times Finance, 00(27): pp. 3-4. doi:CNKI:SUN:YNJR.0.2020-27-002.
- Lin Jian, Liu Yibo (2017) Governance risks and responses in Belt and Road countries. National Governance Weekly, 00(09): pp. 25-37. DOI:10.16619/j.cnki.cn10-1264/d.2017.09.002.

Pacculi, Lee Danlin (2018) Risks and Solutions of Chinese Investment in Kazakhstan under the One Belt, One Road Initiative. *Eurasian Economy* 02 (2018): pp. 81-98+126+128. doi: CNKI:SUN:DOZY.0.2018-02-008.

Sun Ming (2016) The impact of great power strategy on investment cooperation between China and Kazakhstan. *Eurasian Economy*. 00(02). pp. 74-86+126+128. doi: CNKI:SUN:DOZY.0.2016-02-009.

The First President of the Republic of Kazakhstan – Yelbasy (2012) *Western Europe-Western China International Transit Corridor*. Nur-Sultan: (<https://www.europe-china.kz/info/69>).

Wang Yiming (2015) “Risks of ‘One Belt, One Road’,” *China Investment*, no. 2, 2015. pp. 51-54+8. doi: CNKI:SUN:ZGTZ.0.2015-02-019.

Zhang Xiaotong, Xu Zihao (2020) “Geopolitical risks and responses to foreign major projects in the Belt and Road Initiative. *International Perspectives*, vol. 12, no. 3, DOI:10.13851/j.cnki.gjzw.202003005. pp. 82-84.

Gasparyan K. (2019) Kazakhstan’s Participation in China’s One Belt, One Road Initiative. *Post-Soviet Studies*. Vol. 2. No. 5 (2019). doi: 10.24411/2618-7426-2019-00046. pp. 1280-1282.

2-бөлім
**КАРТОГРАФИЯ ЖӘНЕ
ГЕОИНФОРМАТИКА**

Section 2
**CARTOGRAPHY AND
GEOINFORMATICS**

Раздел 2
**КАРТОГРАФИЯ
И ГЕОИНФОРМАТИКА**

Р.К. Темирбаева^{1*}, К.Б. Егембердиева¹, К.С. Оразбекова¹,
С.Б. Кожирова², М.А. Алькеев³

¹АО «Институт географии и водной безопасности», Казахстан, г. Алматы

²«Международный научный комплекс «Астана», Казахстан, г. Астана

³НАО «Торайгыров университет», Казахстан, г. Павлодар

*e-mail: rozatemirbayeva@mail.ru

ТЮРКСКИЕ ТОПОНИМЫ В КАЗАХСТАНСКО-РОССИЙСКОМ ПРИГРАНИЧЬЕ: ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ

Статья посвящена инвентаризации и классификации топонимов, предположительно имеющих тюркское происхождение в приграничной территории Российской Федерации с Республикой Казахстан. Основной задачей является первичный сбор географических названий 12 приграничных административных образований Российской Федерации с Республикой Казахстан. Инвентаризация наименований выполнена с применением топографических карт 1:1 000 000 масштаба, а также разнообразных фондовых, справочных отечественных и зарубежных источников. Топонимы позволяют выявить исторические этапы заселения, ареалы этносов, исторические, политические и социально-экономические изменения, происходившие на территории в течение многих веков. В результате инвентаризации и систематизации выявлены три основные группы топонимов: ойконимы (наименование населенных пунктов), гидронимы (наименование водных объектов) и оронимы (наименования любого элемента земной поверхности: горы, хребты, равнины, ущелья и др.).

В результате инвентаризации определены 1237 сохранившихся топонимов, предположительно имеющих тюркское происхождение в приграничной территории Российской Федерации с Республикой Казахстан, в том числе 647 ойконимов, 41 ороним, 549 гидронимов (359 названий рек, 190 названий озер). На базе выявленных топонимов с применением геоинформационной программы создан картографический материал, позволяющий иметь визуальное представление об их размещении, определить места скопления и другие особенности. Однако, большая часть топонимов, имеющих многовековую историю развития, подверглась большому транслитерационным искажениям и в связи с этим требует углубленного изучения и бережного отношения.

Ключевые слова: топонимы, инвентаризация, ойконимы, гидронимы, оронимы, геоинформационные системы.

R.K. Temirbayeva^{1*}, K.B. Yegemberdiyeva¹, K.S. Orazbekova¹,
S.B. Kozhirova², M.A. Alkeev³

¹JSC «Institute of Geography and Water Security» MES RK, Kazakhstan, Almaty

²«International scientific complex «Astana», Kazakhstan, Astana

³NJSC «Toraighyrov University» Kazakhstan, Pavlodar

*e-mail: rozatemirbayeva@mail.ru

Turkic toponyms in the Kazakh–Russian borderlands: inventory and systematization

The article is devoted to the inventory and classification of toponyms, presumably of Turkic origin in the border area of the Russian Federation with the Republic of Kazakhstan. The main task is the primary collection of geographical names of 12 border administrative entities of the Russian Federation with the Republic of Kazakhstan. The inventory of items was made using topographic maps of 1:1,000,000 scale, as well as a variety of stock, reference domestic and foreign sources. Toponyms make it possible to identify the historical stages of settlement, the areas of ethnic groups, historical, political and socio-economic changes that have taken place on the territory for many centuries. As a result of the inventory and systematization, three main groups of toponyms were identified: oikonyms, hydronyms and oronyms.

As a result of the inventory, 1237 surviving toponyms were identified, presumably of Turkic origin in the border area of the Russian Federation with the Republic of Kazakhstan, including 647 oikonyms, 41 oronyms, 549 hydronyms. On the basis of the identified toponyms, using a geoinformation program, cartographic material was created that allows you to have a visual representation of their location, determine the places of accumulation and other.

Key words: toponyms, inventory, oikonyms, hydronyms, oronyms, geoinformation systems.

Р.К. Темирбаева^{1*}, К.Б. Егембердиева¹, К.С. Оразбекова¹,
С.Б. Кожирова², М.А.Алькеев³

¹ҚР ҒЖБМ «География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, Қазақстан, Алматы қ.

²«Астана» халықаралық ғылыми кешені, Қазақстан, Астана қ.

³КЕАҚ «Торайғыров университеті», Қазақстан, Павлодар қ.

*e-mail: rozatemirbayeva@mail.ru

Қазақ–орыс шекаралас аймақтарындағы түркі топонимдері: инвентаризациялау және жүйелеу

Мақала Ресей Федерациясының Қазақстан Республикасымен шекаралас аймағындағы түркі текті топонимдерді түгендеуге және жіктеуге арналған. Осы жұмыстың негізгі міндеті – Ресей Федерациясының Қазақстан Республикасымен шекаралас 12 әкімшілік субъектілерінің географиялық атауларының бастапқы жинағы. Атауларды түгендеу 1:1 000 000 масштабтағы топографиялық карталарды, сонымен қатар әртүрлі қор, анықтамалық отандық және шетелдік дереккөздерді пайдалана отырып жүргізілді. Топонимдер көптеген ғасырлар бойы осы аймақтарда орын алған тарихи, саяси және әлеуметтік-экономикалық өзгерістерді, этностардың қоныстануының тарихи кезеңдерін, аймақтарын анықтауға мүмкіндік береді. Түгендеу және жүйелеу нәтижесінде топонимдердің үш негізгі тобы анықталды: ойконимдер (елді мекен атаулары), гидронимдер (су объектілерінің атаулары) және оронимдер (жер бетінің кез келген элементінің атаулары: таулар, жоталар, жазықтар, шатқалдар, т.б.).

Түгендеу нәтижесінде Ресей Федерациясының Қазақстан Республикасымен шекаралас аймағында түркі текті болуы мүмкін 1237 топоним сақталған, оның ішінде 647 ойконим, 41 ороним, 549 гидроним (359 өзен, 190 көл атаулары) анықталды. Анықталған топонимдер негізінде геоақпараттық бағдарламаны пайдалана отырып, олардың орналасқан жерін көрнекі түрде көрсетуге, жинақтау орындарын және басқа да белгілерін анықтауға мүмкіндік беретін картографиялық материал жасалды. Дегенмен, ұзақ даму тарихы бар топонимдердің көпшілігі үлкен транслитерациялық бұрмалануларға ұшыраған, сондықтан терең зерттеуді, мұқият өңдеуді қажет етеді, өйткені әрбір географиялық атау кездейсоқ пайда болған жоқ және тарихи құндылыққа ие.

Түйін сөздер: топонимдер, инвентаризация, ойконимдер, гидронимдер, оронимдер, геоақпараттық жүйелер.

Введение

Основной целью данной работы является выявление топонимов тюркского происхождения на приграничной Российской территории с Республикой Казахстан для определения исторического факта проживания населения тюркского происхождения, в том числе этнических казахов в современных границах Российской Федерации. Достижение обозначенной цели выполнено посредством инвентаризации топонимов в разрезе топографических карт 1:1 000 000 масштаба, имеющих тюркское происхождение. Топонимы представляют собой хронологическое свидетельство заселения территорий, направления миграции народов, происходивших на ней исторических событий, направлений хозяйственной деятельности этих людей и др.

Согласно Закону «О государственной границе Республики Казахстан», принятому 13 января 1993, года определены государственные границы протяженностью в 13400 км сухопутных и 3000 км водных линий. Приграничные территории выполняют важное значение, исторически являясь территорией эко-

номического взаимодействия и культурного взаимопроникновения и обогащения приграничных народов. Однако, современные политические события, ситуация вокруг Украины, а также высказывания отдельных информационных структур и политических лидеров РФ о территориальных претензиях по северным и восточным регионам Казахстана обосновала актуальность данного исследования (Алиханова М., 2022; Reformation. 2020; Tengrinews. 2022). Работа выполнена посредством изучения топонимов, имеющих тюркское происхождение и создания топонимических и исторических карт приграничных с Казахстаном территорий Российской Федерации для обоснования исторических фактов заселения территории тюрками в том числе казахами и неуместности территориальных претензий России.

Топонимика – это самостоятельная наука, развивающаяся на стыке трех дисциплин – лингвистики, истории и географии отражены в работах Агеевой Р.Г. (Агеева Р. А., 1990), Ксенжик Г. (Ксенжик Г., 2022), Mindibekova V.V. (Mindibekova V.V., 2020). Особенно тесная связь топонимики с исторической географией. В данной работе наибольшее внимание

уделено картографической топонимике. Картографическая топонимика изучает географические названия, их смысловое значение с точки зрения правильной передачи на картах. Исследование географических названий относительно их происхождения по физико-географическим, социально-экономическим, демографическим факторам на определенной территории дают возможность выявить исторические этапы заселения, ареалы этносов, исторические, политические и социально-экономические изменения, происходившие на территории в течение многих веков. Информационной основой любой карты являются географические названия, которые имея пространственно-временную привязку отражают физико-географические условия, природные богатства, характер заселения территории и др. аспекты.

Материалы и методы исследования

Казахстан в настоящее время имеет на севере и западе общие границы с Российской Федерацией протяженностью 7598,8 км, в том числе 85,8 км морской границы. В приграничной зоне с российской стороны расположены 12 административных образований – это Астраханская, Волгоградская, Саратовская, Самарская, Оренбургская, Челябинская, Курганская, Тюменская, Омская, Новосибирская области, Алтайский край и Республика Алтай (рисунок 1). Со стороны Республики Казахстан расположены 7 областей: Атырауская, Западно-Казахстанская, Актыобинская, Костанайская, Северо-Казахстанская, Павлодарская и Восточно-Казахстанская.

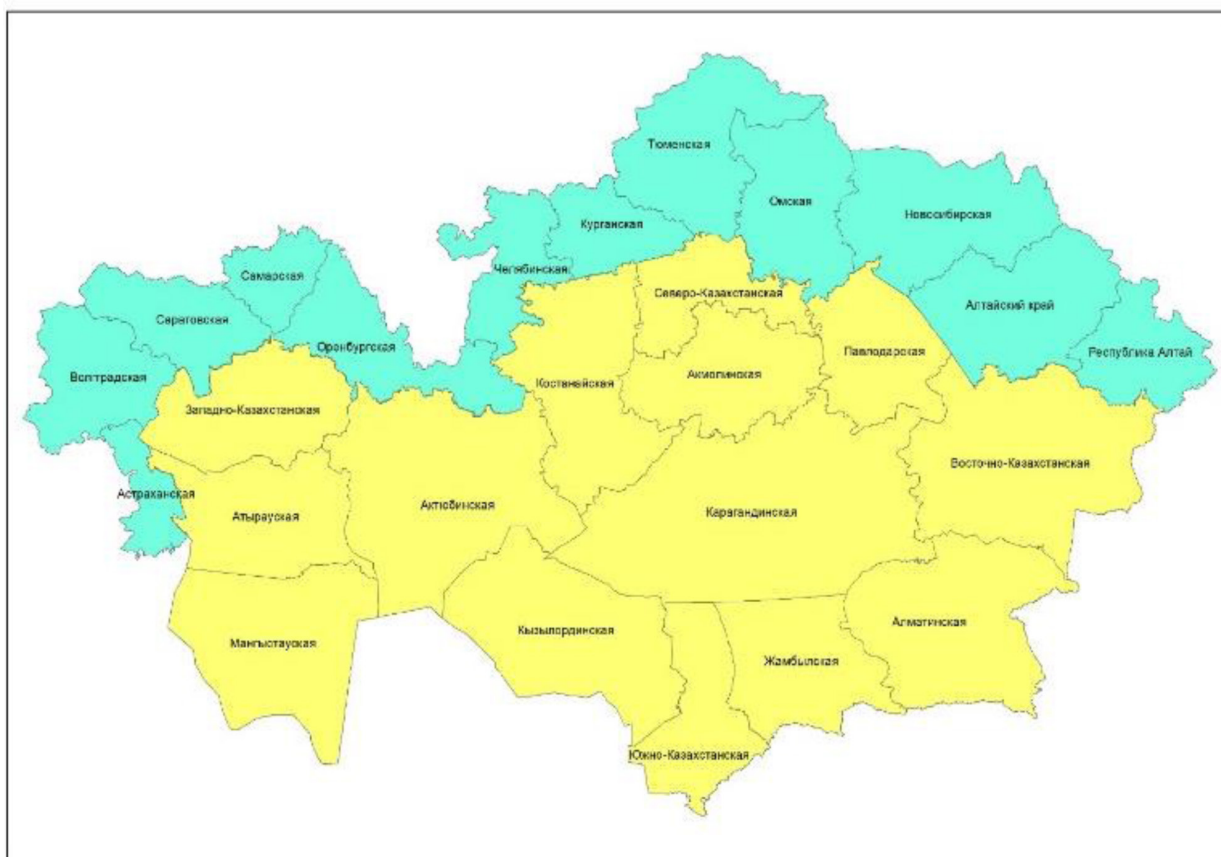


Рисунок 1 – Схема размещения приграничных административных формирований Российской Федерацией и Республики Казахстана (подготовлена авторами)

В рамках реализации проекта осуществлена инвентаризация и классификация географических названий приграничных администра-

тивных формирований Российской Федерации, имеющих тюркское происхождение. Выполнен первичный сбор географических названий в

12 приграничных областях Российской Федерации с Республикой Казахстан. При инвентаризации географических названий использованы топографические карты 1:1 000 000 масштаба, полученные на сайте <https://maps.vlasenko.net/>, а также разнообразные фондовые, справочные и картографические отечественные и зарубежные источники. Затем проведен анализ и составлен список географических названий 12 приграничных областей Российской Федерации. В процессе инвентаризации наименований выявлены три группы топонимов: ойконимы, гидронимы и оронимы.

Ойконимы – это наименование населенных пунктов, которые могут иметь различное происхождение, например естественно-географическое (ландшафтное), историко-культурное. Гидронимы – это наименование водных объектов. Особенностью гидронимов является то, что названия водных объектов сохраняются веками, позволяя проследить пути заселения территории и для решения задач данного проекта на наш взгляд особенно интересны. Оронимы – это наименования любого элемента земной поверхности: горы, хребты, равнины, ущелья и др. Оронимы наряду с гидронимами отражают места расселения людей, в связи с этим также важны для данного проекта.

Классификация и картографирование топонимов, и создание картографической основы приграничных территорий Российской Федерации с Республикой Казахстан выполнено с использованием лицензированной геоинформационной программы ArcGIS 10.6. Методы географических информационных систем (ГИС) имеют большие возможности для анализа и отображения пространственных объектов и явлений. ГИС позволяет разрабатывать и внедрять картографические и тематические базы данных разного иерархического уровня и территориального охвата. Суть ГИС систем заключается в том, что они позволяют собирать данные, создавать базы данных, вводить их в компьютерные системы, хранить, обрабатывать и конвертировать, а затем выдавать их пользователям по их запросам, часто в картографической форме в виде тематических карт или в виде таблиц, графиков, текстов (Evangelidis K., 2018). Все объекты в цифровой картографической основе представлены в виде классов пространственных объектов (точечных, линейных и площадных) – цифровое представление объекта в реальности (цифровая модель местности), содержащая его местоположение, набор свойств, характеристик и атрибутов.

Статья выполнена на основе исследования трудов известных ученых, изучающих топонимику как научное направление, трудов историков, изучающих топонимы как фактический материал, отражающие исторические этапы заселения, ареалы этносов, исторические, политические и социально-экономические изменения, происходившие на территории в течение многих веков. Инвентаризация топонимов, имеющих тюркское происхождение, выполнена на основе выборки названий объектов из разномасштабных топографических карт.

Результаты и обсуждение

Топонимы нуждаются в сохранении и бережном отношении так как каждое географическое название произошло не случайно и имеет историческую ценность, которые отражены в работах Узбекова У. (Узбекова У., 2011), Badarch, B. (Badarch, B., 2018), Lidzhiev, A.B. (Lidzhiev, A.B., 2016), Gordova Yu.Yu. (Gordova Yu.Yu., 2021). Однако, большая часть топонимов, имеющих многовековую историю развития, подверглось большому транслитерационным искажениям. Без специальных углубленных исследований невозможно выяснить первоначальную правильную форму названий, что необходимо для раскрытия содержания топонимов. Искаженные названия теряют научно-информационную ценность.

В результате инвентаризации определены 1237 сохранившиеся топонимы, имеющие тюркское происхождение в приграничной территории Российской Федерации с Республикой Казахстан, в том числе 647 ойконимов, 41 оронимов, 549 гидронимов (359 названий рек, 190 названий озер). Необходимо отметить, что по топографическим картам 1:1 000 000 масштаба определены ориентировочно около 15% от имеющихся топонимов тюркского происхождения, при укрупнении масштаба топографических карт их количество значительно увеличится.

Собранные топонимы представлены в виде тематических векторных слоев с базой данных, отражающих ойконимы, гидронимы и оронимы приграничных административных формирований Российской Федерации. На рисунках 2-4 представлены фрагменты карт, отображающие ойконимы, гидронимы и оронимы на примере приграничных районов Астраханской, Оренбургской, областей и Республики Алтай.

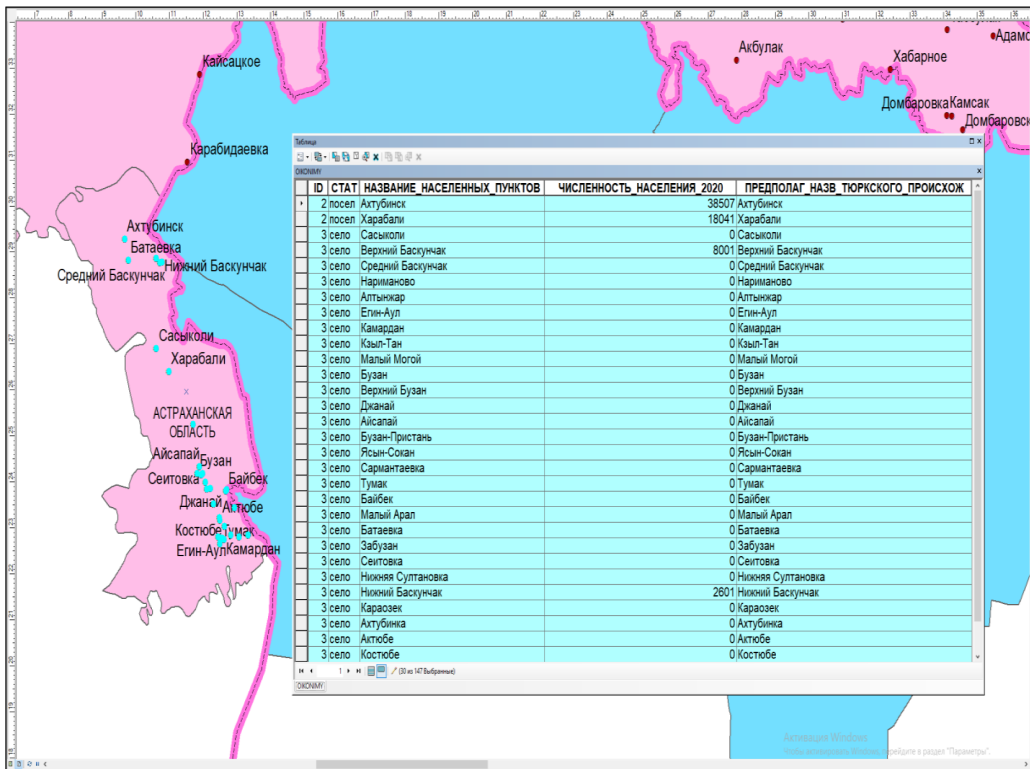


Рисунок 2 – Фрагмент карты отображения ойконимов (на примере приграничных районов Астраханской области) в ArcGIS

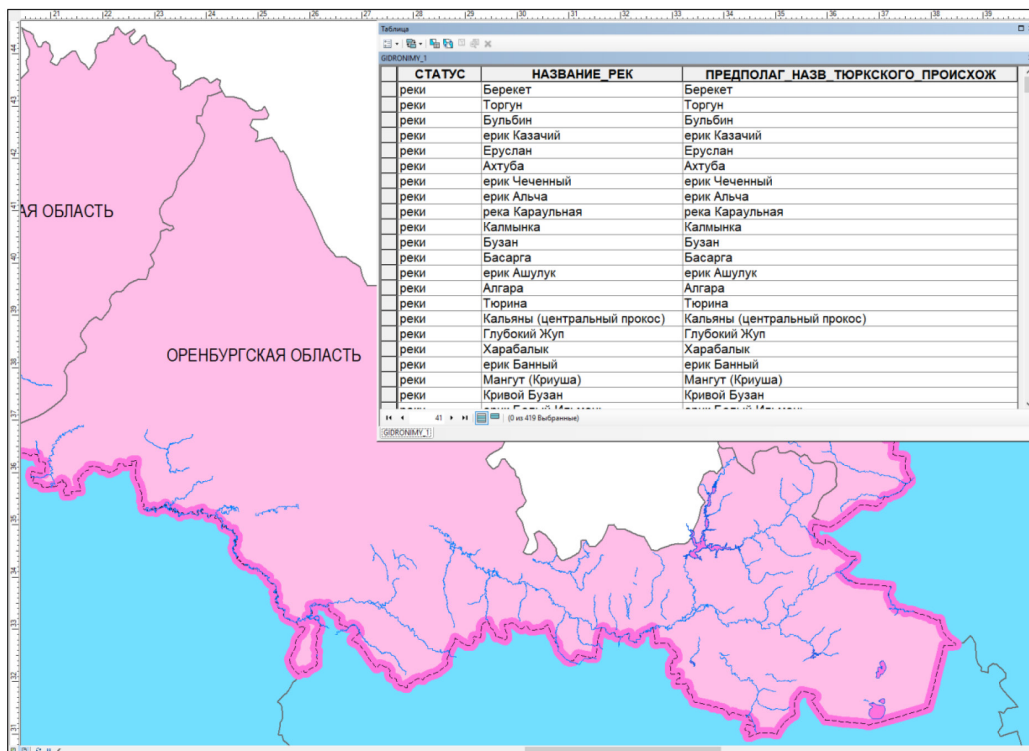


Рисунок 3 – Фрагмент карты отображения гидронимов (на примере приграничных районов Оренбургской области) в ArcGIS

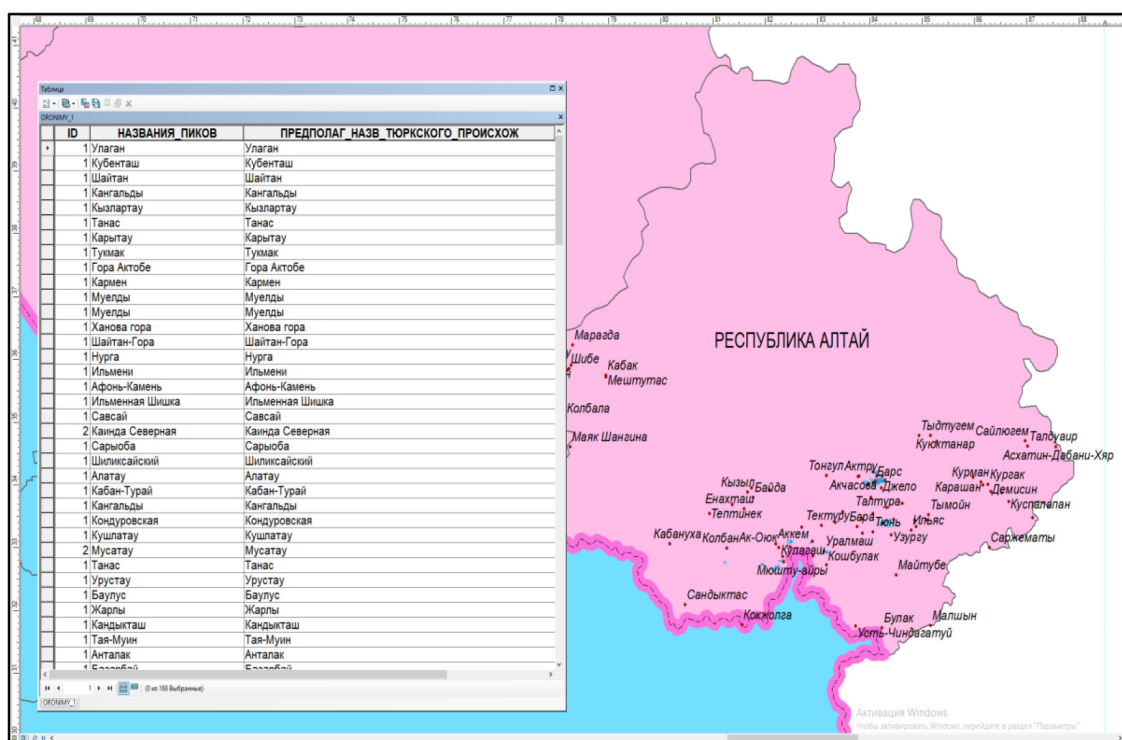


Рисунок 4 – Фрагмент карты отображения оронимов (на примере приграничных районов Республики Алтай) в ArcGIS

В разрезе прилегающих административных областей РФ наибольшее количество топонимов – 252, имеющих тюркское происхождение выявлено в Республике Алтай (рисунок 5). Такая ситуация закономерна, поскольку даже в настоящее время значительную часть населения составляют люди тюркского происхождения. Так, по данным статистики на 2020 год алтайцы составляли 34 %, казахи 6 % населения Республики Алтай. А также выявлено 150 топонимов в Новосибирской, 133 в Тюменской, 126 в Челябинской, 125 в Оренбургской, 121 в Омской областях и т.д. (рисунок 5). Наименьшее количество топонимов по топокартам 1:1 000 000 масштаба выявлено в Волгоградской, Астраханской, Самарской, Курганской областях.

В структуре исследуемых топонимов преобладающим видом являются ойконимы. Названия населенных пунктов бывают естественно-географического и культурно-исторического характера, а также могут называться именами известных людей, отражать хозяйственную жизнь человека. Так, из 29 ойконимов Астраханской области, имеющих тюркское происхождение большая часть названий имеет естественно-географический характер. Например, название населенных пунктов Верхний/Средний/Нижний

Баскунчак произошло от названия озера Баскунчак, населенный пункт Байбек, носит имя некогда жившего здесь зажиточного ногайца по имени Баубек и др.

На исследуемой территории по топографической карте масштаба 1:1 000 000 выявлено 41 ороним, большая часть которых находится в Республике Алтай.

Наименования водных объектов выбирались по принципу самого ярко выраженного признака, который отражал особенность окружающей среды. Различные физико-географические признаки рек и озер, такие как особенности течения, цвет и вкус, запах воды, характер русла реки, особенности почвы, наличие растительности на берегах, животные, птицы и рыбы, обитающие в данных водоемах, находили свое выражение в их названиях в работах (Султаньяев О.А., 1971; Наханова Л.А., 2014; Мурзаев Э. М., 1984; Suvandii, N.D., 2019). Так, например, название реки «Карасу» (Тюменская область) возможно произошло из-за цвета подстилающей поверхности, или источника питания водоема, если оно, например, подземное, или чистая, прозрачная (без примесей) река и др.

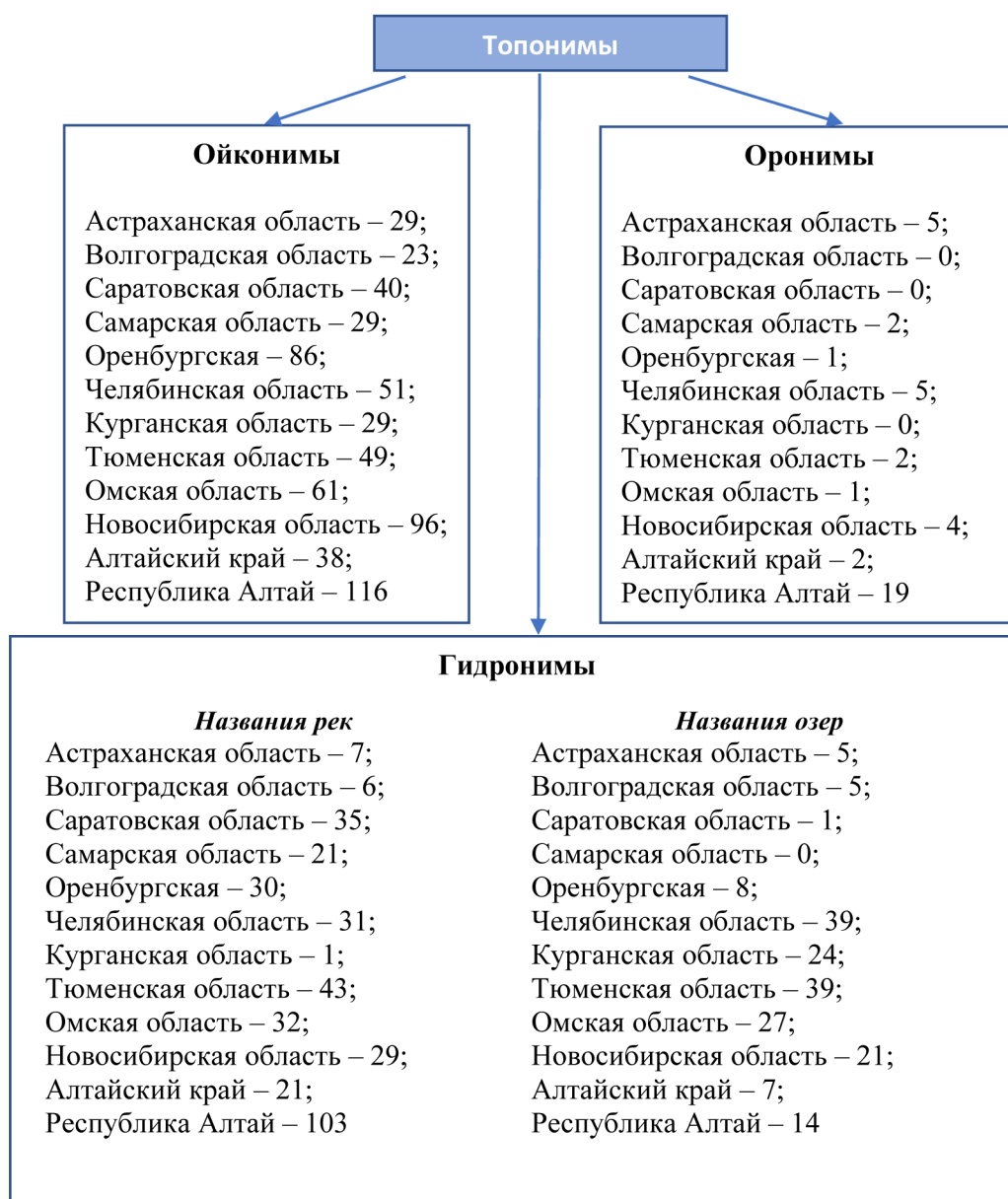


Рисунок 5 – Инвентаризация топонимов, имеющих тюркское происхождение в приграничной территории Российской Федерации с Республикой Казахстан в разрезе топографических карт 1:1 000 000 масштаба

В топонимах, имеющих тюркское происхождение, часто встречается прилагательное «ак» и «кара». Эти прилагательные обозначают различные признаки объектов. Например, цвет (слагающих пород, воды (в значениях – чистый, поток, быстротекущий) местности, растительности): Актабан (населенный пункт в Тюменской области), Актыкыл (хребет в Оренбургской области), Аксай (населенный пункт в Волгоградской области), Карасор (озеро в Астраханской области), Караколь (озеро в

Оренбургской области) и др. «Кара» в казахском языке имеет три основных значения: черный, темный, густой. Топонимы с прилагательным «кара» является распространенным в топонимике Евразии определяющим значительное присутствие тюркских народов.

На рисунке 6 показаны топонимы, начинающиеся с прилагательных «ак» и «кара» в приграничных административных формированиях РФ, которые наиболее густо представлены в Республике Алтай, Челябинской, Курганской,

Тюменской, Астраханской, Волгоградской, Омской и др. областях, которые свидетельствуют

об исторических фактах заселения этих земель народами тюркского происхождения.

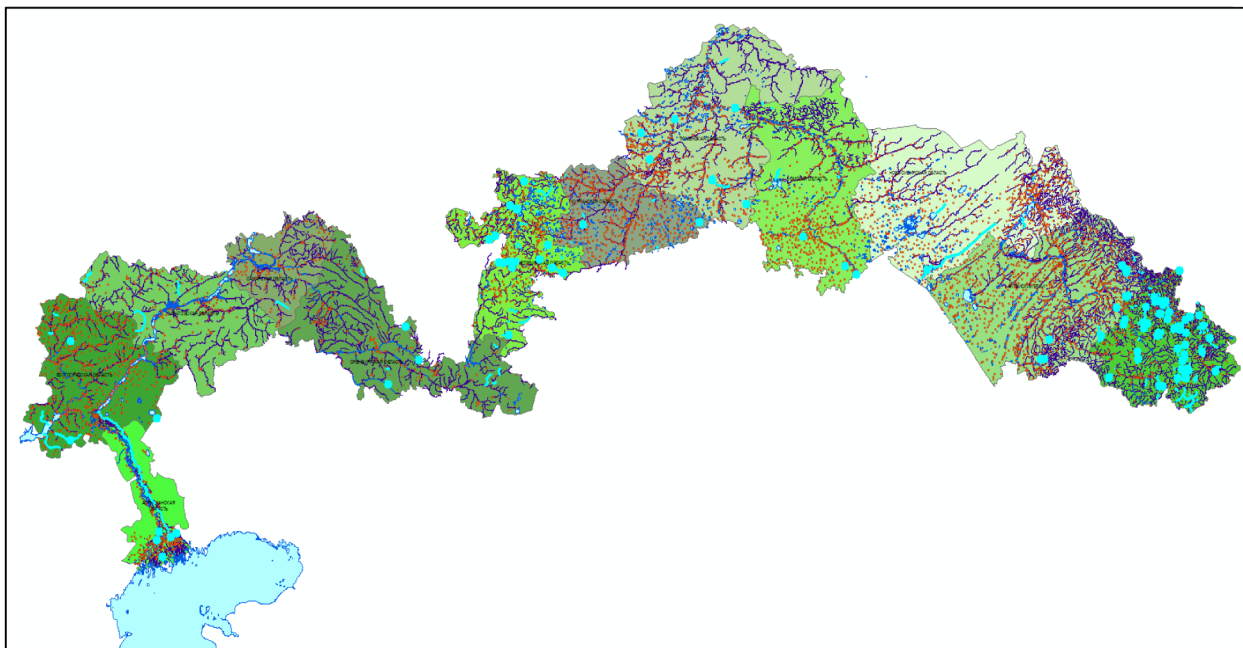


Рисунок 6 – Отображение топонимов, начинающихся с прилагательных «ак» и «кара» на территориях приграничных областей РФ

Топонимы с древних времен служили научным инструментом для обозначения границ посредством определения принадлежности географических названий к тому или иному языку.

Заключение

В ходе реализации данной работы выполнен сбор географических названий в 12 приграничных административных формированиях Российской Федерации с Республикой Казахстан посредством применения топографических карт 1:1 000 000 масштаба, а также других источников. В процессе инвентаризации выявлены 1237 сохранившиеся топонимы, в том числе 647 ойконимов, 41 оронимов, 549 гидронимов, имеющие тюркское происхождение, которые сформировались в результате длительного проживания тюрков на исследуемой территории. Об этом свидетельствуют и до настоящего времени проживающее в приграничных областях население тюркского происхождения и в том числе казахской национальности, последние составляют около 500 тыс. человек на исследуемых приграничных административных фор-

мированиях Российской Федерации. Так, по данным Федеральной службы государственной статистики РФ этнические казахи составляют 14,8 % от населения Астраханской области, Волгоградской – 1,68 %, Саратовской – 3,1 %, Самарской – 0,5 %, Оренбургской – 6 %, Челябинской – 1 %, Курганской – 1,45 %, Тюменской – 1 %, Омской – 4,1 %, Новосибирской – 0,4 %, Алтайский край – 0,3 %, Республика Алтай – 6,18 %.

Выявленные топонимы классифицированы в три крупные группы – ойконимы, гидронимы и оронимы затем с применением лицензированной геоинформационной программы ArcGIS 10.6 созданы векторные слои с базой данных, позволяющие иметь визуальное представление об их размещении, определить места скопления и др.

Топонимы, имеют историческую и научно-информационную ценность, однако в большинстве случаев подверглись значительным транслитерационным искажениям и нуждаются в изучении и бережном отношении.

Статья подготовлена в рамках программы целевого финансирования МОН РК BR10965282 «Казахстанско-российская граница: историчес-

кий контекст и новая политическая реальность» Республики Казахстан «Международным научным комплексом «Астана» по заказу Министерства образования и науки

Литература

- Badarch, B., Bavuu-Surun, M.V. Mongolisms in Tuvan toponyms: A comparative analysis of placenames in tsengel sum of bayan-olgii aimag, Mongolia with those of Tuva // *New Research of Tuva*. – 2018. – Выпуск 3. – Pp. 215-224. ISSN:20798482. doi: 10.25178/nit.2018.3.14. (Scopus: CiteScore 1,2);
- Evangelidis K., 2018. WEB-GIS Development for geospatial data dissemination in EU operational programmes / K. Evangelidis // *Adv. European Journal of Geography*. – Vol. 9. – No 2. – P. 21-36.
- Gordova Yu.Yu., Devyatkina E.M., Melnik V.I. Toponyms of Finno-Ugric origin with the finals -l'a, -(e)l' in the territory of Tambov Oblast // *Bulletin of Ugric Studies*. – 2021. – Том 11. – Выпуск 4. – С. 632 – 640; ISSN:22204156. DOI:10.30624/2220-4156-2021-11-4-632-640 (Scopus: CiteScore 0,7);
- Lidzhiev, A.B., 2016. Toponyms of the manchu literary work – the Ode to Mukden written by the emperor // *Oriental Studies*. – Том 27. – Выпуск 5. – С. 172-181. ISSN:26190990. DOI:10.22162/2075-7794-2016-27-5-172-181. (Scopus: CiteScore 0,5);
- Mindibekova V.V. Mythological context of folk etymology: Hydronyms and oronyms in the Khakass non-fairy prose // *Sibirskii Filologicheskii Zhurnal*. – 2020. – Выпуск 4. – С. 29-40. ISSN: 18137083. DOI:10.17223/18137083/73/2. (Scopus: CiteScore 0,1);
- Suvandii, N.D. Place names of color designation in Tuvan language // *New Research of Tuva*. – 2019. – Выпуск 4. – С. 195-206. ISSN:2079-8482, DOI:10.25178/nit.2019.4.16 (Scopus: CiteScore 1,2).
- Агеева Р. А., Страны и народы: Происхождение названий / Р.А. Агеева. – М.: Наука, 1990. – 256 с.
- Алимханова М., Депутат госдумы в эфире «Первого канала»: Территория Казахстана – это подарок от России. // *КазТАГ*. – 2022. (Электронный ресурс) – URL: <https://kaztag.kz/ru/news/deputat-gosdumy-v-efire-pervogo-kanala-territoriya-kazahstana-eto-podarok-ot-rossii> (дата обращения: 6.06.2022);
- Ксенжик Г. Топонимика Казахстана и историческая география XVIII – нач. XX в. / Г. Ксенжик // *Электронный научный журнал «edu.e-history.kz»*. – 2022. – Vol. 2(30). URL: <https://kzref.org/toponimika-kazahstana-i-istoricheskaya-geografiya-xviii-nach.html> (дата обращения: 01.12.2022);
- Мурзаев Э. М. Словарь народных географических терминов. – М.: Мысль, 1984. – 466 с.
- Наханова Л.А. Историко-семантическая интерпретация топонимов в Орхоно-Енисейских памятниках: автореф. дисс. на соискание уч. Степени (PhD) доктора философии по специальности 6D021200-Тюркология / Л.А. Наханова. – Астана, 2014. – 18 с.
- Оскорбительное и необъективное выступление Тиграна Кеосаяна // *Tengrinews*. 2022. // (Электронный ресурс) – URL: https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/oskorbitelnoe-neobyektivnoe-vyistuplenie-mid-kazahstana-467452/ (дата обращения: 6.06.2022);
- Путин о выходе стран из СССР: Не тащили бы с собой подарки от русского народа // *Reformation*. 2020. (Электронный ресурс) – URL: <https://reform.by/141855-putin-o-vyhode-stran-iz-sssr-ne-tashhili-by-s-soboj-podarki-ot-russkogo-naroda> (дата обращения: 6.06.2022);
- Султаньяев О.А. Принципы номинации в Казахской топонимике Кокчетавской области / О.А. Султаньяев // *Ученые записки УрГУ. Серия филологическая*. – 1971. – Вып. 18. – №114. – С. 62-72.
- Узбекова У. Государственный каталог географических названий Республики Казахстан. Том 2. Северо-Казахстанская область. – Алматы, 2011. – 268 с.

References

- Ageeva R.A. (1990). *Strany` i narody` : Proiskhozhdenie nazvanij (Countries and peoples: The Origin of names)*. M.: Nauka. 256 p. (in Russian)
- Alimkhanova M. (2022). *Deputat gosdumy` v e`fire «Pervogo kanala»: Territoriya Kazakhstana – e`to podarok ot Rossii (State Duma deputy on the air of Channel One: The territory of Kazakhstan is a gift from Russia)*. In: *KazTAG. (E`lektronny`j resurs) (KazakhTelegraphAgency)* – URL: <https://kaztag.kz/ru/news/deputat-gosdumy-v-efire-pervogo-kanala-territoriya-kazahstana-eto-podarok-ot-rossii> (Accessed: 6.06.2022). (in Russian)
- Badarch, B., Bavuu-Surun, M.V. Mongolisms in Tuvan toponyms: A comparative analysis of placenames in tsengel sum of bayan-olgii aimag, Mongolia with those of Tuva. *New Research of Tuva*, 2018, Выпуск 3, pp. 215-224. ISSN:20798482. doi: 10.25178/nit.2018.3.14. (Scopus: CiteScore 1,2).
- Evangelidis K., 2018. WEB-GIS Development for geospatial data dissemination in EU operational programmes. In: *Adv. European Journal of Geography*. Vol. 9. No 2. P. 21-36.
- Gordova Yu.Yu., Devyatkina E.M., Melnik V.I. (2021). Toponyms of Finno-Ugric origin with the finals -l'a, -(e)l' in the territory of Tambov Oblast. *Bulletin of Ugric Studies*, Том 11, Выпуск 4, С. 632 – 640; ISSN:22204156. DOI:10.30624/2220-4156-2021-11-4-632-640 (Scopus: CiteScore 0,7).
- Ksenzshik G. (2022). *Toponimika Kazakhstana i istoricheskaya geografiya XVIII – nach. XX v. (Historical geography and Toponymy of Kazakhstan XVIII – beginning. XX century)*. In: *E`lektronny`j nauchny`j zhurnal «edu.e-history.kz» (edu.e-history.kz)*. Vol. 2(30). URL: <https://edu.e-history.kz/ru/publications/view/191>. (Accessed: 7.04.2022). (in Russian).

Lidzhiev, A.B. (2016). Toponyms of the manchu literary work – the Ode to Mukden written by the emperor // *Oriental Studies*, Том 27, Выпуск 5. С. 172-181. SSN:26190990. DOI:10.22162/2075-7794-2016-27-5-172-181. (Scopus: CiteScore 0,5).

Mindibekova V.V. (2020). Mythological context of folk etymology: Hydronyms and oronyms in the Khakass non-fairy prose. *Sibirskii Filologicheskii Zhurnal* 2020, Том, Выпуск 4. С. 29-40. ISSN:18137083. DOI:10.17223/18137083/73/2. (Scopus: CiteScore 0,1).

Murzaev E.M. (1984). *Slovar narodnih geograficheskikh terminov*. M.: Misl. P.466. (in Russian).

Nakhanova L.A. (2014). *Istoriko-semanticheskaya interpretatsiya toponimov v Orkhono-Enisejskikh pamyatnikakh: avtoref. diss. na soiskanie uch. Stepeni (PhD) doktora filosofii po special'nosti 6D021200-Tyurkologiya (Historical and semantic interpretation of toponyms in the Orkhon-Yenisei monuments: abstract. diss. for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) Doctor of Philosophy in the specialty 6D021200-Turkology)*. Astana. 18 p. (in Russian).

Oskorbitel'noe i neob`ektivnoe vy`stuplenie Tigrana Keosayana (Insulting and biased speech by Tigran Keosayan). *Tengrinews*. (2022). (E`lektronny`j resurs) –URL: https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/oskorbitelnoe-neobyektivnoe-vyistuplenie-mid-kazahstana-467452/ (Accessed: 6.06.2022). (in Russian).

Putin o vy`khode stran iz SSSR: Ne tashhili by` s soboj podarki ot russkogo naroda (Putin on the withdrawal of countries from the USSR: Putin on the withdrawal of countries from the USSR). *Reformation*. (2020). (E`lektronny`j resurs) –URL: <https://reform.by/141855-putin-o-vyhode-stran-iz-sssr-ne-tashhili-by-s-soboj-podarki-ot-russkogo-naroda> (Accessed: 6.06.2022). (in Russian).

Sultan`yaev O.A. (1971). *Principy` nominaczii v Kazahskoj toponimike Kokchetavskoj oblasti (Principles of nomination in the Kazakh toponymy of the Kokchetav region)*. In: *Ucheny`e zapiski UrGU. Seriya filologicheskaya (Scientific notes of USU. The series is philological.)*. Vol.18. No.114. P. 62-72. (in Russian).

Suvandii, N.D. (2019). Place names of color designation in Tuvan language. *New Research of Tuva*, Выпуск 4, С.195-206. ISSN:2079-8482, DOI:10.25178/nit.2019.4.16 (Scopus: CiteScore 1,2).

Uzbekova U. (2011). *Gosudarstvenny`j katalog geograficheskikh nazvanij Respubliki Kazakhstan (State Catalog of geographical names of the Republic of Kazakhstan)*. Tom 2. Severo-Kazahstanskaya oblast` (North Kazakhstan region.). Almaty. 268 p. (in Russian).

3-бөлім
МЕТЕОРОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГИДРОЛОГИЯ

Section 3
METEOROLOGY AND HYDROLOGY

Раздел 3
МЕТЕОРОЛОГИЯ И ГИДРОЛОГИЯ

L. Makhmudova^{1*}, J. Sagin², A. Kanatuly¹,
A. Zharylkassyn³, M. Zhulkainarova¹

¹Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, Almaty

²Western Michigan University, USA, Kalamazoo

³Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

*e-mail: Makhmudova.Lyazzat@kaznaru.edu.kz

ASSESSMENT OF THE RESERVOIRS' IMPACT ON THE RIVER FLOW

In this article, the influence of reservoirs and ponds on the hydrological regime in the Yesil River basin is studied. To assess the impact of existing reservoirs on the annual runoff of rivers in the study basin, a simplified methodology of the State Hydrological Institute was used. The change in the annual (seasonal) runoff under the influence of ponds and reservoirs was determined using two methods: by the volume of filling the reservoirs; due to additional evaporation from the water surface of reservoirs compared to evaporation from land before their creation. When assessing the impact of ponds in terms of filling volumes or taking into account in the direct form of water intakes for economic needs, the influence of not only ponds, as artificial elements of the landscape, but also other factors of economic activity, was revealed. When assessing the impact of economic activities on the elements of the hydrological regime of rivers, including the creation of reservoirs for long-term regulation, changes in the climatic background are taken into account. According to the analysis of the results of assessing the impact on the runoff of the volumes of filling reservoirs, economic activities from 1974 to 2018 led to a decrease in runoff in the alignment of the river. Yesil – Astana in the middle years of water availability (50% supply) by 30%, and in the mouth section. Yesil – Petropavlovsk city decrease in runoff up to 7%.

Key words: reservoir, evaporation, precipitation, anthropogenic impact on river runoff, reduction of river runoff, decrease in natural runoff.

Л. Махмудова^{1*}, Дж. Сагин², А. Қанатұлы¹, А. Жарылқасын³, М. Жулқайнарова¹

¹ Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.

² Батыс Мичиган университеті, АҚШ, Каламазу

³ Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: Makhmudova.Lyazzat@kaznaru.edu.kz

Су қоймаларының өзен ағындысына әсерін бағалау

Мақалада Есіл өзені алабындағы су қоймалары мен тоғандарының гидрологиялық режимге әсері зерттеледі. Зерттелетін бассейндегі өзендердің жылдық ағынына қолданыстағы су қоймаларының әсерін бағалау үшін Мемлекеттік гидрологиялық институттың жеңілдетілген әдістемесі қолданылды. Тоғандар мен су қоймаларының әсерінен жылдық (маусымдық) ағынның өзгеруі екі әдіспен анықталды: су қоймаларын толтыру көлемі бойынша; құрлықтағы буланумен салыстырғанда су объектілерінің, су бетінен қосымша булану есебінен, олар жасалғанға дейін. Тоғандардың су толтыру көлемі бойынша әсерін бағалау немесе шаруашылық қажеттіліктер үшін су алудың тікелей нысанын есепке алу кезінде ландшафттың жасанды элементтері ретінде тек тоғандардың ғана емес, сонымен қатар шаруашылық қызметтің басқа факторларының да әсері анықталды. Өзендердің гидрологиялық режимінің элементтеріне шаруашылық қызметінің әсерін бағалауда ұзақ мерзімді реттеу үшін су қоймаларын құру кезінде климаттық фонның өзгеруі ескеріледі. Су қоймаларын толтыру көлемдерінің ағынға әсерін бағалау нәтижелерінің талдауы бойынша 1974 жылдан 2018 жылға дейінгі шаруашылық қызмет өзеннің теңестіруіндегі ағынның төмендеуіне әкелді. Есіл – Астана сумен қамтамасыз етудің орта жылдарында (50% қамтамасыз ету) – 30%, ал сағалық бөлігінде. Есіл – Петропавл қаласында ағын су 7%-ға дейін төмендеді.

Түйін сөздер: су қоймасы, булану, жауын-шашын, өзен ағынына антропогендік әсер, өзен ағынының азаюы, табиғи ағынның азаюы.

Л. Махмудова^{1*}, Дж.Сагин², А. Канатулы¹, А. Жарылкасын³, М. Жулкайнарова¹

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, г. Алматы

²Университет Западного Мичигана, США, г. Каламазу

³Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

*e-mail: Makhmudova.Lyazzat@kaznaru.edu.kz

Оценка воздействия водохранилищ на речной сток

В данной статье изучено влияние водохранилищ и прудов на гидрологический режим в бассейне реки Есиль. Для оценки влияния существующих водохранилищ на годовой сток рек изучаемого бассейна использовалась упрощенная методика Государственного гидрологического института. Изменение годового (сезонного) стока под влиянием прудов и водохранилищ определяли двумя методами: по объему заполнения водохранилищ; за счет дополнительного испарения с водной поверхности водоемов по сравнению с испарением с суши до их создания. При оценке влияния прудов по объемам наполнения или учете в непосредственной форме водозаборов на хозяйственные нужды выявлено влияние не только прудов, как искусственных элементов ландшафта, но и других факторов хозяйственной деятельности. При оценке воздействия хозяйственной деятельности на элементы гидрологического режима рек, в том числе создание водохранилищ для многолетнего регулирования, учитываются изменения климатического фона. Согласно анализу результатов оценки влияния на сток объемов наполнения водохранилищ, хозяйственная деятельность с 1974 по 2018 год привела к уменьшению стока в створе реки Есиль – Астана в средние годы водообеспеченности (50% обеспеченности) на 30%, а в устьевом участке Есиль – Петропавловск уменьшение стока до 7%.

Ключевые слова: водохранилище, испарение, осадки, антропогенное воздействие на речной сток, сокращение речного стока, уменьшение естественного стока.

Introduction

For many hundreds of years, the impact of human activity on river flow was very insignificant and had a local character. The remarkable properties of natural waters – their renewal in the process of circulation and the ability to purify – made it possible to maintain the relative purity, quantity and quality of fresh water for a long time. The situation has changed radically in recent decades: in many regions and countries of the world, the fruits of many years of irrational activity in the use of water resources and the transformation of the surface of river catchments where they are formed have begun to be discovered. First of all, this affected small and medium-sized rivers; in many densely populated regions, their water regime has undergone drastic changes (Shiklomanov, 2008: 282).

Anthropogenic activities inevitably have an impact on water resources. Due to population and economic growth, the role of water resources is constantly increasing. Unlike other natural resources, water is renewed in the process of its circulation in nature. But water resources, which are based on river runoff, are distributed extremely unevenly over the territory and in time. In many parts of the world, the available water resources cannot meet the demand for water, especially since it is often polluted by industrial waste. This fully applies to the water management basins of Kazakhstan.

Since the 70's in the twentieth century, the relevance of a reliable assessment of water resources and their predicted changes under the influence of economic activity has increased even more in connection with the real problem of changes in global and regional climatic characteristics. These changes are already taking place in the Yesil Basin and may lead to large-scale transformations of the hydrological cycle, changes in water resources and their use, distribution in time and space, extreme characteristics of river flow and their variability.

In recent years, interest in assessing and forecasting quantitative changes in water resources and taking these changes into account in long-term planning has increased even more due to the real problem of possible very significant changes in global climatic characteristics (air temperature, precipitation) in the near future, with an increase in carbon dioxide concentration. Anthropogenic changes in climatic characteristics can be so significant that they will lead to significant violations of the hydrological cycle, the amount of water resources, their distribution over time and territory, extreme characteristics of river flow and their variability, which cannot be ignored when developing long-term plans for integrated use when designing long-term water management activities.

Reservoirs are the fundamental natural and man-made elements of hydraulic engineering and water management systems of any level. They make it

possible to regulate the water resources of rivers and lakes to the extent necessary for the sustainable development of the economy and the population. In this regard, the creation of reservoirs has become widespread, both in Kazakhstan and around the world.

The first reservoirs on Earth appeared in the 3-rd millennium BC. (Avakyan, 1987: 4), (Avakyan, 2000: 517). At present, there are 45 reservoirs in the Yesil River basin: 3 complex – purpose reservoirs with a volume of more than 100 million m³; 6 – with a volume of more than 10 million m³; 36 special – purpose reservoirs with a capacity of 1 to 10 million m³. The total capacity of reservoirs for complex purposes and reservoirs for special purposes is 1584 million m³, the total useful capacity is 1446 million m³, which is 80 % of the basin annual volume of the Yesil river basin. The water surface area of reservoirs is 312 km² (Moldakhmetov, 2007: 176).

In the upper reaches of the Yesil River, the Ishim reservoir for seasonal flow regulation was built with a total volume of 9.2 million m³, a useful volume of 8.2 million m³. The small useful capacity of the Ishim reservoir very slightly transforms the runoff in the lower reaches of the river. The main regulator of the flow for the Upper Yesil is the Astana (Vyacheslav) reservoir of long-term regulation, with a total volume of 411 million m³ and a useful 378 million m³. The main regulators of the Lower Yesil are the Sergeevsk reservoir, which has a total volume of 693 million m³ and a useful volume of 635 million m³. The closing reservoir of the Yesilsky cascade, on the territory of the Republic of Kazakhstan, is the Petropavlovsk reservoir, which has a total volume of 19.2 million m³ and a useful volume of 16.1 million m³, which carries out seasonal regulation of the flow.

According to the type of flow regulation, reservoirs are distinguished for long-term, seasonal (annual), monthly, weekly and daily regulation. Long-term regulation is carried out for the accumulation of runoff in high-water years, and its further use in dry years. Seasonal regulation – to delay the flow of high-water periods and its use in dry seasons. Monthly, weekly and daily flow regulation is typical for almost all reservoirs of hydroelectric power plants. On the territory of the Yesil water management basin, reservoirs with long-term regulation are prevailed, which is 60 % of the total number of reservoirs in the region under consideration.

The development of hydrotechnical construction in Kazakhstan, which was accompanied by the

construction of the largest reservoirs and cascades of hydroelectric power plants, led to fundamental changes in the natural hydrological regime of most river systems that were formed under the influence of natural conditions. The problems of managing the surface runoff are solved by creating and operating reservoirs for long-term, seasonal, weekly and daily regulation, which ensure the redistribution of water resources in time. On the major rivers of the republic, reservoirs for long-term and seasonal flow regulation are mainly created and operated.

The problem of changes in the annual flow of rivers under the influence of reservoirs has been studied quite well (Galperin, 2012: 363), (Galperin, 2003: 44), (Skotselas, 1995: 42), (Kolmogorov, 1987: 72), (Leonov, 1981: 407), (Galperin, 1979: 134). However, the decisive influence in the regulation of river runoff by reservoirs is manifested, first of all, in the intra-annual distribution of runoff in the outlet section. Here, the role of reservoirs is to eliminate the natural unevenness of the runoff: an increase in the volume of runoff during low periods due to a decrease in flood runoff (Makhmudova, 2021: 153), (Galperin, 2001: 104), (Leonov, 1986:77).

The study of the influence of reservoirs on the intra-annual and seasonal distribution of river runoff is of fundamental importance for solving most water management problems. First of all, it should be noted the fact of the relative stability of the intra-annual and seasonal distribution of the runoff of the river catchment under natural conditions, which is explained by the stability of the intra-annual distribution of meteorological characteristics (precipitation, air temperature, etc.) over large areas over a long period, as well as the impact of the accumulating capacity of the catchment (Andreyanov, 1960: 79).

The construction of large reservoirs in the region under consideration led to a gradual change (leveling) of the intra-annual distribution of runoff. In order to study these changes, an analysis of long-term series of monthly runoff for the river was carried out, of the River Yesil along the length in various hydrological posts. An analysis of the average monthly precipitation and average monthly air temperatures for 30-40 years showed the relative stability of their intra-annual distribution in the basin of the River Yesil, they cannot lead to significant shifts in the intra-annual distribution of runoff (Moldakhmetov, 2007: 177).

Analysis of the intra-annual distribution of annual runoff in a long-term context can be carried out using the method of moving averages, integral curves of monthly runoff, as well as by compar-

ing the distribution of monthly runoff in different years with different levels of runoff regulation in the catchment area, but with approximately the same meteorological conditions. Calculation methods are also used (Veretennikova, 1982: 28), when the regulated observed runoff is compared with the restored values. However, the retransformation of the monthly and ten-day runoff by existing methods of calculation (Andreyanov, 1960: 83), as rightly noted in the work (Sokolov, 1979: 14), is difficult, due to the fact that errors in the restoration of runoff are often commensurate with monthly stock.

The final result of assessing the change in the intra-annual distribution of runoff in a year depends not only on the methods of analyzing and comparing the monthly runoff and its distribution over a long period of time with the dynamics of economic activity in the watershed, but also, to a certain extent, on comparing the natural and disturbed distribution of the runoff. It should be noted that, when describing the intra-annual distribution of runoff, there obviously are not, and cannot be, universal methods suitable for use on any rivers.

The fact of the relative stability of the intra-annual and seasonal distribution of runoff on the River Yesil in natural conditions is confirmed by data on the relative distribution of runoff by season under conditions of poor economic development of the region (conditionally natural) and after the construction of large reservoirs. For all rivers under conditions of a practically natural regime, the relative values of seasonal runoff are very stable even when averaged over short five-year periods. Their averaged values deviate from the long-term averages in the range from 2 to 5 %. Sharp changes in the distribution of runoff by seasons take place after the construction of reservoirs with the intensive development of the economy (Moldakhmetov, 2008: 291).

Thus, the main task of reservoirs is to regulate river flow in order to eliminate the shortage of water resources in dry seasons or years. At the same time, the construction of large reservoirs not only regulates runoff, but can also significantly increase the amount of irretrievable losses as a result of evaporation from their water surface. By increasing evaporation as a result of flooding large areas in areas of insufficient moisture, reservoirs reduce the total water resources, acting as one of the consumers of fresh water. In this regard, it seems necessary to take into account this role of reservoirs when assessing the total and non-returnable water consumption, especially in areas with a dry climate. The volume of additional losses due to the construction of reser-

voirs is estimated from the difference in evaporation from the water surface of the reservoir and the same territory before flooding, including the land surface and rivers in natural conditions.

As a rule, reservoirs built in zones of variable and insufficient moisture, and even more so in arid regions, reduce the total water resources of the catchment due to greater evaporation from the water surface compared to the flooded land. For channel-type reservoirs, the magnitude of this decrease is usually insignificant due to the fact that the additional water surface area is small, and evaporation from floodplain land areas is close to evaporation from the water table.

Initial data and research methods

Initial data. Observational data on the annual river runoff of the Yesil water management basin, provided by hydrometeorological network of RGP Kazhydromet, was used in this project. Data about the total volume of filling ponds and reservoirs in the study basin are borrowed from the materials of the Committee for Water Resources of the Republic of Kazakhstan.

Methods for estimating additional water losses due to evaporation. The construction of reservoirs entails some reduction in renewable water resources, due to additional evaporation in the basin. In some regions, this decrease can be a significant proportion of the total irretrievable water consumption for economic needs, so this aspect is quite important in the general complex of problems for the impact of human activities on water resources.

As a result of the construction of reservoirs, there is a change in the runoff volume in the outlet section of the river (ΔR) due to a change in the total evaporation in the basin (U), as well as a result of filling the reservoir bowl and increasing groundwater reserves (W):

$$\Delta R = U + W \quad (1)$$

The first component of equation (1) U is a permanent factor for the entire time of the reservoirs existence. The value of W represents temporary losses for the closing section of the river, acting in the period from the beginning of the reservoir filling until the onset of a steady state groundwater regime, while the duration of the period for large flat reservoirs is very long and amounts to 7-15 years (Shiklomanov, 2008: 319). The values of U and W , as a rule, have the highest values during the construction

of reservoirs in areas of insufficient moisture: the first is due to the greater difference in evaporation from the water surface compared to land, and the second is due to the deeper standing in natural conditions of groundwater levels in the area of reservoir construction.

The volume of water losses due to changes in evaporation in the basin U consists of three components:

$$U = U_F + U_{AF} = U_{LR} \quad (2)$$

where, U_F – is the volume of losses from the territory flooded by the reservoir; U_{AF} – the same from the adjacent flooding area; U_{LR} – is the volume of losses due to changes in flooding processes in the lower reaches of the reservoir.

The main role in equation (2) is played by the first component U_F , the value of which is determined by the area flooded by the reservoir A_F and an additional evaporation layer E_F from this territory:

$$U_F = E_F \times A_F \times 10^{-6} \quad (3)$$

where U_F – km³, E_F – mm, A_F – km².

The E_F value can be calculated for a month, season or year using the equation:

$$E_F = E_{WS} - R + R \quad (4)$$

the value can be obtained from the difference between the water balance equations of the area of catchment before and after the construction of the reservoir.

In equation (4): E_{WS} – evaporation from the water surface of the reservoir; P – precipitation on the water surface; R – runoff, which is formed from the section of the valley occupied by the reservoir.

Flooded area A_F in formula (3) will be equal to:

$$A_F = A_{WS} - A_R \quad (5)$$

where A_{WS} – is the water surface area of the reservoir; A_R – the area of the riverbed in natural conditions on the territory occupied by the reservoir.

Evaporation losses from the flood zone of lands adjacent to the reservoir U_{AF} are determined by the expression:

$$U_{AF} = (E_F - E_L) \times A_F \times 10^{-6} \quad (6)$$

where U_{AF} in km³; E_F – evaporation from the flooding zone, in mm; E_L – evaporation from land before

flooding, in mm; A_F – is the area of the flooded territory, in km², that is, it is a land area adjacent to the contour of the reservoir with a depth of the groundwater level, usually no more than 2.0-2.5 m.

In many river basins, the effect of large reservoirs on evaporation is manifested not only within the flood zones, but also below the location of the reservoirs due to changes in the regime and flood areas of the river floodplain and delta. Usually, there is a decrease in evaporation below the reservoir U_{LR} due to a reduction in the areas of floodplain and delta flooding as a result of a decrease in maximum water discharges during flow regulation. As studies have shown (Shiklomanov, 1974), under constant meteorological conditions within the considered areas below the reservoir, the value of U_{LR} is proportional to the change in the flooding parameter, which reflects the change in the maximum area and duration of flooding as a result of a decrease in maximum flows and spring flood volumes due to the creation of reservoirs.

During the construction of reservoirs, the flow of the river in the outlet section changes not only due to additional evaporation, but also as a result of accumulation in the reservoir bowl W_A and replenishment of groundwater reserves W_{GW} :

$$W = W_A + W_{GW} = W_A + W_{RB} + W_{BR} \quad (7)$$

where W_{RB} – is the water consumption for saturation of the aeration zone of the reservoir bed; W_{BR} – are the volumes of water entering the banks of the reservoirs, while the total water resources in the basin due to W do not decrease, there is only their redistribution and the transition of one type of water resources to another.

Determination of W_A is not difficult in the presence of water balances of reservoirs. W_{RB} value is determined for each reservoir depending on the thickness of the aeration zone of the reservoir bed prior to its construction and the lack of soil saturation, which depends on the soil characteristics of the aeration zone. Saturation of the aeration zone occurs, as a rule, in the first 10-20 days after the filling of the reservoir bed.

It is much more difficult to determine the volumes of water that form artificial groundwater reserves in areas adjacent to reservoirs W_{BR} . Replenishment of groundwater reserves for various reservoirs can occur for many years after their filling and represents very significant values that should be taken into account in a comprehensive assessment of the impact of a reservoir on river flow.

Simplified scheme for estimating additional evaporation. Obviously, due to the lack of a significant part of the necessary initial data, a detailed methodology for a comprehensive assessment of the impact of reservoirs on renewable water resources cannot be applied to all watersheds, and even more so to regions. Therefore, based on the analysis of the obtained calculation results for a large number of different types of reservoirs located in different physical and geographical conditions, the State Hydrological Institute (Russian Federation) developed a simplified calculation scheme. It is based on the use of design data available for each large reservoir, generalized information on water management, hydrometeorological and hydrogeological characteristics, and cartographic materials.

Calculations according to the simplified scheme are performed not for each specific year, but on average for at least 5-10 year periods, which makes it possible to significantly reduce the amount of required initial information and simplify calculations.

The volume of losses from the flooded area U_F is determined by formula (3), however, to calculate the additional evaporation layer E_F , instead of formula (4), the equation is used:

$$E_F = E_F - E_L \quad (8)$$

this equation can be easily obtained from equation (6) by averaging the elements over long-term periods. In formula (8) E_F and E_L are the norms of evaporation from the water surface and land, respectively, for the area where the reservoirs are located; they are determined by available formulas or maps.

The average flood area A_F is calculated approximately depending on the type of reservoir and the design area of the water surface A_{NRL} with the introduction of the necessary coefficients:

$$A_F = K_R \times K_F \times A_{NRL} \quad K_R = A_{WS} / A_{NRL} \quad K_F = A_F / A_{WS} \quad (9)$$

The values of the coefficients K_p are determined by the ratio of the actual average water surface area A_{WS} for the period to the area at NRL when the reservoir is completely filled and obviously depends on the nature of flow regulation (daily, weekly, monthly, seasonal, long-term) and the type of curve of dependence of the reservoir area on level. For most of the mountain and semi-mountain reservoirs of seasonal regulation and flat daily and weekly regulation $K_R \approx 1$. For lowland reservoirs of seasonal regulation $K_R = 0.80-0.90$.

The K_F coefficient is determined by the ratio of the areas of flooding and the water surface of the reservoir and depends mainly on the type of reservoir (river, valley, lake) and on the amplitude of fluctuations in water levels in the river under natural conditions. For lake reservoirs on lowland rivers – $K_F = 0.90-1.0$; for lake-valley – $K_F = 0.80-0.90$; for valley-channel – $K_F = 0.70-0.80$; for channel – $K_F = 0.65-0.70$.

Losses for additional evaporation from the areas of reservoir flooding U_{AF} usually make up an insignificant part of the value U_F , ranging from 4 to 10 % for lowland reservoirs, depending on the depth of groundwater and climatic characteristics. For mountain and semi-mountain reservoirs, this value can practically be neglected.

The values of U_{LR} can play an important role in assessing the complex effect of reservoirs on the runoff and water balance of such rivers, in the lower reaches of which, under natural conditions, there were significant losses of runoff due to unproductive evaporation. These are, as a rule, rivers that have a flood regime in the warm season. For an approximate estimate within large regions, the values of U_{AF} and U_{LR} can be neglected, especially since they largely compensate each other in magnitude.

Reducing the river runoff in the outlet due to the accumulation of water in the reservoir bowl W_A is determined approximately by the value of the design total volume of the reservoir at the NRL and the period of its filling. In the periods after the filling of the reservoirs, the value of W_A on average over a long period is taken equal to zero.

One-time seepage losses in the bed and banks of reservoirs for replenishment of groundwater reserves W_{GW} are usually estimated approximately depending on the areas of flooding and the level of groundwater occurrence in the reservoir area. These losses take place in the period from the beginning of the filling of reservoirs to the established regime of groundwater in the adjacent territories. In subsequent years, these values are taken equal to zero.

Results and discussion

The influence of reservoirs and ponds on the hydrological regime in the basin of the River Yesil. Reservoirs and ponds are built to regulate the flow, both seasonally and long-term, to provide water to the population, industry and agricultural production. In Kazakhstan, water in ponds and reservoirs is mainly used for water supply, irrigation, fish farming, and partly for irrigation of agricultural fields, orchards and orchards, and cattle watering.

The flow regime of small rivers in flat Kazakhstan is characterized by extremely uneven long-term and intra-annual distribution. The main part of the runoff occurs during the spring flood (90-100 % per annum). In this regard, pond farming has found wide development here. In order to save water for economic use, dams and dams are built on the rivers, accumulating part of the spring runoff. The water accumulated in spring is annually used for household needs in the rest of the year.

The influence of ponds and reservoirs on the flow of rivers manifests itself in different ways. The annual and spring runoff tends to decrease, which is associated with the filling of containers, additional evaporation and the economic use of water accumulated in reservoirs. Ponds and reservoirs built on rivers that dry up or with very low flow increase the flow in the summer.

The change in annual (seasonal) runoff under the influence of ponds and reservoirs can be determined by two methods:

- 1) by the volume of filling of reservoirs;
- 2) by additional evaporation from the water surface of reservoirs compared to evaporation from land before their creation.

Therefore, it is natural that the use of these methods for calculating the effect of ponds on river runoff gives different results, in some cases easily comparable with each other. When evaluating this influence of ponds in terms of filling volumes or taking into account in the direct form of water intakes for economic needs, the influence of not only ponds, as artificial elements of the landscape, but also other factors of economic activity is revealed.

The decrease in runoff occurs mainly due to dry years, while in high-water years these disturbances are not significant. With an increase in the areas of flooding, not only the average long-term runoff values change in a certain way, but also the coefficients of variation and asymmetry. Therefore, when designing water management facilities in areas of insufficient moisture, the use of statistical parameters of natural runoff series, even if the averages remain homogeneous, is not legitimate. Failure to take this circumstance into account can lead to an overestimation of runoff indicators, especially in the area of high availability.

When assessing the impact of economic measures on the elements of the hydrological regime of rivers, including the creation of reservoirs for long-term regulation, it is absolutely necessary to assess changes in the climatic background.

Methodological techniques based on the use, mainly, of network observations, give only an in-

tegral assessment of the influence of a complex of anthropogenic factors in the basin, but do not allow us to identify the role of each factor separately and thus do not always provide the possibility of scientifically based forecasts of the river regime for the future, taking into account economic development plans. Therefore, for watersheds with intensive use of water resources, the ongoing changes in runoff should be assessed in parallel by two mutually independent methods, namely: by a differentiated water balance calculation of irretrievable water losses in the basin and by analyzing long-term fluctuations in water discharges in hydrometric sections (taking into account fluctuations in meteorological factors). When calculating for the future, it is important to assess the changes in runoff under the influence of economic activity not only for average water content, but also for exceptionally dry and high-water years.

To assess the impact of the existing reservoirs on the annual runoff of the rivers of Central Kazakhstan, a simplified method of the State Hydrological Institute was used. This technique makes it possible to quantify runoff changes in the outflow gate due to a complex of factors that act during channel regulation (additional evaporation losses from flooding and underflooding zones, water accumulation in the bowl of reservoirs, compensation for runoff losses as a result of reduced flooding of floodplains in the lower pond).

The influence of ponds and reservoirs on river flow manifests itself in different ways. The annual runoff under the influence of reservoirs and ponds tends to decrease, which is associated with the filling of their reservoirs, additional evaporation and economic use.

The change in runoff under the influence of reservoirs was determined by two methods: by additional evaporation from the water surface of reservoirs compared to evaporation from land before their creation, and by the volume of filling of ponds and reservoirs. These methods are not equivalent: according to the first one, irretrievable losses include only losses for additional evaporation from the water surface, according to the second, irretrievable losses include, in addition to evaporation losses, spending on various economic needs.

The influence of ponds and reservoirs on river runoff can be taken into account in absolute terms or with the help of runoff change coefficients (in fractions of a unit). Data on the total volume of filling of ponds and reservoirs (on the share of the annual drawdown volume) in the study basin are borrowed

from the materials of the Committee for Water Resources of the Republic of Kazakhstan. The layer of losses for additional evaporation for an average water content year for Central Kazakhstan is given in “Resources ...” and is 800 mm. Precipitation and

evaporation of different probability are given in Table 1. Modular coefficients were used to transfer from the average long-term values of evaporation from the water surface to the provided values.

Table 1 – Precipitation and evaporation (calculated provision)

Water content of the year (calculated provision), P %	The amount of precipitation for the warm period (IV-X), P mm	Evaporation from the water surface during the warm period (IV-X), E_{WS} mm	Evaporation from land, E_L mm	$E' = E_{WS} - E_L$, mm
10	334	696	300	396
25	280	744	300	444
50	227	800	250	550
75	180	848	175	673
80	170	920	158	762
95	125	936	125	811

Table 2 shows the results of calculations by the first method, which takes into account additional evaporation from the water surface, performed for three sections along the Yesil River. When calculating river runoff losses due to evaporation from the water surface, the following data were used:

– Water content of the year, P, %;

– Total water surface area of ponds and reservoirs, $\sum F_{WS}$, km²;

– Precipitation on the surface of ponds and reservoirs, X, mm;

– Loss of runoff for evaporation from the water surface, W_{WS} , million m³;

– Annual runoff, W, million m³;

– Decrease in natural runoff, R_I .

Table 2 – Calculations of river runoff losses on the evaporation with water surface

River – point	P, %	$\sum F_{WS}$, km ²	E' , mm	X, mm	E_{WS} , mm	W_{WS} , million m ³	W, million m ³	R_I
Yesil – Nur -Sultan	10	63.2	396	334	62	3.92	329	0.99
	25		444	280	164	10.4	212	0.95
	50		550	227	323	20.4	116	0.82
	75		673	180	493	31.2	57.2	0.46
	80		762	170	592	37.4	46.5	0.20
	95		811	124	687	43.4	17.3	0
Yesil – Kamennyi Karier	10	159.2	396	334	62	9.87	2688	0.996
	25		444	280	164	26.1	1730	0.98
	50		550	227	323	51.4	946	0.95
	75		673	180	493	78.5	467	0.83
	80		762	170	592	94.2	380	0.75
	95		811	124	687	109	141	0.22
Yesil – Petropavlovsk	10	285.6	396	334	62	17.7	4045	0.996
	25		444	280	164	46.8	2588	0.98
	50		550	227	323	92.2	1396	0.93
	75		673	180	493	141	668	0.79
	80		762	170	592	169	536	0.68
	95		811	124	687	196	171	0

To track the change in runoff under the influence of economic activity in years of different water content, a decrease in natural runoff was calculated. An analysis of the calculations shows that in high-water years (10 and 25 % supply), the runoff decreases due to additional evaporation from the water surface of artificial reservoirs to 5 %. In average water content years (50 % availability), the annual runoff decreases to 18 % (Yesil – Astana).

In dry years (80 % availability) – the decrease in annual runoff is from 25 to 80 % (the Yesil River – Astana, the decrease is 80 %, the Yesil River – the village of Kamennyi Karier, the decrease is 25 %, the Yesil River – Petropavlovsk, the decrease is 32 %. In exceptionally dry years (95 % availability), the entire annual runoff is retained in reservoirs and

is irretrievably lost due to evaporation and use for household needs.

For the period from 1982 to 2018 years the decrease in runoff was calculated according to the volume of total water consumption for regular irrigation, the flooding of estuary irrigation areas, domestic and industrial needs, as well as the pond economy of the Yesil Water Management Basin. The calculation results are summarized in Table 3.

When calculating river runoff losses for filling ponds and reservoirs, the following data were used:

- Water content of the year, P , %;
- Total volume of reservoirs, W_T , million m^3 ;
- Runoff losses, W_{RL} , million m^3 ;
- Annual runoff, W , million m^3 ;
- Decrease in natural runoff, R_2 .

Table 3 – Calculation of river flow losses on the filling ponds and reservoirs

Year	P , %	W_T , million m^3	W_{RL} , million m^3	W , million m^3	R_2
<i>Yesil – Astana (Vyacheslav reservoir)</i>					
1	2	3	4	5	6
1982	82.2	410.9	37.2	13.9	0
1983	15.6	410.9	40.4	198	0.80
1984	48.9	410.9	44.9	150	0.70
1985	6.67	410.9	46.4	297	0.84
1986	17.8	410.9	51.6	257	0.80
1987	20.0	410.9	56.6	216	0.74
1988	31.1	410.9	56.4	195	0.71
1989	57.8	410.9	55.3	63.3	0.13
1990	8.89	410.9	55.6	328	0.83
1991	35.6	410.9	56.6	199	0.72
1992	86.7	410.9	44.5	41.3	0
1993	28.9	410.9	54.5	410	0.87
1994	22.2	410.9	42.5	46.3	0.08
1995	40.0	410.9	50.4	157	0.68
1996	44.4	410.9	42.4	188	0.77
1997	37.8	410.9	20.2	138	0.85
1998	75.6	410.9	22.5	19.8	0
1999	91.1	410.9	26.6	6.30	0
2000	95.5	410.9	37.6	6.62	0
2001	60.0	410.9	32.3	33.1	0.02
2002	13.3	410.9	52.3	177	0.70
2003	71.1	410.9	41.9	58.9	0.29
2004	55.6	410.9	34.2	71.8	0.52
2005	24.4	410.9	20.4	140	0.85
2006	88.9	410.9	20.7	14.9	0
2007	4.44	410.9	22.0	113	0.81
2008	66.7	410.9	20.2	106	0.81
2009	84.4	410.9	20.1	37.9	0.47
2010	77.8	410.9	20.8	140	0.85
2011	73.3	410.9	20.4	45.3	0.55
2012	64.4	410.9	20.3	59.9	0.66

1	2	3	4	5	6
2013	62.2	410.9	20.1	123	0.84
2014	11.1	410.9	20.7	210	0.90
2015	33.3	410.9	19.5	175	0.89
2016	26.6	410.9	19.2	85.9	0.78
2017	2.22	410.9	35.1	119	0.71
2018	10.8	410.9	33.4	216	0.85
<i>Yesil – Petropavlovsk (Sergeevskoe reservoir)</i>					
1982	80.0	1103.9	188	479	0.61
1983	17.8	1103.9	185	3528	0.95
1984	48.9	1103.9	171	1364	0.87
1985	6.67	1103.9	152	4064	0.96
1986	20.0	1103.9	165	3497	0.95
1987	22.2	1103.9	171	3371	0.95
1988	33.3	1103.9	156	2766	0.94
1989	57.8	1103.9	191	1096	0.83
1990	8.89	1103.9	145	4001	0.96
1991	35.6	1103.9	186	2388	0.92
1992	84.4	1103.9	172	422	0.59
1993	31.1	1103.9	144	2819	0.95
1994	15.6	1103.9	179	3560	0.95
1995	37.8	1103.9	195	2243	0.91
1996	46.7	1103.9	146	1474	0.90
1997	40.0	1103.9	107	2123	0.95
1998	77.8	1103.9	144	488	0.70
1999	91.1	1103.9	174	331	0.47
2000	95.6	1103.9	158	284	0.44
2001	60.0	1103.9	157	851	0.82
2002	13.3	1103.9	148	3623	0.96
2003	68.9	1103.9	134	743	0.82
2004	55.6	1103.9	146	1103	0.87
2005	28.9	1103.9	143	2911	0.95
2006	86.7	1103.9	145	400	0.64
2007	4.44	1103.9	154	4379	0.96
2008	73.3	1103.9	141	605	0.77
2009	82.2	1103.9	141	447	0.68
2010	88.9	1103.9	146	378	0.61
2011	71.1	1103.9	143	646	0.78
2012	64.4	1103.9	142	788	0.82
2013	62.2	1103.9	141	819	0.83
2014	11.1	1103.9	145	3843	0.96
2015	26.7	1103.9	137	2930	0.95
2016	24.4	1103.9	134	3182	0.96
2017	2.22	1103.9	246	6174	0.96
2018	51.1	1103.9	234	3150	0.93

An analysis of Table 3 shows that in high-water years (2018) at the hydrological post Yesil – Astana, the runoff decreases by 15 %, in the hydrological post of the Yesil – Petropavlovsk, the flow decreases by 4 % (2014). In dry years, the flow decreases by 50-100 % in the upper reaches of the river, and by 30-50 % in the lower reaches of the river, respectively. Table 4 shows the re-

sults of assessing the impact on the runoff of the filling volumes of reservoirs. According to these data, economic activity from 1974 to 2018 led to a decrease in runoff in the alignment of the Yesil – Astana in the average years of water content (50 % availability) by 30 %, and in the hydrological post of the Yesil – Petropavlovsk, the decrease in runoff is up to 7 %.

Table 4 – Comparison of the water content of the Yesil River during periods with conditionally-natural and disturbed flow, m³/s

River – point	$P, \%$	Conditionally-natural period, $Q_1, \text{m}^3/\text{s}$	Disturbed period, $Q_2, \text{m}^3/\text{s}$	R_1	R_2	$Q_{CV}=Q_1 \times R_1$	$Q_{CV}=Q_1 \times R_2$
Yesil – Astana	10	13.5	8.16	0.99	0.85	13.4	11.5
	25	5.41	5.14	0.95	0.85	5.14	4.60
	50	4.43	2.68	0.82	0.70	3.63	3.10
	75	2.01	1.22	0.46	0.55	0.92	1.11
	80	1.59	0.96	0.20	0.47	0.32	0.75
	95	0.44	0.27	0	0	0	0
Yesil – Petropavlovsk	10	127	123	0.996	0.96	126	122
	25	80.7	77.9	0.98	0.95	79.1	76.7
	50	42.5	41.1	0.93	0.93	39.5	39.5
	75	19.5	18.9	0.79	0.70	15.4	13.7
	80	15.5	15.3	0.68	0.61	10.5	9.46
	95	4.37	5.51	0	0.44	0	1.92

Note: Q_{CV} – corrected value

An analysis of the obtained data shows that the decrease in runoff from the conditionally natural period to the disturbed period cannot be entirely attributed to the influence due to the influence of reservoirs. Apparently, the anthropogenic impact is due to agro-technical measures and climate change. Anthropogenic and climatic components (Table 4) of runoff reduction are determined by correcting the river runoff (multiplying the runoff of a conditionally natural period by the runoff reduction coefficients R_1 and R_2). In the case when there is no climatic trend, an approximate coincidence of the runoff of different probability and the “corrected” runoff is expected. In high-water years, there is a difference in these values, apparently, when the runoff is not significantly distorted by economic activity, the main role is played by the climatic trend.

Conclusion

At the end of the twentieth century, the fact of global warming began to be recognized as proven (Klige, 2006), (Georgievsky, 1996: 93) however, discussions about the causes of modern climate change remain unfinished. Many scientists recognize the fact of anthropogenic climate change as a result of the accumulation of carbon dioxide in the atmosphere, others are firmly convinced that the energy power of the processes occurring in the natural cycle is several orders of magnitude higher than man-made energy capabilities. Space rhythms, natural rhythm and its phases have a significant impact on many processes occurring on Earth, including long-term fluctuations in river flow, which

are an integral indicator of climate change. As for the anthropogenic changes in the runoff of the last modern period, they are quite justifiably disturbing for humanity. They really exist, but their values are not comparable with natural cyclic climate changes of different nature. The danger of anthropogenic changes lies in their irreversibility.

In addition, the totality of accumulating anthropogenic and cyclic natural climate changes is dangerous because there are periods of years when anthropogenic and natural changes are directed in the same direction and can manifest themselves with alarming speed, so minimizing the anthropogenic component is a safety option for humanity. As a result of the conducted scientific research, the following main conclusions were obtained:

1. To track the change in runoff under the influence of economic activity in years of different water content, a decrease in natural runoff was calculated. An analysis of the calculations shows that in high-water years (10 and 25 % supply), the runoff decreases due to additional evaporation from the water surface of artificial reservoirs to 5 %. In average water content years (50 % availability), the annual runoff decreases to 18 % (Yesil – Astana). In dry years (80 % availability) – the decrease in annual runoff is from 25 to 80 % (Yesil – Astana, the decrease is 80 %, Yesil – the village of Kamennyi Karier, the decrease is 25 %, Yesil – Petropavlovsk, the decrease is 32 %. In exceptionally dry years (95 % availability), the entire annual runoff is retained in reservoirs and is irretrievably lost due to evaporation and use for household needs.

2. For the period from 1982 to 2018 years the decrease in runoff was calculated according to the volume of total water consumption for regular irrigation, the flooding of estuary irrigation areas, domestic and industrial needs, as well as the pond economy of the Yesil Water Management Basin. Data analysis shows that in high-water years (2018) at the hydrological post of the River Yesil – Astana city, the runoff decreases by 15 %, in the hydrological post of the River Yesil – Petropavlovsk city, the flow decreases by 4 % (2014). In dry years, the flow decreases by 50-100 % in the upper reaches of the river, and by 30-50 % in the lower reaches of the river, respectively.

Analysis of the results of assessing the impact on the runoff of the volumes of filling reservoirs. According to these data, economic activity from

1974 to 2018 led to a decrease in runoff in the alignment of the River Yesil – Astana city in the average years of water content (50 % availability) by 30 %, and in the outlet section of the River Yesil – Petropavlovsk city, the decrease in runoff is up to 7 %. The decrease in runoff from the conditionally natural period to the disturbed period cannot be entirely attributed to the influence due to the influence of reservoirs. Apparently, the anthropogenic impact is due to agro-technical measures and climate change. In the case when there is no climatic trend, an approximate coincidence of the runoff of different probability and the “corrected” runoff is expected. In high-water years, there is a difference in these values, apparently, when the runoff is not significantly distorted by economic activity, the main role is played by the climatic trend.

References

- Andreyanov V.G. (1960). Intra-annual runoff distribution [Vnutrigodovoe raspredelenie stoka]. L.: Gidrometeoizdat, 327 p.
- Avakyan A.B., Istomina M.H. (2000). Floods in the world in the last years of the twentieth century [Navodneniya v mire v poslednie gody` XX veka]. *Vodny`e resursy`*, vol. 27, no 5, pp. 517-523.
- Avakyan A.B., Saltankin V.P., Sharapov V.A. (1987). Reservoirs [Vodoxranilishha]. M.: My`sl`, 326 p.
- Gal`perin R.I. (2001). Nuances of statistical interpretation of hydrological series [Nyuanse` statisticheskoy interpretacii gidrologicheskix ryadov]. *Materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Problemy` gidrometeorologii i e`kologii»*, Almaty: KazNIIMOSK, pp. 103-105.
- Gal`perin R.I., Moldaxmetov M.M. (2003). The problem of water resources assessment [Problema ocenki vodny`x resursov]. *Aktual`ny`e problemy` geosistem aridny`x territorij*, Almaty: Kazakh universiteti, pp. 41-46.
- Gal`perin R.I., Vasil`ev A.I. (1979). Analysis of groupings of low-water and high-water years on the rivers of Kazakhstan [Analiz gruppировok malovodny`x i mnogovodny`x let na rekax Kazaxstana]. *Ispol`zovanie i oxrana vodny`x resursov Kazaxstana*, Alma-Ata: KazGU, pp. 130-136.
- Gal`perina R.I. (2012). Water resources of Kazakhstan: assessment, forecast, management [Vodny`e resursy` Kazaxstana: oценка, prognoz, upravlenie]. Tom VII. Resursy` rechnogo stoka Kazaxstana. Kniga 1. Vozobnovlyaemy`e resursy` poverxnostny`x vod Zapadnogo, Severnogo, Central`nogo i Vostochnogo Kazaxstana. AO «Nacional`ny`j nauchno-texnicheskij xolding «Parasat» Institut Geografii, Almaty, 684 p.
- Georgievskij V.Yu. i dr. (1996). Assessment of the impact of possible climate change on the hydrological regime and water resources of rivers in the territory of the former USSR [Oценка vliyaniya vozmozhny`x izmenenij klimata na gidrologicheskij rezhim i vodny`e resursy` rek territorij by`vshego SSSR]. *Meteorologiya i gidrologiya*, no 11, pp. 89-99.
- Klige R.K. (2006) Modern global changes in the natural environment [Sovremenny`e global`ny`e izmeneniya prirodnoj sredy`]. M.: Nauchny`j mir, 696 p.
- Kolmogorov V.P. (1987). Change in the runoff regime of the river. Ishim near Tselinograd under the influence of various factors [Izmenenie rezhima stoka r. Ishim u g. Celinograda pod vliyaniem razlichny`x faktorov]. *Sb. rabot po gidrologii*, no 19, pp. 70-75.
- Leonov E.A. (1986). Annual flow rate and its changes under the influence of economic activity [Norma godovogo stoka i ee izmeneniya pod vliyaniem xozyajstvennoj deyatel`nosti]. *Tr. GGI*, vol. 315, pp. 68 – 83.
- Leonov E.A., Leonov V.E. (1981). Application of the linear trend method to the assessment and forecast of changes in annual runoff under the influence of irrigation [Primenenie metoda linejnogo trenda k ocenke i prognoza izmeneniya godovogo stoka pod vliyaniem orosheniya]. *Izvestiya VGO*, vol. 113. issue. 5, pp 403-410.
- Makhmudova, L., Moldakhmetov, M., Mussina, A., Kanatuly, A. (2021) Perennial fluctuations of river runoff of the Yesil river basin *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 9 (4), pp. 149-165. DOI:10.21533/pen. v9i4.2306
- Moldaxmetov M.M., Maxmudova L.K. (2008) On the impact of dams on the annual flow distribution of the Ishim and Tobol rivers [Esil zhane Toby`l ozenderinin zhy`ldy`k agy`ndy` ulestirimine bogenderdin tigitetin y`kpalы` zhoninde]. *Geograficheskie problemu ustojchivogo razvitiya: Teoriya i praktika*, Almaty: Institut Geografii AO CzNZMO MON RK, pp. 288-293.
- Moldaxmetov M.M., Sarsenbaev M.X., Maxmudova L.K. (2007). The influence of small reservoirs and ponds on the river runoff. Esil: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “The Fourth Zhandaev Readings” [Vliyanie maly`x vodoxranilishh i prudov na rechnoj stok r. Esil`]. *Materialy` Mezhdunarodnoj nauchnoj-prakticheskoy konferencii «Chetverty`e Zhandaevskie chteniya»*. *Problemy` e`kologicheskoy geomorfologii*, Almaty, pp. 175-180.

Shiklomanov I.A. (2008). Water resources of Russia and their use [Vodny'e resursy' Rossii i ix ispol'zovanie]. SPb, 600 p.

Shiklomanov I.A., Kozhevnikov V.P. (1974). Runoff loss Volga in the Volga-Akhtuba floodplain and in the delta [Poteri stoka r. Volgi v Volgo-Axtubinskoj pojme i v del'te]. Trudy' GGI, issue. 221.

Skocelyas I.I. (1995). Spring inflow of water into the Verkhnetobolsk reservoirs and its anthropogenic changes [Vesennij pritok vody' v Verxnetobol'skie vodoxranilishha i ego antropogenny'e izmeneniya]. Gidrometeorologiya i e'kologiya, no. 2, pp. 34-56.

Sokolov A.G., Popov M.A. (1979). On the assessment of current and possible future anthropogenic changes in the intra-annual distribution of the Lower Volga runoff [K ocenke sovremenny'x i vozmozhny'x v perspektive antropogenny'x izmenenij vnutrigodovogo raspredeleniya stoka Nizhnej Volgi]. Sbornik rabot po gidrologii, no. 15, pp. 3-17.

Veretennikova G.M., Leonov E.A. (1982). Estimation of the modern change in the intra-annual distribution of runoff of large rivers under the influence of reservoirs [Ocenka sovremennogo izmeneniya vnutrigodovogo raspredeleniya stoka krupny'x rek pod vliyaniem vodoxranilishh]. Sbornik rabot po gidrologii, no17, pp.3-32.

4-бөлім
ГЕОЭКОЛОГИЯ

Section 4
GEOECOLOGY

Раздел 4
ГЕОЭКОЛОГИЯ

А.Е. Жақып^{1*}, В.М. Мирлас², Е.С. Ауелхан¹,

М.Р. Заппаров¹, Ш.А. Кулбекова^{1,3}

¹Satbayev University, Казахстан, г. Алматы

²Ариэльский университет, Израиль, г. Ариэль

³Институт сейсмологии, Казахстан, г. Алматы

*e-mail: a.zhakyp@stud.satbayev.university

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА УСТОЙЧИВОСТИ ОПОЛЗНЕВОГО СКЛОНА Г. КОК-ТОБЕ С УЧЕТОМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «GEO5»

Современные опасные геологические процессы относятся к числу наиболее существенных компонентов инженерно-геологических условий, определяющих безопасность жизнедеятельности людей, особенности промышленного и гражданского строительства в горных и предгорных областях, а следовательно, и устойчивого экономического развития этих районов. В ряде случаев интенсивное развитие данных процессов создает серьезное затруднение для строительства и эксплуатации различных инженерных сооружений, угрозу безопасного проживания населения и требует принятия соответствующих профилактических и защитных мероприятий. В ходе проектирования противооползневых мероприятий, при возведении сооружений на неустойчивых склонах работы следует начинать с оценки степени устойчивости наклонной поверхности земли. Такая оценка совершается с помощью вычисления коэффициента устойчивости склона, представляющего собой отношение удерживающих сил кдвигающим силам грунтового массива на наклонной поверхности. В работе приводятся результаты исследований оползневого процесса в г. Алматы на экспериментальном участке склона горы Кок-Тобе. Производится расчет коэффициента устойчивости склона в программе «GEO5» в естественном состоянии и с учетом возможного сейсмического воздействия. В результате расчета выявлены неблагоприятные факторы и риски с точки зрения устойчивости склона, а также даны соответствующие рекомендации.

Ключевые слова: опасные геологические процессы, городская территория, оползень, расчет устойчивости склона.

A.E. Zhakyp^{1*}, V.M. Mirlas², Ye.S. Auelkhan¹, M.R. Zapparov¹, Sh.A. Kulbekova^{1,3}

¹Satbayev University, Kazakhstan, Almaty

²Ariel University, Israel, Ariel

³Institute of Seismology, Kazakhstan, Almaty

*e-mail: a.zhakyp@stud.satbayev.university

Slope stability coefficient calculation of the Kok-Tobe mount with considering seismic activity using «GEO5» program

Modern dangerous signs are manifested in the nature of the most significant components of engineering and geological conditions, ensured by the safety of people's life, the features of industrial and abrupt construction in mountainous and foothill areas, and, consequently, in conditions of sustainable economic development. In the event of serious development processes, serious difficulties arise for the construction and use of various engineering measures that require ensuring the safety of the population and taking measures to prevent and protect the population. During the design of anti-landslide measures, when erecting structures on unstable slopes or when distributing mechanisms on slopes and sides of ravines, works must begin with assessment stability degree of the inclined earth surface. Such assessment is made by calculating the slope stability coefficient, which is characterized by the ratio of the holding forces to the shear forces of the soil mass on an inclined surface. The paper presents the results of research in Almaty city on the experimental site on the slope of mountain Kok-Tobe. The article presents calculations of slope stability coefficient in "GEO5" program, in the natural state and taking into account seismic impact. As result of the calculation, unfavorable factors and risks in terms of slope stability are identified and recommended measures are also given.

Key words: Hazardous geological processes, urban territory, landslide, slope stability coefficient.

А.Е. Жақып^{1*}, В.М. Мирлас², Е.С. Ауелхан¹, М.Р. Заппаров¹, Ш.А. Кулбекова^{1,3}

¹Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.

²Ариэль университеті, Израиль, Ариэль қ.

³Сейсмология институты, Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: a.zhakyp@stud.satbayev.university

Сейсмикалық әсерді ескере отырып «GEO5» кешенді бағдарлама көмегімен Көк-Төбе тауындағы жылжыма беткейдің тұрақтылық коэффициентін есептеу

Қазіргі заманғы қауіпті геологиялық процесстер – тұрғындардың өмір сүру қауіпсіздігін, таулы және тауалды аудандардағы өнеркәсіптік және азаматтық құрылыстың ерекшеліктерін, осы аудандардың тұрақты экономикалық дамуын анықтайтын инженерлік-геологиялық жағдайлардың маңызды компоненттерінің бірі. Мұндай процесстердің қарқынды дамуы, оның белсенділігі, әртүрлі инженерлік құрылыстарды салу мен пайдалануда айтарлықтай қиындық тудырады, халықтың қауіпсіз өмір сүруіне қауіп төндіреді және тиісті профилактикалық, қорғаныс шараларын жүзеге асыруды талап етеді. Жылжымаға қарсы іс-шараларды жобалау мен тұрақсыз беткейлерде құрылыстарды салу кезінде немесе жыра мен құламалардың ернеулері механизмдерінің бөлінуі тұсында жердің көлбеу бетінің тұрақтылық дәрежесін бағалау жұмысынан бастау қажет. Мұндай бағалау жердің көлбеу бетіндегі топырақ массивінің ығысу күштеріне тежеу күштерінің қатынасымен сипаталатын беткейдің тұрақтылық коэффициентін есептеумен жүзеге асады. Зерттеу жұмысы Алматы қаласындағы эксперименттік учатке ретінде Көк-төбе таулы беткейінде жүргізілді. Табиғи және сейсмикалық әсердің жағдайын есепке ала отырып, «GEO5» бағдарламасы арқылы беткейдің тұрақтылық коэффициенті есептелді. Есептеу нәтижесінде беткейдің тұрақтылығына әсер етуші қолайсыз факторлар мен қауіп-қатерлер анықталып, осыған қатысты іс-шаралар ұсынылды.

Түйін сөздер: қауіпті геологиялық процесстер, қала аумағы, жылжыма, беткей тұрақтылығын есептеу.

Введение

К настоящему моменту существуют разнообразные методы расчета устойчивости склона, основанные на более чем 200 подходах. Выбор того или иного метода обусловлен, прежде всего, типом оползневой процесса и механизмом возможного смещения оползневых масс. Основываясь на изучении оползневых процессов и методов расчета коэффициента устойчивости склона даны рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона, приведены анализы сравнения методов расчета, таких как: круглоцилиндрической поверхности скольжения; горизонтальных и касательных сил; аналитический; графоаналитический; графостатический давление от призмы обрушения по Кулону, а также показаны ориентировочные величины коэффициента устойчивости склона по результатам полевых исследований (Соловьева, 1986: 45), (Маслова, 1986: 62), (Ясюнас, 1986: 96). Довольно достаточное количество исследователей работало над теорией устойчивости земляных откосов и оснований инженерных сооружений, в том числе и Гольдштейн (1940: 30, 1969: 3). В своих работах Богомоллов, Бабаханов привели примеры расчета устойчивости и сил оползневой давления реальных объектов (Богомоллов, 2012: 2), (Баба-

ханов, 2012: 43). Bing Chen провел качественный и количественный анализ устойчивости оползневой зоны путем изучения инженерно-геологических условий и факторов, влияющих на устойчивость (Bing Bing Chen, 2017: 52).

С каждым годом изучение данного явления дополняется и модернизируется, тем самым позволяя более углубленно подойти в решении данной задачи. К примеру, в зарубежных исследованиях последних лет приводятся данные по влиянию гидрогеологических условий участков развития оползневых процессов на выбор методов расчета устойчивости склонов. Jian Hua Gong изучил динамическую взаимосвязь между коэффициентом устойчивости оползня и содержанием воды в почве оползневой полосы, а также разработал систему расчета модели и трехмерную визуализацию процесса развития оползня (Jian Hua Gong, 2001: 3). Min.X проанализировал взаимосвязь колебания уровня воды в склоне и его смещение, а также скорость деформации для неглубоких блоков (Min.X, 2013: 471). Fei Sun исследовал изменяющиеся характеристики устойчивости оползня на полях фильтрации с помощью программных модулей SEEP/W и SLOPE/W в Geo-Studio (Fei Sun, 2015: 1003). Faming Huang изучил вариации эффективности устойчивости оползней гидродинамического давления с различными коэффициентами проницаемости (Faming Huang, 2017: 6).

Также приводятся данные по влиянию сейсмических условий на участках развития оползневых процессов. К примеру, Фоменко и Федоренко описали расчеты устойчивости склонов с учетом сейсмического воздействия и классификации методов расчета устойчивости склонов (Sword) (Фоменко, 2011: 3, 2012: 2), (Федоренко, 2013: 25). Pai Lifang и др. провели оценку псевдостатического сейсмического коэффициента для анализа динамической устойчивости откоса на примере оползня на дороге аэропорта Yushu, для чего были выполнены испытания на вибростенде и численные расчеты (Pai Lifang, 2021: 1). В исследовании Т. Yang была выведена формула для расчета разницы ускорений между скользящим телом и скользящим основанием при распространении сейсмических волн в горных породах и грунте (Т. Yang, 2017: 2708).

Применение различных программных комплексов для расчета устойчивости склона также является актуальным на сегодняшний день. К примеру, Krahn привел моделирование устойчивости склона, используя программу SLOPE/W (Krahn, 2004: 257). В работе Перевощикова выполнены сравнительные результаты расчета устойчивости двух потенциально опасных оползневых участков и оценена устойчивость склонов численными и аналитическими методами с использованием современного программного комплекса GEO5 (Перевощикова, 2016: 145). Гусельцев и др. рассмотрели оценку оползневой опасности склона на площадке строительства инженерного сооружения повышенного уровня ответственности, и выявили основные факторы, определяющие устойчивость исследуемого склона, а также выполнили моделирование с учетом их изменчивости (Гусельцев, 2017: 41). В работе Седусова приведена теория расчета устойчивости откоса и сравнение анализа с использованием программы SLOPE/W (Седусова, 2019: 54). Qian Hou и др. выполнили оценку устойчивости оползня Чжанцзя, используя 3Д программу Rhino, вследствие чего определили нестабильность оползня в условиях ливня (Qian Hou, 2001: 3). Зеркаль, на модельном склоне провел количественную оценку его устойчивости с использованием квазистатического и динамического анализа (Зеркаль, 2018: 35).

Вопрос изучения опасных геологических процессов является актуальной задачей во всем мире. В монографии J. J. Clague, написанной 75 ведущими мировыми исследователями приво-

дятся исследования по геоморфологии, инженерной геологии, геотехнической инженерии и геофизики склонов в Северной Америке, Европе и Азии, а также результаты прогнозов развития в них опасных геологических процессов (J. J. Clague, 2012: 150). В отдельных работах казахстанских, Борисов, Сальменов и др. по результатам исследований выделили потенциальные районы развития опасных геологических процессов на территории алматинской агломерации (Борисов, 2006: 96), (Сальменов Е.З. 2018: 156).

Целью данной работы является исследование оползневого процесса на экспериментальном участке склона горы Кок-Тобе в г. Алматы, расчет коэффициента устойчивости склона в естественном состоянии и с учетом возможного сейсмического воздействия, выявление неблагоприятных факторов и рисков с точки зрения устойчивости склона и выработка соответствующих рекомендаций по предотвращению развития оползня.

И так для оценки устойчивости склона с учетом сейсмических воздействий требуется определение возможной силы землетрясения в исследуемом районе. Сила землетрясения оценивается по 12-бальной шкале (MSK-64) (СП РК 2.03-30-2017). В этом случае, указывается максимальная бальность для каждого района, в котором может ощущаться землетрясение. В зависимости от геологических условий на отдельных участках одного и того же по бальности района фактическая сила землетрясений может отличаться от средней. Карты общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан и список населенных пунктов, расположенных в сейсмических зонах Республики Казахстан были разработаны ТОО «Институтом сейсмологии» при участии РГП «ИГИ и АО «КазНИИСА» (СП РК 2.03-30-2017 Приложение Б). Такие карты составлены по населенным пунктам и объектам перспективного строительства, что позволило выделить зоны ограничения строительства, осуществить корректировку генеральных планов городов, проектировать здания и сооружения с учетом возможного эффекта проявления землетрясения. Карта сейсмического микрорайонирования включена в республиканские строительные нормы, регламентирующие требования к сейсмическому проектированию и застройке г. Алматы, а также прилегающих районов. Территория предгорной зоны Иле Алатау отнесена к 8-9 бальной зоне.

В то же время городская территория Алматы отличается повышенной сейсмичностью (9-10 баллов) (Мустафаев С.Т. 2008: 186).

Неблагоприятными условиями в сейсмическом отношении являются: мягкопластичные и текучие глинистые грунты; насыщенные водой гравийные, песчаные и лессовидные грунты; выветрелые и сильно нарушенные породы; участки местности с сильно расчлененным рельефом – обрывистые берега, овраги, ущелья; участки с близким расположением линий тектонических разломов. Менее опасны районы в сейсмическом отношении распространения плотных и маловлажных крупнообломочных грунтов, а также неветрелыми скальными породами (СП РК 1.02-102-2014). При расчете противооползневых удерживающих конс-

трукций учет сейсмического воздействия осуществляется добавлением к расчетным усилиям горизонтального (α_g) и вертикального фактора ускорения (α_{gv}) (СП РК 2.03-30-2017 Приложение Е).

Материалы и методы

Метод круглоцилиндрической поверхности скольжения применяется тогда, когда склон сложен однородными грунтами. Методика предполагает, что лишь в результате вращения оползающей массы вокруг центра О может произойти сползание грунта (рис. 1) (Рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона и оползневого давления. – Москва, 1986. – 8,9 с)

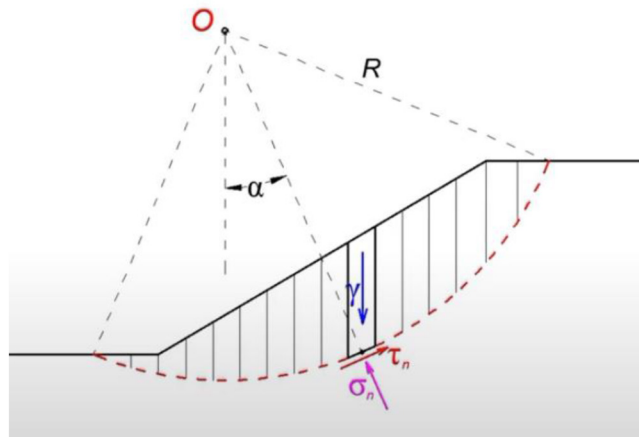


Рисунок 1 – Метод круглоцилиндрической поверхности скольжения: α – угол между радиусом ведущим к центру подошвы блока и вертикальным радиусом; γ – вес блока; σ – нормальная сила; τ – касательная сила

Таким образом, в данной ситуации поверхность скольжения АС будет представлена дугой некоторого круга с радиусом R, очерченного из центра О. Оползающий массив рассматривается как некий твердый блок, со всеми своими точками, которые участвуют в одном общем движении.

Наиболее распространенным и простым является так называемый «метод моментов». Оползающий массив подвергается воздействию двух моментов: момента вращающего массив $M_{вр}$ и момента удерживающего массив $M_{уд}$. Отношение этих моментов определяет коэффициент устойчивости склона K_y . Оползневое тело разбивается на равномерное количество отсеков, устойчивость каждого отсека будет

обеспечена, если сумма моментов опрокидывающих сил относительно точки О будет меньше суммы моментов удерживающих сил (1).

$$K_y = \frac{M_{уд}}{M_{вр}} \quad (1)$$

Коэффициент устойчивости склона для зданий и сооружений нормального уровня ответственности должен быть $K_y \geq 1,5$, иными словами если момент удерживающих сил превышает на 50% момент сдвигающих сил, то склон считается устойчивым (Рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона и оползневого давления. – Москва, 1986. – 8,9 с).

Экспериментальный участок оползневого склона горы Кок-Тобе расположен в низкогорной части на правом берегу реки Киши Алматы на отметках от 1054,0 до 1102,0 м. Геоморфологически участок приурочен к области денудационного-тектонического низкогорья. Форма горных сооружений представлена сглаженными водоразделами и выпуклыми, крутыми склонами, покрытыми густой травянистой растительностью.

Сразу же после строительства канатной дороги и ресторана «Аул» на горе Кок-Тобе начались проблемы с отводом бытовых и ливневых стоков. К середине 80-х годов прошлого столетия здесь сформировался оползень из-за утечки воды из труб. Оползень сошел в долину реки

Солоновка, не причинив никакого вреда, кроме небольшого паводка. В 1998 году из-за утечки воды из магистрального водовода, проложенного по северо-западному склону горы, сошел оползень-поток переувлажненных масс грунта объемом 700-900 м³ («Алматыгидрогеология», 2004). Было нарушено естественное состояние грунта автодорогой и планировкой площадок под строительство. Во второй половине 90-х годов XX века из-за повышения влажности грунтов началось формирование трещины отрыва и медленное сползание грунтов северо-западного склона. В период с 2002-2005 года были проведены склонно-укрепительные работы с использованием буронабивных свай, которые приостановили процесс образования оползня (рис.2).



Рисунок 2 – Оползень на г. Кок-Тобе

На активизацию оползневых процессов наряду с природными условиями огромное влияние оказывают техногенные факторы такие как: перегрузка склона, искусственное переувлажнение грунтов, подрезка склонов, которые уменьшают устойчивость склона.

При дальнейшей активизации оползневых процессов в пределах экспериментального участка оползневого склона возможно обрушение станции канатной дороги, смотровых площадок, а также домов, расположенных у подножья горы Кок-Тобе (рис.3).



Рисунок 3 – План экспериментального участка на склоне г. Кок-Тобе

Породы, слагающие оползневой склон литологически представлены лессовидными суглинками. Грунтовые воды отсутствуют. Физико-

механические свойства грунтов на участке оползня были определены ТОО «Алматыгидрогеология» (Борисов В.Н., 2006: 277) и приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства грунтов

Показатели	Размерность	Единицы измерения
Естественная влажность	16,6 – 22,9	%
Плотность скелета	1,19–1,33	г/см ³
Пористость	50,9 – 55,4	%
Число пластичности	8,9 – 11,9	-
Просадочность	0,01 – 0,034	МПа
Сцепление естественное	0,018 – 0,22	МПа
Сцепление под водой	0,004 – 0,018	МПа
Угол внутреннего трения естественный	25 – 29	градус
Угол внутреннего трения под водой	24– 28	градус

Оценка коэффициента устойчивости склона в естественном состоянии и с учетом сейсмических воздействий.

Поскольку оползневой склон г. Кок-Тобе сложен однородным грунтом, применение метода круглоцилиндрических поверхностей скольжения является целесообразным. Однако полученный коэффициент устойчивости характеризует только одну, случайно выбранную поверхность скольжения. Для определения наиболее опасной поверхности (наименьшего коэффициента устойчивости) следует рассмотреть несколько возможных центров вращения и различные значения радиусов R . Столь трудоемкие расчеты смогут осуществить различные программные комплексы, такие как «GEO5», «GeoStudio», «Landslide Modeller», «Rocscience» и др. (www.finesoftware.eu, www.geoslope.com, www.roscience.com). Учитывая доступность и возможности программы «GEO5», в которой при расчете устойчивости склона можно учитывать не только сейсмические воздействия, но и прилагать нагрузку конструкций (полосовые, трапециевидные, линейные) на оползневой склон одновременно, данная программа была использована нами для расчетов.

Решение задачи расчета устойчивости склона производилось с помощью программного комплекса GEO5 поэтапно с использованием следующих допущений и последовательности:

Сначала осуществлялся ввод геометрических данных слоя для расчета. Геометрическая модель – схематическое представление строения реального объекта, разделенное на отдельные слои и структурные элементы, основанное на инженерно-геологическом разрезе, построенном по наиболее вероятному направлению развития оползневого процесса.

В расчетах был использован метод круглоцилиндрической поверхности скольжения, или метод Моргенштейн – Прайса (Рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона и оползневого давления. – Москва, 1986. – 122 с.) Тип расчета был выбран по сетям поверхностей скольжения. Круглоцилиндрическая поверхность скольжения была задана с верхней кромки застроенной территории вершины горы Кок-Тобе.

Ввод данных инженерно-геологического элемента включал в себя: удельный вес (γ), угол внутреннего трения (φ_{cf}), удельное сцепление грунта (C_{cf}), удельный вес водонасыщенного грунта (γ_{sat}). На данном участке уровень грунтовых вод отсутствует.

Для учета существующей застройки на горе Кок-Тобе (ресторан, колесо обозрения) при расчете также была задана дополнительная пригрузка (нагрузка зданий на грунт) $q=200,0$ кН/м².

Для расчета устойчивости оползневого склона с учетом сейсмического воздействия были использованы сейсмические ускорения грунтов III типа (СП РК 2.03-30-2017 Таблица 6.1, -18 с.), грунтовых условий по сейсмическим свойствам для г. Алматы, с уточненной сейсмичностью в 10 баллов. Были заданы расчетные горизонтальное и вертикальное ускорения сейсмических волн по типу грунтовых условий (в долях g), $a_g=0,633g$, $a_{gv}=0,570g$. (приложение Е СП РК 2.03-30-2017).

Расчет устойчивости склона выполнялся как на северо-западном, так и в северо-восточном склоне. Направление склона определялось в зависимости от крутизны уклона, где наиболее вероятно скольжение оползневых масс.

Результаты и обсуждения

Результат оценки коэффициентов устойчивости в естественном состоянии оползня асеквентного типа по методу Моргенштейн-Прайса приведены ниже на рисунках 4 и 5, а на рисунках 6 и 7 – с учетом сейсмического воздействия.

Выполненные расчеты показали, что в естественном состоянии северо-восточный склон является устойчивым $K_y=1,60$ (рис. 5), тогда как северо-западный склон является устойчивым удовлетворительно, при $K_y=1,44$ (рис. 4). Принимая во внимание, что в период строительства была создана дополнительная нагрузка на грунтовый массив, а также дополнительное замачивание грунтов при эксплуатации проектируемых сооружений, существует потенциальная опасность смещения грунтовых масс на северо-западном склоне.

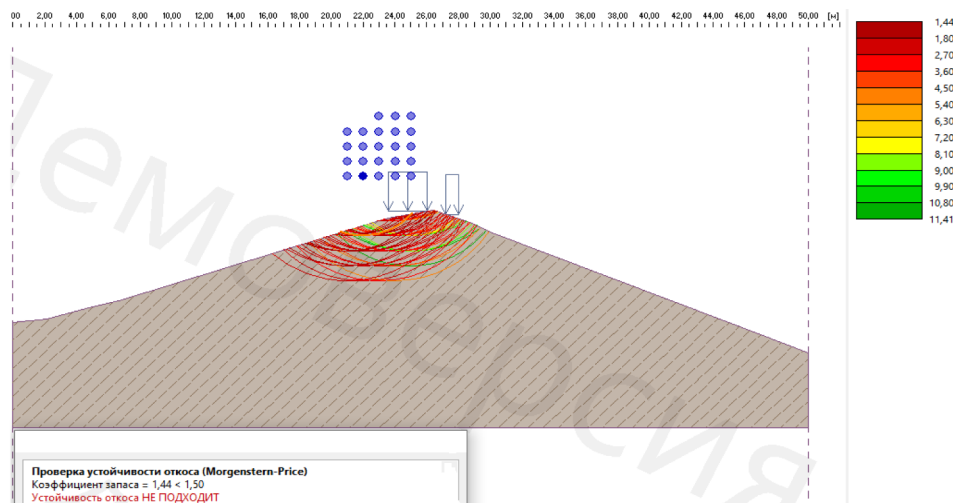


Рисунок 4 – Расчет устойчивости северо-западного склона г. Кок-Тобе в естественном состоянии

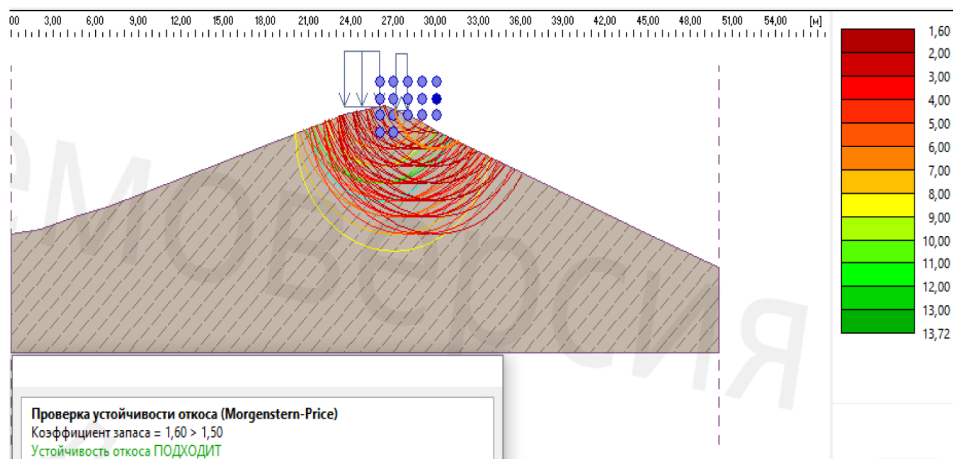


Рисунок 5 – Расчет устойчивости северо-восточного склона г. Кок-Тобе в естественном состоянии

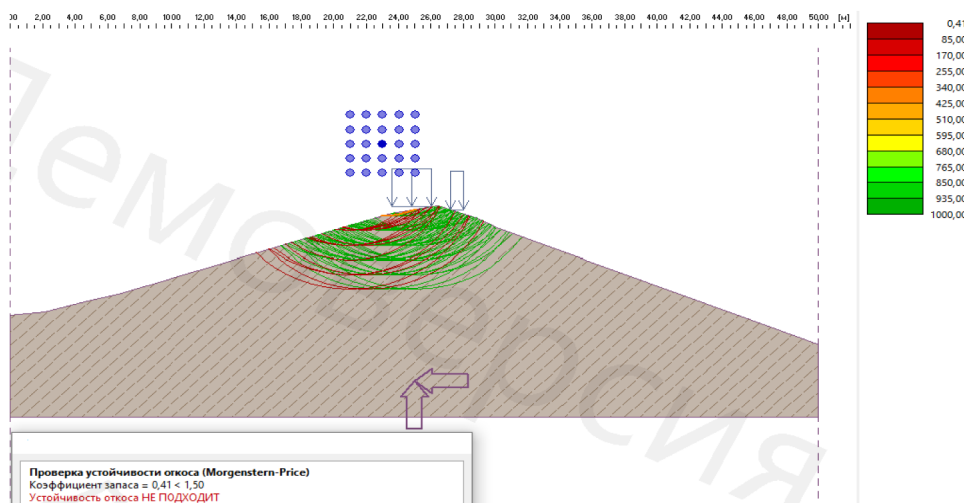


Рисунок 6 – Расчет устойчивости северо-западного склона г. Кок-Тобе с учетом сейсмических воздействий

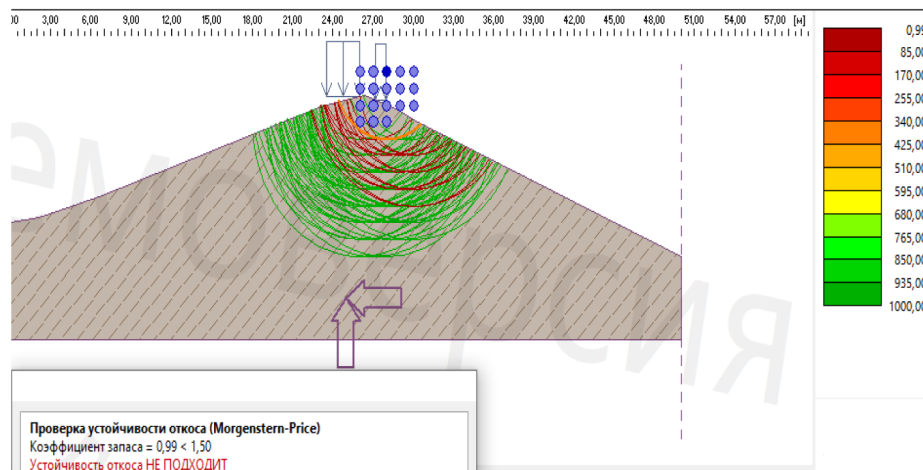


Рисунок 7 – Расчет устойчивости северо-восточного склона г. Кок-Тобе с учетом сейсмических воздействий

Расчет устойчивости северо-западного и северо-восточного склона с учетом сейсмических воздействий показал, что в целом склоны не устойчивы, со значениями $K_y=0,99$ (рис.7) и $K_y=0,41$ (рис.6). Площадка под строительство находится на грунтах с III типом грунтовых условий по сейсмическим свойствам, с уточненной сейсмичностью 10 баллов и достаточно 7-ми бального землетрясения, чтобы равновесие на склоне нарушилось.

Выводы

По результатам анализа проведенных исследований можно сделать следующие выводы: расчет коэффициента устойчивости в естественном состоянии на северо-восточном склоне показал $K=1,60$, а на северо-западном склоне составляет $K=1,44$, тогда как коэффициент устойчивости склона для зданий и сооружений нормального уровня ответственности должен быть $K_y \geq 1,5$ (Рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона и оползневого давления. – Москва, 1986. – 8,9 с). Также принимая во внимание, что склон сложен лесовидными суглинками, при переувлажнении грунты начинают проявлять просадочные свойства, начальное просадочное давление которых составляет от 0,01 – 0,034 МПа (Борисов В.Н., 2006: 277). Результат указывает в целом, что северо-западный склон не устойчив;

Расчет коэффициента устойчивости склонов с учетом сейсмического воздействия показал, что склоны не устойчивы со значениями $K_y=0,99$ и $K_y=0,41$. Это обусловлено расположением склона в районе с высокой сейсмичностью. Со-

гласно карте сейсмического микрорайонирования территории города Алматы в баллах микро-сейсмической шкалы MSK-64(К) СП РК 2.03-31-2020 площадка исследования расположена в зоне III-БВ-3, которое указывает на сейсмичность района равным десяти баллам.

Также склон частично покрыт древесно-кустарниковой и травянистой растительностью. Древесно-кустарниковая и травянистая растительность играют значительную роль в сохранении укрепляющих факторов склона. На исследуемом склоне возможно проявление оползневых процессов ввиду нарушения естественного дернового покрова, искусственной подрезки склона, создании дополнительной нагрузки на грунтовый массив и возможного землетрясения. При замачивании грунтов (интенсивное снеготаяние, атмосферные осадки, дополнительное замачивание грунтов при эксплуатации проектируемых сооружений) также возникает опасность проявления оползневых явлений.

В этой связи рекомендуется: не допускать искусственной подрезки склонов; предотвращать избыточное увлажнение суглинков грунтового массива созданием ливнеоточной водоотводной системы и ликвидацией источников возможного обводнения склона (поливные арыки, бессточные депрессии рельефа); произвести переустройство склонов путем их выполаживания и террасирования; закрепить склоны подпорными стенками с контрфорсами, в основании подпорных стенок заложить дренажные трубы с обеспечением сбора воды в коллектор для быстрого отвода воды со склона; осуществить посадку быстрорастущих деревьев и кустарников с целью дополнительного укрепления склона.

Литература

- Богомолов А.Н., Кузнецова С.В., Синяков В.Н., Шубин М.А., Дыба В.П., Скибин Г.М., Олянский Ю.И., Богомолова О.А., Ушаков А.Н. Расчет устойчивости откосов и проектирование противооползневых сооружений // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Серия: Строительная информатика. – 2012. – № 8 (24). – С. 1-21.
- Борисов В.Н., Сальменов Е.З. Проведение инженерно-геологических работ вдоль горной части Заилийского Алатау в районе Талгара, Алматы, Каскелена, подверженных опасным геологическим процессам. – Алматы, 2006. – 277 с.
- Гольдштейн М.Н. О применении вариационного исчисления к исследованию устойчивости оснований и откосов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – М., 1969. – № 1. – С. 2-6.
- Гольдштейн М.Н. О теории устойчивости земляных откосов // Гидротехническое строительство. – М., 1940. – № 1. – С. 28-33.
- Гусельцев А.С., Фоменко И.К., Пендин В.В., Горобцов Д.Н., Леденев В.Н., Никулина М.Е. Опыт оценки устойчивости склона при неопределенности факторов оползнеобразования // Инженерные изыскания. Том XI. – 2017. – Июль. – С. 38-49. DOI 10.25296/1997-8650-2017-6-7-38-49.
- Зеркаль О.В., Фоменко И.К., Кан К. Оценка устойчивости склонов в условиях сейсмического воздействия // Промышленное и гражданское строительство. – 2018. – №4. – С. 33-36. DOI:10.33622/0869-7019
- Инженерное руководство GEO5. – 2018. – №8.
- Мустафаев С.Т., Смоляр В.А., Буров Б.В. Опасные геологические процессы на территории Юго-Восточного Казахстана. – Алматы, 2008. – С. 186, 81, 74.
- Первощикова Н.А., Идиятуллин М.М. Сравнительный анализ устойчивости потенциально оползнеопасных склонов по результатам расчетов аналитическими методами и методом конечных элементов // Международный научно-исследовательский журнал. № 6 (48). – 2016. – Июнь. – С. 144-149.
- Рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона и оползневого давления. – М., 1986. – 122 с.
- Сальменов Е.З., Борисов В.Н. Ведение мониторинга опасных геологических процессов на Каскелен-Талгарском полигоне за 2017–2018 гг. – Алматы, 2018. – 276 с.
- Седусова Ю.А., Клевко В.И. Определение устойчивости откоса грунтового массива с помощью программного комплекса «GeoStudio» // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. Том 2. – 2019. – С. 53-58.
- СП РК 1.02-102-2014. Инженерно-геологические изыскания для строительства. – Астана, 2014.
- Федоренко Е.В. Метод расчета устойчивости путем снижения прочностных характеристик // Транспорт Российской Федерации. – 2013. – №6 (49). – С. 24-26.
- Фоменко И.К. Общая классификационная схема методов расчета устойчивости склонов // SWorld. – 2012. – №2-12. – С. 2.
- Фоменко И.К., Константин-Геннадьевич С.Д., Сироткина О.Н. Расчет устойчивости склонов с учетом сейсмического воздействия // Конференция. Сергеевские чтения. – 2011. – Январь. – С. 3.
- Bingbing Chen, Zhenhua Fu, Tao Chen. Stability analysis and evaluation of a landslide area in Sichuan // Environmental and earth sciences research journal. – No. 2. – 2017. – June. – Volume 4. – P. 49-54. DOI: 10.18280/eesrj.040205
- Bovenga F., Pasquariello G., Pellicani R., Refice A., Spilotro G. Landslide monitoring for risk mitigation by using corner reflector and satellite SAR interferometry: the large landslide of Carlantino // Catena. – 2017. – April. – Volume 151. – P. 49-62. DOI:10.1016/j.catena.2016.12.006
- СП РК 2.03-30-2017. Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан. – Астана, 2017. – 104 с.
- Clague J. J., Douglas S. Landslides: Types, Mechanisms and Modeling. – Cambridge, 2012. – 150 p.
- Engineering methodology of stability modeling with SLOPE/W. – Calgary, 2004. – 394 p.
- Faming Huang, Xiaoyan Luo, Weiping Liu. Stability Analysis of Hydrodynamic Pressure Landslides with Different Permeability Coefficients Affected by Reservoir Water Level Fluctuations and Rainstorms // MDPI. Water 9(7). – 2017. June. – Pp. 1-16. DOI:10.3390/w9070450
- Fei Sun, Chongyang Qiu, Xue liang Li. The changing characteristic analysis of the landslide stability under the water dropping condition // International Forum on Energy, Environment Science and Materials – 2015. – September. – Pp. 1000-1005.
- Jianhua Gong, Hui Lin, Li Xianhua. 3-D Dynamic Simulation and Visualization of Landslide Models-A Case Study of the Shum Wan Road Landslide in Hong Kong // Mapping the 21st century: the 20th International Cartographic Conference. – 2001. – August. – (Volume 4). – Pp. 1-10.
- Min X., Ren G.M., Lei X. Deformation and mechanism of landslide influenced by the effects of reservoir water and rainfall, three gorges, China // Natural Hazards. 68. – 2013. – March. – Pp. 467–482. DOI 10.1007/s11069-013-0634-x.
- Pai Lifang, Wu Honggang, Yang Tao, Zhong Feifei. Study on seismic coefficient calculation method of slope seismic stability analysis // Shock and Vibration. – 2021, – August. – 10 P. DOI:10.1155/2021/9986509
- Qian Hou, Lixin Liu, JinxinChong, Xueping Li1. Analysis of the stability of Zhangjiapo landslide // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – July. – Pp. 1-8. – DOI:10.1088/1755-1315/865/1/012026
- Yang T., Huang L., Feng J., Wu H. G., Qi Z. K.. Dynamic stability analysis of landslide based on seismic propagation process // Rock and Soil Mechanics. – 2017. – Volume 38. – № 9. – Pp. 2708-2712.
- Zhakyp A.E., Mirlas V.M., Auelkhan Ye. S. Assessment of hazardous engineering-geological and hydrogeological processes on the Almaty city territory // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering. – 2021. – September. – Volume 332. – Pp. 45–56. DOI:10.18799/24131830/2021/10/3088

References

- Bingbing Chen, Zhenhua Fu, Tao Chen. Stability analysis and evaluation of a landslide area in Sichuan. *Environmental and earth sciences research journal*. №2. 2017, June. Volume 4. P. 49-54. DOI: 10.18280/eesrj.040205
- Bogomolov A. N., Kuznetsova S. V., Sinyakov V. N., Shubin M. A., Dyba V. P., Skibin G. M., Olyansky Y. I., Bogolova O. A., Ushakov A. N. Raschet ustoichivosti otkosov i proektirovanie gprotivoopolznevnyh sooruzhenii [Calculation of slope stability and landslide protection structures design]. *Internet-vestnik VolgGASU. Seriya: Stroitel'naya informatika*. 2012. № 8 (24). pp. 1-21.
- Borisov V.N., Salmenov E.Z. Provedenie inzhenerno-geologicheskikh rabot vdol' gornoy chasti Zailiiskogo Alatau v raione Talgara, Almaty, Kaskelena, podverzhennykh opasnym geologicheskim processam [Carrying out engineering and geological works along the mountainous part of the Trans-Ili Alatau in the Talgar, Almaty, Kaskelen area, subject to dangerous geological processes]. Almaty, 2006. 277 p.
- Bovenga F., Pasquariello G., Pellicani R., Refice A., Spilotro G. Landslide monitoring for risk mitigation by using corner reflector and satellite SAR interferometry: the large landslide of Carlantino. *Catena*. 2017. April. Volume 151. P. 49-62. DOI:10.1016/j.catena.2016.12.006
- Clague J. J., Douglas S., Landslides: Types, Mechanisms and Modeling. Cambridge, 2012. 150 p.
- Engineering methodology of stability modeling with SLOPE/W. Calgary, 2004. 394 p.
- Faming Huang, Xiaoyan Luo, Weiping Liu. Stability Analysis of Hydrodynamic Pressure Landslides with Different Permeability Coefficients Affected by Reservoir Water Level Fluctuations and Rainstorms. *MDPI. Water* 9(7). 2017. June. pp. 1-16. DOI:10.3390/w9070450
- Fedorenko E.V. Metod rascheta ustoichivosti putem snizheniya prochnostnykh harakteristik [Method of calculating stability by reducing strength characteristics]. *Transport Rossiiskoi Federacii*. 2013. №6 (49). pp. 24-26.
- Fei Sun, Chongyang Qiu, Xue liang Li. The changing characteristic analysis of the landslide stability under the water dropping condition. *International Forum on Energy, Environment Science and Materials*. 2015. September. pp. 1000-1005.
- Fomenko I.K. Obshaya klaccifikacionnaya shema metodov rascheta ustoichivosti sklonov [General classification scheme of slope stability calculation methods]. *SWorld*. 2012. №2-12. 2 p.
- Fomenko I.K., Konstantin-Gennadiyevich S.D., Sirotkina O.N. Raschet ustoichivosti sklonov s uchedom seismicheskogo vozdeystviya [Calculation of slope stability taking into account seismic impact]. *Konferenciya. Sergeevskie chteniya*. 2011. January. 3 p.
- Goldstein M.N. O primeneniі variacionnogo ischisleniya k issledovaniyu ustoichivosti osnovanii I otkosov [On the application of the calculus of variations to the study of the stability of bases and slopes]. *Osnovaniya, fundamente I mehanika gruntov*. M., 1969. № 1. pp. 2-6.
- Goldstein M.N. O teorii ustoichivosti zemlyanykh otkosov [On the theory of stability of earth slopes]. *Gidrotehnicheskoe stroitel'stvo*. M., 1940. № 1. P. 28-33.
- Guseltsev A.S., Fomenko I.K., Pendin V.V., Gorobtsov D.N., Ledenev V.N., Nikulina M.E. Opyt ocenki ustoichivosti sklona pri neopredelennosti faktorov opolzneobrazovaniya [Assessing slope stability at uncertainty of landslide formation factors]. *Inzhenernye izyskaniya*. Tom XI. 2017, July. pp. 38-49. DOI 10.25296/1997-8650-2017-6-7-38-49.
- Inzhenernoe rukovodstvo GEO5 [Engineering Manual GEO5]. 2018. №8.
- Jianhua Gong, Hui Lin, Li Xianhua. 3-D Dynamic Simulation and Visualization of Landslide Models-A Case Study of the Shum Wan Road Landslide in Hong Kong. Mapping the 21st century: the 20th International Cartographic Conference. 2001. August. Volume 4. pp. 1-10.
- Min X., Ren G.M., Lei X. Deformation and mechanism of landslide influenced by the effects of reservoir water and rainfall, three gorges, China. *Natural Hazards*. 68. 2013. March. pp. 467-482. DOI 10.1007/s11069-013-0634-x
- Mustafayev S.T., Smolyar V. A., Burov B. V. Opasnye geologicheskie processy na territorii Ygo-Vostochnogo Kazakhstana [Hazardous geological processes in the territory of South-Eastern Kazakhstan]. Almaty, 2008. pp. 186, 81, 74.
- Pai Lifang, Wu Honggang, Yang Tao, Zhong Feifei. Study on seismic coefficient calculation method of slope seismic stability analysis. *Shock and Vibration*. 2021, August. 10 p. DOI:10.1155/2021/9986509
- Perevoshchikova N.A., Idiyatullin M.M. Sravnitel'nyi analiz ustoichivosti potencial'no opolzneopasnykh sklonov po rezul'tatam raschetov analiticheskimi metodami I metodom konechnykh elementov [Comparative analysis of slopes' stability with high potential risk of landslide by the result of calculation using analytical methods and final element method]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*. № 6 (48). 2016, June. pp. 144-149.
- Qian Hou, Lixin Liu, JinxinChong, Xueping Li. Analysis of the stability of Zhangjiapo landslide. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. July. pp. 1-8. – doi:10.1088/1755-1315/865/1/012026
- Rekomendacii po vyboru metodov rascheta koefficienta ustoichivosti sklona I opolzneovogo davleniya [Recommendations on the choice of methods for calculating the slope stability coefficient and landslide pressure]. M., 1986. 122 p.
- Salmenov E.Z., Borisov V.N. Vedenie monitoringa opasnykh geologicheskikh processov na Kaskelen-Talgarskom poligone za 2017-2018 gg. [Monitoring of hazardous geological processes at the Kaskelen-Talgar landfill for 2017-2018] Алматы, 2018. 276 с.
- Sedusova Yu.A., Kleveko V.I. Opredelenie ustoichivosti otkosa gruntovogo massiva s pomosh'yu programmnoogo kompleksa «GeoStudio» [Determination of the stability of the slope of the soil mass using the «Geostudio» software package]. *Sovremennye tehnologii v stroitel'stve. Teoriya I praktika*. Tom 2. 2019. pp. 53-58.
- SP RK 2.03-30-2017. Stroitel'stvo v seismicheskikh raionah (zonah) Respubliki Kazakhstan [Construction in seismic areas (zones) of the Republic of Kazakhstan]. Astana, 2017. 104 p.

Yang T., Huang L., Feng J., Wu H. G., Qi Z. K.. Dynamic stability analysis of landslide based on seismic propagation process. *Rock and Soil Mechanics*. 2017. Volume 38. № 9. P. 2708-2712.

Zerkal O.V., Fomenko I. K., Kan K. Ocenka ustoichivosti sklonov v usloviyah seismicheskogo vozdeistviya [Assessment of slope stability under seismic impact]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2018. №4. pp. 33-36. DOI:10.33622/0869-7019

Zhakyp A.E., Mirlas V.M., Auelkhan Ye. S. Assessment of hazardous engineering-geological and hydrogeological processes on the Almaty city territory. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering*. 2021, September. Volume 332. pp. 45–56. DOI:10.18799/24131830/2021/10/3088

K.Z. Kosherbay^{1,*}, **A.N. Mussagaliyeva¹**, **J. Strobl²**

¹Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

²Paris Lodron University Salzburg, Austria, Salzburg

*e-mail: kosherbay822@mail.ru

ANALYSIS OF GREEN ZONES AND HEAT ISLANDS OF ALMATY CITY BASED ON SATELLITE IMAGES

The ubiquitous process of urbanization leads to the expected trend of population growth that will live on the territory of urban space. The image of urban organization of life leads to an increase in anthropogenic impact on the environment and a decrease in the level of interaction with natural resources. Population growth, or rather an increase in population density within an urban area that does not correspond to quantitative indicators, leads to a change in climatic indicators, which will subsequently affect the quality of life of citizens. The purpose of this scientific study was to identify green areas indicating the coverage of the urban area based on the definition of heat islands and classification by land cover based on satellite images. The scientific significance of the study was justified by the trend aimed at improving urban spaces and improving the quality of life of urban residents. The research methodology consisted in processing satellite images for further reclassification according to generally accepted standards, taking into account the individual indicators of the city of Almaty. The main result of the study was the identification of the zones most unsuitable for the quality of life, and the conclusion was recommendations for improving the environmental situation based on surface temperature indicators that allow identifying heat islands associated with a low quality indicator of the standard of living within the city of Almaty. The value of the research was aimed at developing theoretical theses for subsequent implementation in potential projects to improve the quality of life of residents of Almaty.

Key words: Green zones, heat islands, geoinformation system, surface temperature, radiation of the Earth's surface, geospatial data, statistical analysis, remote sensing, cartography, spatial analysis and data science, buffer zones, network analysis, vegetation cover.

Қ.Ж. Көшербай^{1,*}, А.Н. Мусағалиева¹, Д. Штробл²

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

²Зальцбург университеті, Австрия, Зальцбург қ.

*e-mail: kosherbay822@mail.ru

Ғарыштық түсірілімдер негізінде Алматы қаласының жасыл аймақтары мен жылу аралдарын талдау

Урбандалудың жаппай процесі қала кеңістігі аумағында тұратын халықтың өсу үрдісіне алып келеді. Қалалық өмірді ұйымдастыру бейнесі қоршаған ортаға антропогендік әсердің жоғарылауына және табиғи ресурстармен өзара әрекеттесу деңгейінің төмендеуіне әкеледі. Халықтың өсуі, дәлірек айтқанда, сандық көрсеткіштерге сәйкес келмейтін қала аумағы шегінде халықтың тығыздығының артуы климаттық көрсеткіштердің өзгеруіне әкеледі, бұл кейіннен азаматтардың өмір сүру сапасына әсер етеді. Бұл ғылыми зерттеудің мақсаты – жылу аралдарын анықтау және ғарыштық суреттер негізінде жер жамылғысы бойынша жіктеу негізінде қала аумағын қамтуды көрсете отырып, жасыл аймақтарды анықтау. Зерттеудің ғылыми маңыздылығы қалалық кеңістікті жақсартуға және қала тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсартуға бағытталған үрдіспен негізделді. Зерттеу әдіснамасы Алматы қаласының жеке көрсеткіштерін ескере отырып, жалпы қабылданған стандарттарға сәйкес әрі қарай қайта сыныптау үшін ғарыштық суреттерді өңдеу болды. Зерттеудің негізгі нәтижесі – өмір сапасы бойынша неғұрлым сәйкес келмейтін аймақтарды анықтау, ал қорытынды ретінде Алматы қаласы шегінде өмір сүру деңгейінің төмен сапалы көрсеткішімен байланысты жылу аралдарын сәйкестендіруге мүмкіндік беретін жер бетінің температуралық көрсеткіштері негізінде экологиялық жағдайды жақсарту жөніндегі ұсынымдар болды. Зерттеудің құндылығы кейіннен Алматы қаласы тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсарту жөніндегі әлеуетті жобаларға енгізу үшін теориялық тезистерді әзірлеуге бағытталған.

Түйінсөздер: Жасыл аймақтар, жылу аралдары, геоақпараттық жүйе, жер бетінің температурасы, жер бетінің сәулеленуі, геокеңістіктік деректер, статистикалық талдау, қашықтықтан зондау, картография, кеңістіктік талдау және деректер туралы ғылым, буферлік аймақтар, желілік талдау, өсімдік жамылғысы.

К.Ж. Кушербай^{1,*}, А.Н. Мусагалиева¹, Д. Штробл²¹Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы²Зальцбургский Университет, Австрия, г. Зальцбург

*e-mail: kosherbay822@mail.ru

Анализ зеленых зон и островов тепла города Алматы на основе космических снимков

Повсеместный процесс урбанизации ведет к ожидаемой тенденции роста населения, проживающего на территории города. Образ городской организации жизни ведёт к повышению антропогенного влияния на окружающую среду и понижению уровня взаимодействия с природными ресурсами. Рост населения, а точнее повышение плотности населения в пределах несоответствующей по количественным показателям городской территории, ведёт к изменению климатических показателей, что впоследствии будет отражаться на качестве жизни горожан. Целью данного научного исследования являлось выявление зеленых зон с указанием охвата городской территории на основе определения островов тепла и классификации по земельному покрову на основе космических снимков. Научная значимость исследования обосновывалась тенденцией, направленной на улучшение городских пространств и повышение качества жизни жителей городов. Методология исследования заключалась в обработке космических снимков для дальнейшей реклассификации согласно общепринятым стандартам с учетом индивидуальных показателей города Алматы. Основным результатом исследования являлось определение зон, наиболее неподходящих по качеству жизни, а выводом служили рекомендации по улучшению экологической обстановки на основе температурных показателей поверхности, позволяющих идентифицировать острова тепла, ассоциирующиеся с низким качественным показателем уровня жизни в пределах города Алматы. Ценность исследования была направлена на разработку теоретических тезисов для последующего внедрения в потенциальные проекты по улучшению качества жизни жителей города Алматы.

Ключевые слова: Зеленые зоны, острова тепла, геоинформационная система, температура поверхности, излучение земной поверхности, геопространственные данные, статистический анализ, дистанционное зондирование, картография, пространственный анализ и наука о данных, буферные зоны, анализ сетей, растительный покров.

Introduction

Growing urbanization increases the intensity and frequency of the Urban Heat Island (UHI) effect in highly developed cities. Advances in satellite measurements make it easier to analyze this phenomenon using Land Surface Temperature (LST) as an indicator of the urban thermal island of the surface (Daniel Jato-Espino 2022). Urban heat island is a phenomenon in which urban areas become warmer than the surrounding rural areas, which is one of the most important urban problems resulting from human activity (Wangchongyu Peng 2022). Since the scale of an urban agglomeration is much larger than that of an individual city, an urban agglomeration can represent spatiotemporal models of an urban heat island that differ from models of an individual city (Xu Zhang 2022). The urban heat island effect is widely observed around the world, causing impacts on climate, health and energy in cities. It was found that the intensity of the urban heat island largely depends on the background climate and the properties of the urban land cover (Ziyan Zhang 2022).

The urban heat island is a significant phenomenon that is currently receiving a lot of attention from

the scientific community because of its importance to the environment, and it is mostly regarded as just a negative event. However, there is a clear knowledge gap to study its impact when choosing optimal measures for the modernization of buildings. Thus, a reproducible methodology is needed that also allows comparison between different studies, which is currently a difficult task (Laura Romero Rodríguez 2022). Urban heat island is one of the most studied environmental problems on a local climatic scale. This is a thermal anomaly resulting from the temperature difference between urban areas and adjacent rural areas, which add heat to the atmosphere and lead to thermal discomfort for part of the population (Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba 2021). Typical pavement building materials such as concrete and cement can significantly enhance the urban heat island (UHI) effect in cities. However, optimized pavement designs can reduce the temporary intensity of the UHI effect by changing the absorption capacity of radiation and heating (D.M. Senevirathne 2021).

Current climate changes imply an increase in the average temperature in cities during hot periods. In order to help public policy be more effective in reducing urban heat islands, there is a

desire to determine the UHI (Urban Heat Island) risk indicator (Clément Marcel 2021). Climate change poses a great threat to people and the planet's ecosystem. There are many factors that cause climate change, and there are many side effects. One of the consequences is the urban heat island, recognized as the most obvious characteristic of the urban climate, which arises from dark, non-reflective surfaces. These surfaces absorb solar heat, radiate heat; thus, the temperature of the earth's surface increases. In addition, heat islands increase the cooling load in summer, which leads to an increase in energy consumption and the formation of more greenhouse gases (Vaibhav Rai Khare 2021). Long-term observations of urban heat islands are rare and where they are available, as a rule, do not allow distinguishing the factors influencing climate change from urban expansion; none of the factors are considered independently (R. Bassett 2021).

The city of Almaty is a city of republican significance and the largest settlement of the Republic of Kazakhstan with an area of 682 square kilometers. The climate of Almaty is continental and it is characterized by the influence of mountain-valley circulation, which is especially evident on the northern outskirts of the city, where the transition of mountain slopes into plains is observed. The total population of the city in 2020 is 1,936,314 people with a population density of 2,839 people per square kilometer. The location in the foothill basin is directly related to the difficult environmental situation, which is expressed in a high level of air pollution. The main sources of pollution in the urban environment of Almaty are motor transport and thermal power plants, which are planned to be converted to gas in the future in order to reduce the negative impact on the environmental situation. The city of Almaty administratively consists of 8 districts: Alatau, Almaly, Auezov, Bostandyk, Medeu, Nauryzbay, Turksib and Zhetysu. Each of the above areas has its own characteristics, which leads to the need for a comprehensive consideration of the issue of coverage of green zones (Figure 2).

The purpose of this study was to analyze green areas and heat islands, followed by the provision of

a number of recommendations based on satellite images.

The objectives of the study were:

- collection of the necessary array of data from open sources on the studied territory;
- creation of a map of the earth's surface temperatures using a Raster Calculator using formulas using the ArcGIS Pro 2.9.4 program based on a satellite image of the artificial Earth satellite LandSat-8 dated July 27, 2021;
- calculation of the parameters of zones related to heat islands;
- creation of buffer and service zones for the green zones available in the city.

Materials and Methods

Object of research: green zones and heat islands of Almaty.

Source data: open spatial demographic data (World Pop Hub 2010-2020), Earth cover map based on Sentinel-1 and Sentinel-2 satellite images of the European Space Agency with a resolution of 10 meters for 2020 ((ESA) 2022), Satellite image of the artificial Earth satellite LandSat-8 of the US Geological Survey dated July 27, 2021 ((USGS) 2013) and a list of available green areas according to the register of the Almaty City Planning and Urbanism Department.

Research methods: analysis of the coverage of the earth's surface according to proportions to identify the percentage covering green spaces within the urban area. Next, to determine the heat islands, a spatial analysis tool is used – a Raster Calculator (Raster Calculator) (ESRI n.d.), based on a step-by-step calculation of indicators.

Initially, there was a need to turn to open sources focused on providing satellite images. A satellite image dating from July 27, 2021 was used for the analysis to determine the heat islands. The satellite image used for the analysis of thermal islands had a cloud cover index equal to 8.42, which partially affected the indicators of two districts – Turksib and Zhetysu. The first step was the process (Figure 1) of extracting the group No. 10 (Band 10) of the satellite image for further conversions using the raster calculator tool.

Land Surface Temperature (LST) of Landsat 8 using ArcGIS Pro	
<p>Step 1: Conversion to Top of Atmosphere (TOA) Radiance: Using the radiance rescaling factor, Thermal Infra-Red Digital Numbers can be converted to TOA spectral radiance.</p> $L_{\lambda} = 0.0003342 \times \text{Band10} + 0.10000 - 0.29$ <p>Where: L_{λ} = TOA spectral radiance (Watts/m² × sr × μm) ML = Radiance multiplicative Band (No.) AL = Radiance Add Band (No.) Q_{cal} = Quantized and calibrated standard product pixel values (DN) Q_{10} = Correction value for Band 10 is 0.29</p>	<p>Step 4: Land Surface Emissivity (LSE): Land surface emissivity (LSE) is the average emissivity of an element of the surface of the Earth calculated from NDVI values.</p> $PV = ((NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}))^2$ <p>Where: PV = Proportion of Vegetation NDVI = DN values from NDVI Image $NDVI_{min}$ = Minimum DN values from NDVI Image $NDVI_{max}$ = Maximum DN values from NDVI Image $E = 0.004 \times PV + 0.986$</p> <p>Where: E = Land Surface Emissivity PV = Proportion of Vegetation 0.986 corresponds to a correction value of the equation</p>
<p>Step 2: Conversion to Top of Atmosphere (TOA) Brightness Temperature (BT): Spectral radiance data can be converted to top of atmosphere brightness temperature using the thermal constant values in Meta data file.</p> <p>Kelvin (K) to Celsius (°C) Degrees $BT = (K2 / \ln(K1 / L_{\lambda} + 1)) - 273.15$ $BT = (1321.0789 / \ln(774.8853 / TOA + 1)) - 273.15$</p> <p>Where: BT = Top of Atmosphere Brightness Temperature (°C) L_{λ} = TOA spectral radiance (Watts/m² × sr × μm) K1 = K1 Constant Band (No.) K2 = K2 Constant Band (No.)</p>	<p>Step 5: Land Surface Temperature (LST): The Land Surface Temperature (LST) is the radiative temperature which calculated using Top of Atmosphere Brightness Temperature (BT), Wavelength of emitted radiance and Land Surface Emissivity (LSE).</p> $LST = BT / (1 + (\lambda \times BT / c2) \times \ln(E))$ <p>Here $c2 = 14388 \mu\text{m K}$ The values of λ for Landsat 8: for Band 10 is 10.8 and for Band 11 is 12.0</p> <p>Where: BT = Top of Atmosphere Brightness Temperature (°C) λ = Wavelength of emitted radiance E = Land Surface Emissivity $c2 = h \times c / s = 1.4388 \times 10^{-2} \text{ mK} = 14388 \text{ Mk}$ h = Planck's constant = $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$ s = Boltzmann constant = $1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}$ c = Velocity of light = $2.998 \times 10^8 \text{ m/s}$</p>
<p>Step 3: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI): The Normalized Differential Vegetation Index (NDVI) is a standardized vegetation index which calculated using Near Infra-Red (Band 5) and Red (Band 4) bands.</p> $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$ $NDVI = (\text{Band 5} - \text{Band 4}) / (\text{Band 5} + \text{Band 4})$ <p>Where: RED = DN values from the RED band NIR = DN values from Near Infra-Red band</p>	

Figure 1 – A flowchart of the methodology steps for calculating Land Surface Temperature (LST)

The first calculation was related to the need to convert the values of the bitmap image taking into account the radiation indicators of the upper atmosphere (TOA) Radiance). When using the radiation scaling factor, thermal infrared digital numbers can be converted into the upper part of the spectral radiation of the atmosphere. After receiving the image updated according to the calculations, there is a step associated with the conversion to the upper part of the brightness temperature of the atmosphere (Top of Atmosphere (TOA) Brightness Temperature (BT)). Spectral radiation data can be converted to the upper brightness temperature of the atmosphere using the values of the thermal constant in the meta-data file. The third step is the calculation of the Normalized Differential Vegetation Index (NDVI). The normalized differential vegetation index is a standardized vegetation index that is calculated using the near infrared (Band 5) and red (Band 4) ranges. The fourth step is aimed at calculating the radiation coefficient of the Earth's surface (Land Surface Emissivity (LSE)). The radiation coefficient of the Earth's surface is the average radiation coefficient of an element of the Earth's surface, calculated on the basis of NDVI values. The final stage of the calculations was the conversion of the output values

for the output of the Earth's Surface Temperature (LST)). The Earth's surface temperature is the radiation temperature, which is calculated using the brightness temperature of the upper atmosphere, the wavelength of radiation and the radiation coefficient of the earth's surface.

Results

Residential areas play an important role in the formation of the urban heat island. Many studies have used hypothetical or simplified models to analyze UHI in residential areas based on numerical modeling. However, there is still no accurate and effective method for obtaining typical models of residential areas with regional characteristics (Xuexiu Zhao 2022). The Urban Heat Island (UHI) effect has been the subject of numerous studies due to its adverse effects on health, energy and the environment (Mohamad Ghadban 2020). Understanding how the components of cities affect the urban heat island has become a major serious problem for societies seeking to improve the quality of life through the introduction of urban planning criteria (David Hidalgo García 2021). Land Use and Land Cover Change (LULC) at the local, regional and global levels, it is one of the

fundamental causes of global climate change (Sumita Kedia 2021). Urban heat island is the most recognized phenomenon associated with climate change,

also because it affects the health of the population in densely populated urban areas, even getting worse during heat waves (Benedetta Pioppi 2020).

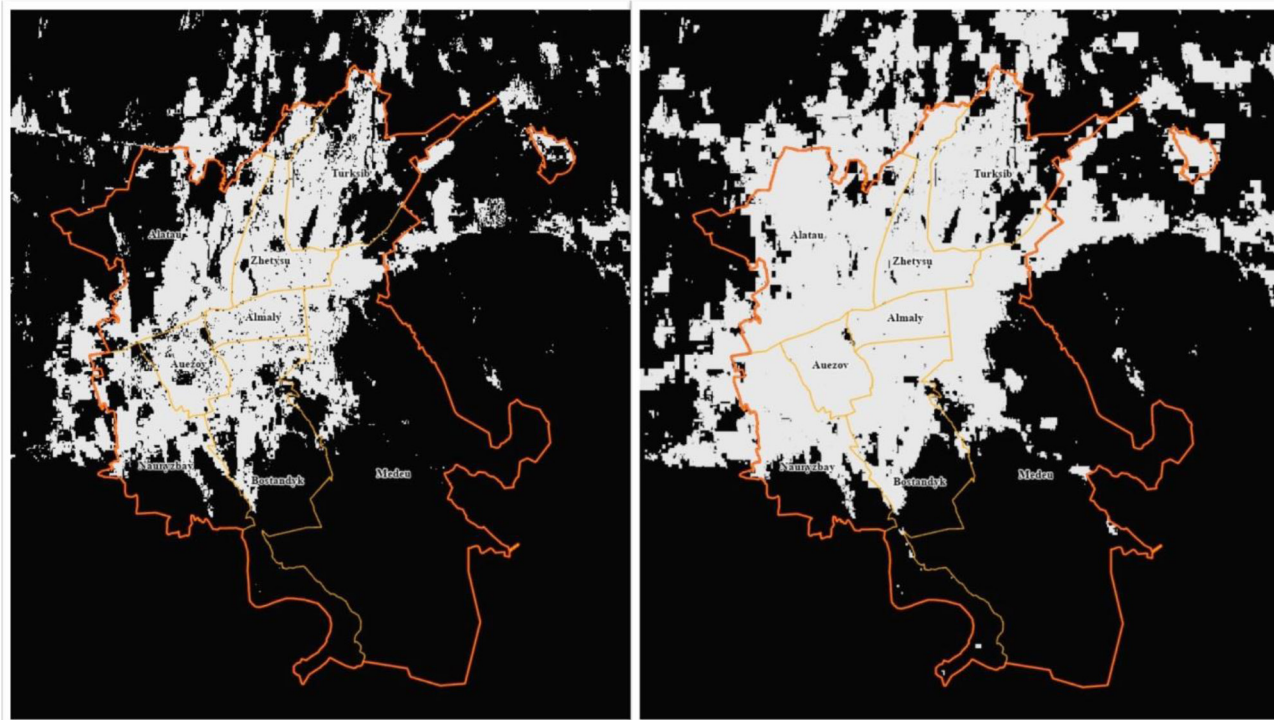


Figure 2 – Comparative maps of the built-up area of the city of Almaty for 2010 and 2020 (World Pop Hub 2010-2020)

The phenomenon of urban heat island is often associated with heat waves, both in the scientific literature and in the media. Health problems and other problems often arise as a result of the simultaneous occurrence of these two phenomena (Yves Richard 2021). The annual and daily behavior of temperature changes in urban areas is important for predicting the possible consequences of future land use development for climate change and air pollution in densely populated areas. The behavior of temperature, as well as spatio-temporal differences in wind, in turn, is closely interrelated with the variability of turbulent and radiation flows (Virginia Ciardini 2019). In the scientific fields of meteorology and climatology, official studies of the urban atmosphere date back to the beginning of the 19th century. Since then, hundreds of studies have been published in the scientific literature to measure the “urban temperature effect” — or the “heat island effect” (Stewart 2019). The growth of cities is associated with serious environmental consequences and affects the

living conditions of people and the economy. To address such impacts, stakeholders should evaluate various mitigation strategies. Due to the complexity of these phenomena, such a comparison process can be complicated, which leads to subjective and unclear interpretations, which, as a result, limits the course of action for its implementation (Luis G.R. Santos 2021). Mitigation and adaptation measures should be strategically developed by urban planners, planners and decision makers to reduce the risks associated with urban heat islands (M.O. Mughal 2020).

Built-up areas with unnatural surface coverings create the effect of an urban heat island. To explore this in a larger spatial expansion, satellite data provides sufficient spatial coverage without the unnecessary effect of time delay within the region (Csenge Dian 2020). Spatial and temporal variability of meteorological variables in urban areas due to differences in the characteristics of the land surface is a common phenomenon. The influence of the

soil cover on the air temperature is most pronounced (Annette Straub 2019). Sustainable city planning usually focuses on compact human-scale cities. The urban paradigms underlying each city create a morphology that creates a special local urban climate (Bakul Budhiraja 2020). Most modern climate modeling systems distort the impact of urbanization on the local climate due to computational limitations, which creates serious limitations for urban climate forecasts (Miguel Nogueira 2020). The increase in the surface temperature of urban lands has become an environmental problem for urban residents and politicians. Adoption of mitigation plans, forecasting and recognition of future temperature models are very important approaches (Sk Ziaul 2021).

The intensity of an urban heat island can be scaled using a scale of urban extent and wind speed using a time-dependent energy balance. Heating of urban surfaces during the daytime sets the initial temperature, and this overheating dissipates at night due to the average convection movement over the urban surface. The energy balance shows that this cooling effect can be quantified in the form of an exponential decline over time (T.-W. Lee 2012). Urbanization leads to rapid construction, which uses materials with low albedo, which leads to high heat absorption in urban centers. In addition, the removal of vegetation cover and waste heat emissions from various sources contribute to the accumulation of thermal energy, which leads to the formation of urban heat islands. Urban heat islands have many adverse socio-ecological consequences. Therefore, spatial identification of urban Thermal Islands is a necessity for taking appropriate remedial measures to minimize their adverse effects. Remote sensing from satellites provides an economical and time-saving methodology for the spatial and temporal analysis of the distribution of land surface temperature (I.P. Senanayake 2013). Infrared thermography is an important tool for assessing urban heat islands. However, manual thermal imaging cameras are only designed to measure surface temperature. Near-surface air temperatures are physically different, and although these two temperatures are expected and assumed to correlate, their relationship remains an important research issue. It would be a methodological achievement if thermal imaging cameras could also measure air temperature, as this would make data collection from mobile devices more efficient, consistent and accurate (Andrew C. Chui 2018). Rising temperatures in urban areas are causing serious health-related economic problems that affect more than half of the world's population. This fact

caused the need for assessment and monitoring of the thermal environment in cities and stimulated the development of auxiliary information for decision-making, such as heat wave risk maps. Most of them require access to high spatio-temporal temperature measurements to be fully effective. However, even to this day, such datasets are difficult to obtain. Many scientists involved in remote sensing support the view that spatial improvement of data on the temperature of the Earth's surface from geostationary satellites can provide the necessary data sets (Panagiotis Sismanidis 2015). Scientific research on mitigating the effects of the urban heat island phenomenon is expanding, reflecting a new understanding by scientists, planning authorities and government agencies of the impact of urban design and planning on the intensity of the summer urban heat island (Or Aleksandrowicz 2017).

The starting point of this study should be considered the data obtained from the Earth cover map based on the Sentinel-1 and Sentinel-2 satellite images of the European Space Agency with a resolution of 10 meters for 2020 (Figure 3). According to the data, the city of Almaty has a high level of green space coverage, but this is not a reason for optimism, because geographically the city includes the lands of the Ile-Alatau National Park. The entry of these lands into the urban area statistically increases the level of green space coverage and does not give a real picture of the shortage of green areas in Almaty. According to the basic data, the level of green space coverage in Almaty is 27.89%, which is 190 square kilometers out of the total area of the city of 682 square kilometers. Based on open data for 2020, the population of Almaty is 1,936,314 people, which according to the ratio is equal to 98 square meters of green spaces per person. This indicator exceeds the norm established by the World Health Organization (WHO) almost twice, but the development of urban areas involves an integrated approach to the issue of landscaping. Unfavorable are the conditions under which vegetation in the city occupies less than 10%, and favorable – 40-60%. Following this thesis, an assessment of each of the 8 districts of the city of Almaty was carried out on the number and percentage of the available territory of green spaces.

According to the input data, the initial goal was to inventory the available green areas with the definition of buffer zones focused on demonstrating the coverage of this type of natural good. The polycentricity factor of urban space should be considered as the basis for the approach to accounting for the coverage of green zones. The polycentricity of ur-

ban space focuses on the parallel development of smaller administrative units of the city, taking into account quantitative and qualitative indicators.

The first in the list of districts is the Alatau district with an area of 104 square kilometers. This district was formed in 2008 as a result of the unbundling of the Auezovsky district from Ryskulov Avenue with a direction to the north. There are 284,607 people living in this area, and the density is 2,842 people per square kilometer or almost 3 people per square meter. The level of green space coverage is 4,971 square kilometers, which is only 4.78% of the total area (with a citywide value of 27.89%). The Alatau district is one of the most problematic when considering the issue of covering with green spaces. With the ratio of the population to the territory that is occupied by green spaces, it turns out 17 square meters per person with a norm of 50 square meters per person and a citywide of 98 square meters per person. The level of the built-up area in the district is at the level of 39.75%, which automatically increases the actual population density when building the proportion of the population to the built-up area. This proportion leads to the fact that the above 284,607 people

live in an area of 41 square kilometers, hence the higher level of population density – 6,884 people per square kilometer or almost 7 people per square meter. Visually, when examining the cartographic material, the difference in the level of development is highlighted – the main number of buildings is located next to the adjacent Zhetysu, Almaly, Auezov and Nauryzbay districts. Also, development is observed in the border areas with the Boraldai settlement of the Ili district and the Koksai village of the Karasai district, but mostly the border area in the northwestern part of the district is covered with arable land and pastures. The main place of covering with green spaces is the cemetery “Batys” (Western), which, according to the temperature map, reduces the risk of a thermal island. An industrial zone is located on the territory of the Alatau district, which occupies a solid territory covered with large buildings with sloping roofs that affect the artificial increase in surface temperature. The only park area in the Alatau district is the Halyk Park with an area of about 3 hectares on the territory of the Tomiris microdistrict, which is a catastrophic indicator on the scale of the district of the city of republican significance.

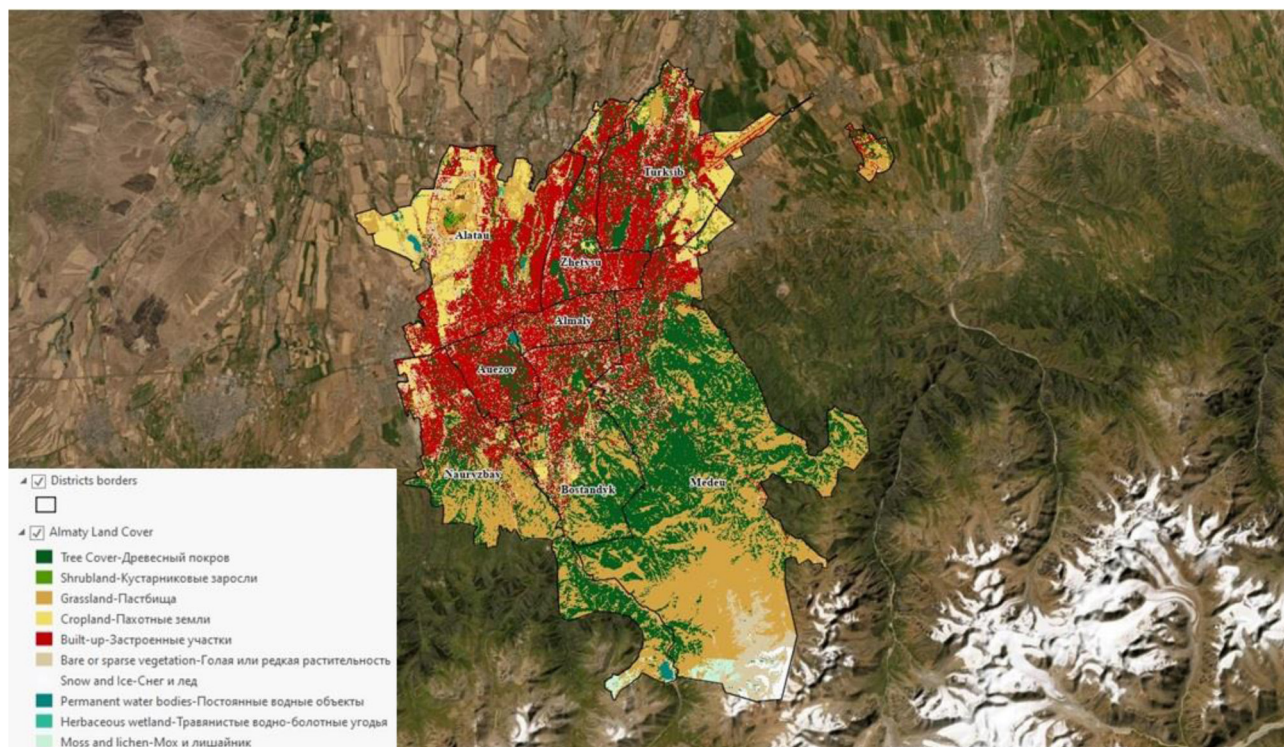


Figure 3 – Map of the earth cover of Almaty city based on Sentinel-1 and Sentinel-2 satellite data ((ESA) 2022)

According to the map of the earth's surface temperatures (Figure 4), the Alatau district has the greatest values, which is manifested in the presence of heat islands that lower the standard of living of local residents. One of these is the land mass in the Tomiris microdistrict (formerly the Trudovik microdistrict), covered with pastures and arable land according to the classification and fixed in the land register with the number 20-321-002-004. This land mass with an area of 4.3 square kilometers is fixed for the creation of the archaeological park "Boraldai Saka mounds", which leads to the understanding that the territory will not go under housing construction and subsequently, with the successful implementation of the park, it can integrate a number of green strips (and possibly zones) in order to lower the temperature regime of the nearby Boraldai village, residential districts of Ozhet and Tomiris. Slightly less than half of the territory of the Alatau district is covered by thermal islands, which correlates with changes in altitude from residential areas to pastures and arable lands that are located on the border territory. The artificial increase in temperatures in this area is also significantly influenced by 3 Almaty thermal power plants, one of which (CHP-2) is located in the Alatau district north of the Algasbas microdistrict. Among other things, the artificial increase in temperature is characterized, as already described above, by sharp differences in altitude between nearby territories. These include the residential districts of Gazhayyp, Akmarzhan and Botakoz (with a total area of more than 250 hectares (2.5 square kilometers and assigned to cadastral number 20-321-044-247), located next to the residential districts of Algasbas, Nurkent (the territory of the former athletic village), Daraboz, Zerdeli and 13th. These microdistricts are located above a tectonic fault, which, accordingly, cannot lead to dense development of the specified territory. The Department of Urban Planning and Urbanism of the city of Almaty planned the implementation of the park zone, but at the moment there is construction of objects listed in the cadastral database under the numbers 20-321-044-248, 20-321-044-250 and 20-321-057-406. To date, the indicator of green space coverage and, in general, environmental indicators of the Alatau district are several times inferior to other districts of Almaty, which is characterized by a large amount of arable land, pastures, private residential areas, CHP-2, shopping areas and an industrial zone with large buildings with sloping roofs and a commensurate parking area.

The second in the list of districts of the city for the analysis of green zones and temperature indicators is Almaly district with an area of 18.4 square kilometers, which is the smallest value for the districts of Almaty. This district borders with all others except Nauryzbaysky and is the center of the interface of urban space. Despite the small area, Almaly district is a backbone for the city, which affects the number of population – 153,989 with a population density of 8,475.7 people per square kilometer (~8 people per square meter). The area of vegetation cover of Almaly district is 4 square kilometers, which is equivalent to 21.95% of the total area of the district. According to the ratio of the number of population and the number of green spaces, it turns out 26 square meters per person, which, with the existing micro-district development, is a good result. The development area of the district is 56%, which is equivalent to 10 square kilometers. When calculating the population density per built-up area, the indicator doubles and equals 14,820 people per square kilometer (~15 people per square meter). On the territory of Almaly district there is one park – Komsomol Park (named after M.K. Gandhi) with an area of about 9 hectares. There are 5 small thermal islands in Almaly district, each of which has no critical influence on the temperature increase in the district. The first is an administrative building with an area of 5 hectares at the address: Tole bi Street, 189e/3. This structure has an increased temperature index due to the fact that the roof of the building is flat on the area of the entire building. Not far from the first building there are also two small zones of thermal islands formed on the site of a railway dead end and buildings on this territory also have sloping roofs. In the same part of the district, in 2021, the punching of Auezov Street from Gogol Street to Rayymbek Avenue was carried out, along which new residential zones will be built, which in the future can be equipped with green zones to lower the temperature regime in the specified territory. In the future, there is a direct need for a partial reorientation of land with an area of about 150 hectares from the production sector to a mixed type with the addition of green areas and the conversion of unused administrative buildings. Due to the historical component, Almaly district is the most stable in terms of covering with green spaces, but there is a direct need to reorient production areas for urban needs, taking into account the environmental component.

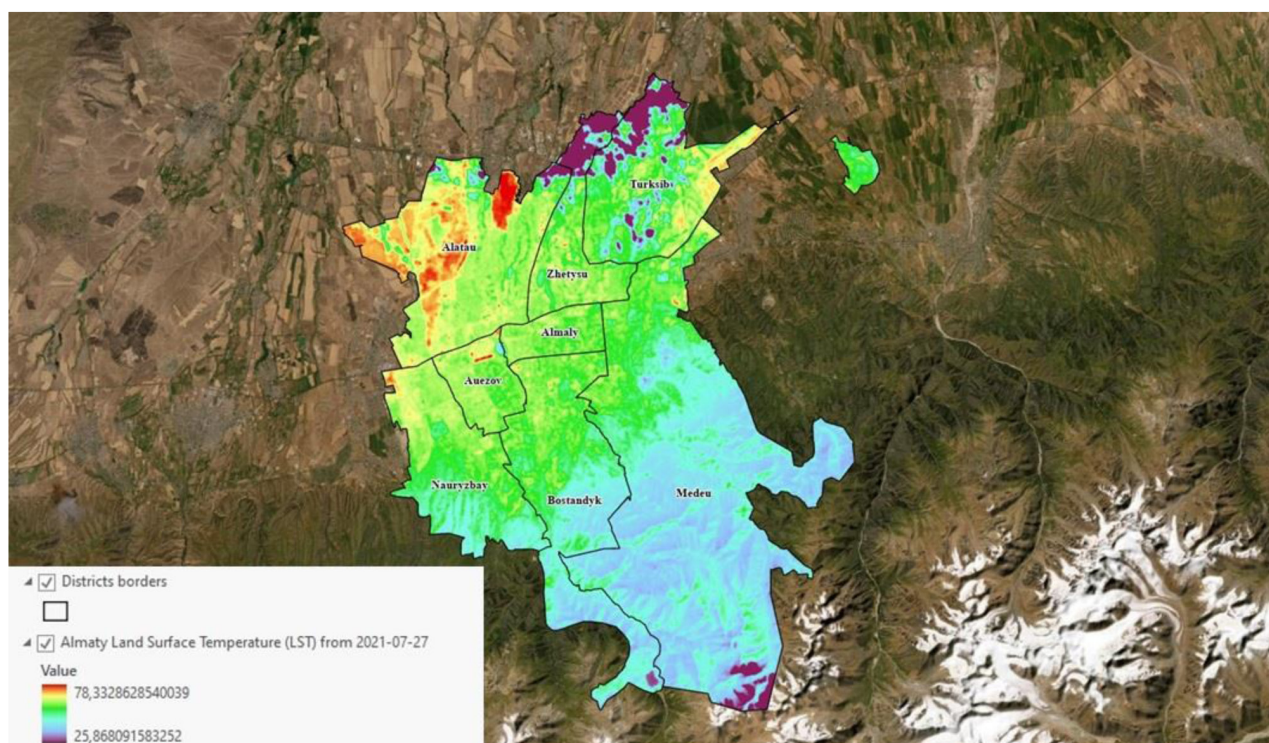


Figure 4 – Map of the temperature indicators of the earth's surface of the city of Almaty from July 27, 2021

Auezovskiy district slightly exceeds Almaty in terms of territory and has a total area of 23.5 square kilometers, but this area is more focused on private residential areas. The population of this district is equal to 198,181 people and the density for the entire territory is 8,378.6 people per square kilometer. The coverage of green spaces in the area is 25.71%, which is equivalent to 6 square kilometers. The built-up area of the district is 59.34%, which is equal to 13.9 square kilometers. According to the built-up area, the total population density is 14,216 people per square kilometer (~14 people per square meter). There are a number of thermal islands on the territory of the district, but due to the presence of a large number of private arrays and the smooth transition of the number of storeys of buildings, temperature regimes do not have large fluctuations. The main thermal island is located in the square of Kabdolova – Utegen batyr – Tole bi – Sain streets. The reason for the formation is massive low-rise buildings with sloping roofs, namely the buildings of the Armada shopping complex, the Grand Park shopping and entertainment complex, the OBI shopping center and the Metro hypermarket. Also, one of the thermal islands of the Auezovskiy district is a zone on the territory of the Tastak-1 microdistrict at

the intersection of the Auezovskiy, Almaty and Alatau districts with an area of about 20 hectares, and this despite the presence of Lake Sairan and the Bolshaya Almatinka riverbed nearby, which have the property of smoothing temperature differences within urban spaces. Auezovskiy district historically developed taking into account the production needs of the city and many territories were realized for this purpose, and at the end of the service life, many lands went under private arrays, which provoked the subsequent spread of the city to the west.

Bostandyk district, along with Medeu district, has an intersection with the Ile-Alatau National Park, which is manifested in the ratio of the number of green spaces on the territory of urban space. Bostandyk district has an area of 99.4 square kilometers, and the population of the district is 234,145 people. The population density according to the above data is 2375.6 people per square kilometer, which practically corresponds to the citywide indicator. The coverage of green spaces in the area is 40.69%, which is equivalent to 40.45 square kilometers. Based on this, an indicator of 172 square kilometers of green spaces per person is obtained, which is obvious due to the reasons described above related to the presence of the Ile-Alatau Na-

tional Park zone within the territory of the district. The built-up area of the district is 17.46%, which is equal to 17.36 square kilometers. Based on the indicators of the development of the territory, it is necessary to deduce the population density, which is several times higher than the standard indicator, taking into account the entire territory – 13,487 people per square kilometer (~ 13 people per square meter). Turning to thermal islands, it is worth highlighting the presence of a number of green zones, which provide a comfortable environment for the recovery of citizens. The presence of Dostyk Park (Friendship Park), Yuzhny Park, the Park of the First President of the Republic of Kazakhstan and the Botanical Garden significantly increase the level of accessibility of residents of this area to recreational places, which in turn increases the attractiveness and value of residential areas located within walking distance. The main thermal island of the Bostandyk district is an area of 12 hectares, which includes the shopping and entertainment complex “ADK” and the shopping center “AVTODOM” with sloping roofs and an adjacent parking area. Next, you should pay attention to the territory located at Egizbayev, 9a and with other letters. The area with an area of about 6 hectares is given over to the manufacturing sector, focused on repairs and parking lots. The presence of sloping roofs and the absence of landscaping automatically increases the average temperature for nearby residential areas. In the future, it is possible to reorient this space with the implementation of underground parking and phased landscaping without compromising existing production. Then we move on to a very non-standard zone, which turned out to be the center of the thermal island, despite the presence of green areas, the Yuzhny Park and the Botanical Garden next door. The territory of the shopping and entertainment complex “Atakent Mall” with adjacent pavilions is the center of the thermal island, because it meets the necessary conditions with sloping roofs and adjacent parking area. The approximate area of the thermal island is about 15 hectares, which in the future needs to reorient the existing space, because the presence of these territories can increase the average temperature level of both green areas located in the neighborhood and residential areas stretched along Zharokov and Timiryazev streets. The last and the list of thermal islands are two territories located at a relatively small distance from each other. The first object is the Magnum supermarket on Gagarin Avenue, and the second is the Mega Center Alma-Ata shopping and entertainment complex on Rozybakieva Street. The two specified

territories with a parking zone have a direct impact on the temperature regime of nearby objects, given the emerging trend of building the Khodzhanov-Rozybakiev-Kozhabekov-Gagarin square with residential complexes. The objects listed above are subject to a consistent revision of the profile purpose or re-equipment of roofs, taking into account their coverage with green spaces for the subsequent balancing of the temperature regime of these territories and nearby residential areas.

Medeu district is the largest, with an area of 253 square kilometers. The population in the district is 257,766 people with a density of 942.5 people per square meter. This area has the largest share of intersection with the lands of the Ile-Alatau National Park, hence 37.61% of green spaces, which is 95.17 square kilometers, and in relation to the population is 369 square meters per person. The level of development in the district is only 7.02%, equivalent to 17.78 square kilometers. According to the available buildings, the population density has a much more impressive indicator, equal to 14,497 people per square kilometer (~ 14 people per square meter), which in turn is 15 times higher than the initial density index for the entire territory of the Medeu district. On the territory of Medeu district, Friendship Square, the park named after 28 Panfilov Guards and the Central Park of Culture and Recreation of Almaty are available to residents. This area is the most favorable in terms of temperature conditions, because only less than a tenth of the area is under a built-up area. One of the thermal islands is a zone in the foothills above the Duman-1 microdistrict, but in this case, the formation of a thermal island could be influenced by natural factors related to the terrain features of this territory. The technogenic factor of the formation of a thermal island is observed at the intersection with the Turksib district and is associated with the presence of a building with a sloping roof – the Toyota City car dealership. In the near future, it is planned to erect another structure with a potentially flat roof next to the car dealership – the shopping and entertainment complex “Aport”. In this regard, there is a need to organize a green zone on the available free territory along the Kuldzhinsky tract and Bukhtarminskaya Street, since projects to create new residential complexes are planned to be implemented within the same limits.

Nauryzbay district has an area of 69.7 square kilometers and borders the territory of the Ile-Alatau National Park. The population in this area is 146,912 people, and the settlement density is 2103.3 people per square kilometer. Green spaces on the territory

of Nauryzbay district are equal to 23.05%, which is equivalent to the occupied territory of 16.06 square kilometers. In terms of the number of people, the value is 109 square meters per person. The built-up area of the Nauryzbay district is 18.44 square kilometers, which corresponds to a value of 26.45% of the total territory. When recalculating the population density taking into account the built-up area, a number equal to 7,967 people per square kilometer (~8 people per square meter) is obtained. There are no park areas in the Nauryzbay district, and most of them are occupied by individual residential buildings. The only green area is located on the territory of the now private wellness center “Alatau Health and Wellness Complex” and inaccessible to most residents of the area. According to the available thermal islands of the Nauryzbay district, it is worth starting from the territory located in the Shugyla microdistrict near the district akimat. The area of 40 hectares increases the average temperature due to the lack of vegetation, which affects the nearby neighborhood. Also, following the same avenue Alatau along the Shugyla microdistrict, there is an opportunity to get acquainted with the second thermal island of the district, which occupies an area of 100 hectares on the border with the village of Abai Karasai district of Almaty region and with the Alatau district. Due to the large availability of commercial space, decorated in hangar-type buildings with sloping roofs, this area significantly increases the temperature regime of the area and in the future needs to create a recreational area for balancing thermal islands.

Turksib district has an area of 75.8 square kilometers, and is inhabited by 361,047 inhabitants with a density of 4,784.6 people per square kilometer. The area's green cover is 18.78%, which is equivalent to 14.23 square kilometers. According to these data, the ratio of green spaces per inhabitant of the district is 39.43 square meters to one. The level of development on the territory of the district is 40.72%, which corresponds to a value of 30.86 square kilometers. According to the building data, the population density is 11,699 people per square kilometer (~12 people per square meter). On the territory of the district there are two parks – named after Saken Seifullin with an area of 9.5 hectares and “Children's” with an area of 3 hectares, as well as the Baum grove. Initially, the Baum grove had an area of 150 hectares, but due to the presence of illegal logging with subsequent development, the territory today is 137.7 hectares. According to the temperature map digitized with subsequent analysis, the Baum grove is a zone that has a significant impact

on reducing the temperature regime of nearby territories, which manifests itself in an average temperature twice lower in the grove compared to the surrounding development area. The main zone of thermal islands of this district is located on the border with Talgar district of Almaty region. The first thermal island with an area of more than 100 hectares is located at the intersection of the Kuldzhinsky tract and Bukhtarminskaya Street and where the construction of residential complexes “Altyn City” and “Nomad City” is potentially planned. To date, the territory adjacent to these residential complexes is covered with arable land and pastures, which in the future suggests that these plots can be implemented taking into account the design of green areas with an abundance of plantings to regulate the temperature regime of the territory, because according to the automated information system of the state land cadastre, it is planned to be issued for housing construction. The main thermal island of the Nauryzbay district is the international airport of Almaty, or rather the territory occupied by the runway and adjacent zones with an area of about 600 hectares. In addition to the above, the artificial increase in temperatures is facilitated by the presence of massive buildings of the logistics building along Zakarpatskaya Street. Statistics show that theoretically it is possible to move the new building of the Almaty International Airport outside the city territory, which is a common practice in developed countries. This transfer will lower the temperature regime of the Turksib district, and will also allow allocating a massive territory for other purposes. The case of the presence of a thermal island on the territory of Almaty International Airport is also supported by the presence of a thermal island on the territory of Boraldai airport, located on the territory of the Boraldai urban-type settlement of the Ili district of Almaty region and bordering the Alatau district next to the area of the archaeological park “Boraldai Saka Mounds” with an area of more than 400 hectares, previously designated as thermal island.

Zhetysu district is located between Alatau and Turksib with an area of 39.6 square kilometers. The population of the district is 284,607 people with a settlement density of 7,225 people per square kilometer. The level of green space coverage is equal to 20.65%, which is equivalent to an area of 8.17 square kilometers. The ratio of green spaces per person is 28.73 square meters, which corresponds to the average urban value. The built-up area of the district is 58%, which is equal to an area of 22.96 square kilometers. According to these data, the popula-

tion density is one and a half times higher than the standard, taking into account the entire territory and corresponds to 12,395 people per square kilometer (~12 people per square meter). On the territory of the district there is one park – Gulder with an area of slightly less than 12 hectares, taking into account the presence of the district akimat and the public service center on the territory. Next to this park there is one of the thermal islands of the district with a size of about 70 hectares and this is due to the abandoned state of the territory. In the future, this zone could become a point of attraction, because when organizing this territory, it is possible to connect it with the existing Gulder Park through the Big Almaty Canal named after Dinmukhamed Kunayev, which in turn will contribute to the regulation of the temperature regime of nearby areas. In the immediate vicinity there are warehouse, utility and production buildings – buildings with sloping roofs on an area of more than 40 hectares are the point of formation of a thermal island. The railway line leading from the Almaty-2 railway station ends on the territory of these buildings, which confirms the actual purpose of the territory. As statistics show, most of the thermal islands in the Zhetysu district, as well as on the territory of the entire city, are formed due to the voluminous storage areas and production sectors focused on the presence of a large area with a sloping roof.

To date, it is widely used to cover the roofs of buildings with reflective coatings, such as white silicone paint, which can reduce the temperature heating of buildings. The zones of the thermal islands of Almaty are heated to a temperature of 75 degrees Celsius. Such a maneuver will allow you to reduce the temperature by an average of 40%, taking into account the application of only one layer, and with the subsequent re-equipment of the roof with green spaces, there is a chance to give a balance to the temperature regime, which will allow you to abandon excessive use of air conditioning systems with a warm period, because these systems also expose the city to artificial heating, based on the processes of cooling the interior and heat output to the outside. In addition to painting the roofs of buildings with reflective white silicone paint, a method of painting the roadway is used, because asphalt contributes to an artificial increase in temperature during absorption by one and a half times. Additionally, the modern organization of cities implies the design of various types of buildings with the laying of elements of facades of light tones in the project with the addition of landscaping elements on

balconies and roofs of buildings. One of the basic tools for lowering the temperature is water. Water sources (riverbeds, channels, etc.) allow you to balance temperature regimes within urban space. Almaty has a ditch system, which needs inventory with subsequent modernization according to the requests of the city, because there are difficulties in consistent development due to the peculiarities of the local terrain. In addition, there are mountain rivers (Shybynsai, Glubokaya Schel, Abylgazy, Zharbulak, Bedelbai, Terisbulak, Ermensai, Berkara, Kerenkulak, Esentai, Bolshaya Almatinka, Kargalinka, Oizhailau, etc.), which mainly have a south-north direction with movement from the mountain slopes through most of the city. Modern foreign examples are manifested in the return of water bodies that previously flowed in sewers under the highway, but due to de-immobilization, decisions were made to break up with the creation of landscape parks, which allowed to reduce the surface temperature by an average of 5 degrees. The revision of the approach to these water bodies can also make it possible to form zones of attraction with a comfortable temperature regime, which today have become the embankment by the Esentai River and the walking area “Terrenkur” on the Malaya Almatinka River. Do not forget about the natural possibilities of temperature balancing, since today the society offers a number of “innovative” methods in their simplicity. The city of Almaty is similar in its relief to the city of Stuttgart, which is also located in a hollow and surrounded by mountain ranges. Stuttgart is the center of the automotive industry (similar to the presence of a coal-fired CHP-2 in Almaty) and, like many European cities, has dense buildings. Awareness of the need to organize a wind rose system with permanent circulation forced city planners to organize a system of “green corridors” that allow natural air flows to circulate through urban space. Historically, the city planners of Almaty took into account the existing wind rose when designing, and this is manifested in the organization of the so-called “digital” microdistricts of the city, but today, due to point development, new difficulties have arisen with the organization of air circulation and compliance with the norms of the wind rose. Most efforts to cool urban communities are based on bringing vegetation back into the urban environment to mimic the natural cooling, shading and reflection techniques. For example, some cities are adding more parks, green spaces and tree-lined streets to their development projects. Communities are also increasingly adopting “green” or eco-architecture and incorporating elements such as green

roofs, which reduce indoor and outdoor temperatures, into building designs.

Conclusion

Summarizing the above in the study, it is worth noting the need to increase the number of green zones in the city of Almaty, taking into account the polycentricity factor. The presence of 8 districts in the city of Almaty implies parallel development in the field of creating green zones and working out the territories of heat islands, which, due to anthropogenic impact, increase temperature indicators and directly affect the quality of life of residents of the city. The green zones cited in the study demonstrate a lack of access to them, which leads residents of Almaty to travel outside their place of residence and thereby increases the transport load on the city, characterized by emissions of harm-

ful substances, which, together with accompanying factors, worsen the quality of life of citizens. In parallel with the increase in green zones, there is a need to equalize the temperature regime of urban space with the isolation of thermal islands due to the modernization of these spaces to meet the modern requirements of the city. The use of modern foreign methods of cooling the urban area can allow the city to get rid of massive thermal islands, which will balance the temperature regime and improve the quality of life in the city of Almaty. The study showed that, along with the peculiarities of the development of individual blocks and microdistricts, it is necessary to take into account the heterogeneity of the territory on the scale of the entire city or its large districts. This makes it possible to better understand and predict the spatial picture of the heat island in the tasks of weather forecasting, thermal comfort assessment and urban planning.

References

- (ESA), European Space Agency. European Space Agency World Cover 2020 Land Cover. 23 02 2022. <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=e28b7e1da5414010ba4f47dd5a3c3ebb> (Date of application: 01/05/2022).
- (USGS), United States Geological Survey. *Landsat 8*. 2013. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-8> (Date of application: 05/05/2022).
- Andrew C. Chui, Alexei Gittelsohn, Elizabeth Sebastian, Natasha Stamler, Stuart R. Gaffin. «Urban heat islands and cooler infrastructure – Measuring near-surface temperatures with hand-held infrared cameras.» *Urban Climate*, 2018. – pp.51-62.
- Annette Straub, Katja Berger, Susanne Breitner, Josef Cyrus, Uta Geruschkat, Jucundus Jacobeit, Benjamin Kühnbach, Thomas Kusch, Andreas Philipp, Alexandra Schneider, Robin Umminger, Kathrin Wolf, Christoph Beck. «Statistical modelling of spatial patterns of the urban heat island intensity in the urban environment of Augsburg, Germany.» *Urban Climate*, 2019.
- Bakul Budhiraja, Girish Agrawal, Prasad Pathak. «Urban heat island effect of a polynuclear megacity Delhi – Compactness and thermal evaluation of four sub-cities.» *Urban Climate*, 2020.
- Benedetta Pioppi, Ilaria Pigliautile, Anna Laura Pisello. «Human-centric microclimate analysis of Urban Heat Island: Wearable sensing and data-driven techniques for identifying mitigation strategies in New York City.» *Urban Climate*, 2020.
- Clément Marcel, Jonathan Villot. «Urban Heat Island index based on simplified micro scale model.» *Urban Climate*, 2021.
- Csenge Dian, Rita Pongrácz, Zsuzsanna Dezső, Judit Bartholy. «Annual and monthly analysis of surface urban heat island intensity with respect to the local climate zones in Budapest.» *Urban Climate*, 2020.
- D.M. Senevirathne, V.M. Jayasooriya, S.M. Dassanayake, S. Muthukumaran. «Effects of pavement texture and colour on Urban Heat Islands: An experimental study in tropical climate.» *Urban Climate*, 2021.
- Daniel Jato-Espino, Cristina Manchado, Alejandro Roldán-Valcarce, Vanessa Moscardó. «ArcUHI: A GIS add-in for automated modelling of the Urban Heat Island effect through machine learning.» *Urban Climate*, 2022.
- David Hidalgo García, Julián Arco Díaz. «Modeling of the Urban Heat Island on local climatic zones of a city using Sentinel 3 images: Urban determining factors.» *Urban Climate*, 2021.
- ESRI. *Raster Calculator (Spatial Analyst)*. б.д. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/raster-calculator.htm> (Date of application: 10/05/2022).
- Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba, Danielle Cardozo Frasca Teixeira, Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim, Mauro Henrique Soares da Silva, Vincent Dubreuil. «Modelling the urban heat island at a winter event in Tres Lagoas, Brazil.» *Urban Climate*, 2021.
- I.P. Senanayake, W.D.D.P. Welivitiya, P.M. Nadeeka. «Remote sensing based analysis of urban heat islands with vegetation cover in Colombo city, Sri Lanka using Landsat-7 ETM+ data.» *Urban Climate*, 2013.
- Laura Romero Rodríguez, José Sánchez Ramos, María del Carmen Guerrero Delgado, Servando Álvarez Domínguez. «Implications of the Urban Heat Island on the selection of optimal retrofitting strategies: A case study in a Mediterranean climate.» *Urban Climate*, 2022.
- Luis G.R. Santos, Ido Nevat, Gloria Pignatta, Leslie K. Norford. «Climate-informed decision-making for urban design: Assessing the impact of urban morphology on urban heat island.» *Urban Climate*, 2021.

- M.O. Mughal, Xian-Xiang Li, Leslie K. Norford. «Urban heat island mitigation in Singapore: Evaluation using WRF/multilayer urban canopy model and local climate zones.» 2020.
- Miguel Nogueira, Daniela C.A. Lima, Pedro M.M. Soares. «An integrated approach to project the future urban climate response: Changes to Lisbon's urban heat island and temperature extremes.» *Urban Climate*, 2020.
- Mohamad Ghadban, Abdelkader Baayoun, Issam Lakkis, Sara Najem, Najat A. Saliba, Alan Shihadeh. «A novel method to improve temperature forecast in data-scarce urban environments with application to the Urban Heat Island in Beirut.» *Urban Climate*, 2020.
- Or Aleksandrowicz, Milena Vuckovic, Kristina Kiesel, Ardeshir Mahdavi. «Current trends in urban heat island mitigation research: Observations based on a comprehensive research repository.» *Urban Climate*, 2017: 1-26.
- Panagiotis Sismanidis, Iphigenia Keramitsoglou, Chris T. Kiranoudis. «A satellite-based system for continuous monitoring of Surface Urban Heat Islands.» *Urban Climate*, 2015: 141-153.
- R. Bassett, V. Janes-Bassett, J. Phillipson, P.J. Young, G.S. Blair. «Climate driven trends in London's urban heat island intensity reconstructed over 70 years using a generalized additive model.» *Urban Climate*, 2021.
- Sk Ziaul, Swades Pal. «Simulating urban heat island for predicting its spatial pattern in meso level town of India.» *Urban Climate*, 2021.
- Stewart, Iain D. «Why should urban heat island researchers study history?» *Urban Climate*, 2019.
- Sumita Kedia, Sudheer P. Bhakare, Arun K. Dwivedi, Sahidul Islam, Akshara Kaginalkar. «Estimates of change in surface meteorology and urban heat island over northwest India: Impact of urbanization.» *Urban Climate*, 2021.
- T.-W. Lee, J.Y. Lee, Zhi-Hua Wang. «Scaling of the urban heat island intensity using time-dependent energy balance.» *Urban Climate*, 2012.
- Vaibhav Rai Khare, Akash Vajpai, Durva Gupta. «A big picture of urban heat island mitigation strategies and recommendation for India.» *Urban Climate*, 2021.
- Virginia Ciardini, Luca Caporaso, Roberto Sozzi, Igor Petenko, Andrea Bolignano, Matteo Morelli, Dimitris Melas, Stefania Argentini. «Interconnections of the urban heat island with the spatial and temporal micrometeorological variability in Rome.» *Urban Climate*, 2019.
- Wangchongyu Peng, Rui Wang, Jin Duan, Weijun Gao, Zhengxi Fan. «Surface and canopy urban heat islands: Does urban morphology result in spatiotemporal differences?» *Urban Climate*, 2022.
- World Pop Hub. *Open Spatial Demographic Data and Research, Global Built-Settlement Growth*. 2010-2020. <https://hub.worldpop.org/geodata/summary?id=17160> (Date of Application: 01/06/2022).
- Xu Zhang, Lufang Chen, Wendong Jiang, Xing Jin. «Urban heat island of Yangtze River Delta urban agglomeration in China: Multi-time scale characteristics and influencing factors.» *Urban Climate*, 2022.
- Xuexiu Zhao, Jiang He, Yanwen Luo, Yigang Li. «An analytical method to determine typical residential district models for predicting the urban heat island effect in residential areas.» *Urban Climate*, 2022.
- Yves Richard, Benjamin Pohl, Mario Rega, Julien Pergaud, Thomas Thevenin, Justin Emery, Julita Dudek, Thibaut Vairet, Sébastien Zito, Carmela Chateau-Smith. «Is Urban Heat Island intensity higher during hot spells and heat waves (Dijon, France, 2014-2019)?» *Urban Climate*, 2021.
- Ziyan Zhang, Athanasios Paschalis, Ana Mijic, Naika Meili, Gabriele Manoli, Maarten van Reeuwijk, Simone Fatichi. «A mechanistic assessment of urban heat island intensities and drivers across climates.» *Urban Climate*, 2022.

5-бөлім
**РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ ГЕОГРАФИЯ
ЖӘНЕ ТУРИЗМ**

Section 5
**RECREATION GEOGRAPHY
AND TOURISM**

Раздел 5
**РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ
И ТУРИЗМ**

Е.Б. Кеукенов^{1*}, К.М. Джаналеева¹, К.Ш. Оразымбетова²

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Астана қ.

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

*e-mail: komorymoroni@mail.ru

ҚАРҚАРАЛЫ ТАУЛАРЫНЫҢ РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ ӘЛЕУЕТІ

Қарағанды облысының, атап айтқанда, Қарқаралы аласа таулары геожүйелерінің рекреациялық әлеуеті өте бай және мәдени-тарихи нысандарға баруға байланысты танымдықтан бастап, шытырман оқиғалы туризмге және туризмнің басқа да түрлері, экологиялық туризмге дейін туристік қызметтің көптеген түрлерін дамыту үшін барлық мүмкіндіктерге ие. Осы аумақтың рекреациялық әлеуетін дамыту өзектілігі осыны білдіреді. Бұл мақаланың мақсаты – жұмыста ұсынылған экологиялық маршрутты танымал ету, сондай-ақ Қарқаралы аласа тауларының геожүйелері мысалында Қарағанды облысында экологиялық туризмді дамыту үшін ұсынымдар. Мақалада экотуризмнің қысқаша сипаттамасы, зерттеу нысандарының және экспедициялық зерттеулер нәтижесінде атап өтілген неғұрлым тартымды жерлердің сипаттамасы берілген. Ұсынылған экомаршрут туристерді тарту және Қарқаралы тауларының аумағында туризмді танымал ету құралы бола алады. Зерттеулерде далалық, сипаттамалық және картографиялық әдістер пайдаланылды. Қор материалдары бойынша неғұрлым оңтайлы маршрут анықталды, зерделенетін аумақтың картасы және ArcGis бағдарламасының көмегімен екі күндік экологиялық маршруттың карта-схемасы жасалды. Экологиялық маршрут әртүрлі жастағы контингентке бейімделген, сондай-ақ жаяу жүріп өту нұсқасында да өткізілуі мүмкін. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарда (ЕҚТА) экотуризмді дамыту перспективалары туралы қорытындылар қалыптасты.

Түйін сөздер: экотуризм, фитотәртүрлілік, геожүйе, биоәртүрлілік, экомаршрут.

E.B. Keukenov^{1*}, K.M. Janaleeva¹, K.S. Orazymbetova²

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Astana

²Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty

*e-mail: komorymoroni@mail.ru

Recreational potential of the Karkaraly mountains

The recreational potential of the Karaganda region, namely the geosystems of the Karkaraly low mountains, is extremely rich and has all the opportunities for the development of most types of tourism activities, from educational, associated with visiting cultural and historical sites to adventurous and other types of tourism and ecological tourism. This is the relevance of the development of the recreational potential of this territory. The purpose of this article is to popularize the ecological route presented in the work, as well as recommendations for the development of ecological tourism in the Karaganda region on the example of geosystems of the Karkaraly low mountains. The article provides for a brief description of ecotourism, a description of the study subject and the most attractive places that were noted as a result of expeditionary research. The presented eco-route can serve as a tool for attracting tourists and promoting tourism in the Karkaraly Mountains. Field, descriptive and cartographic methods were used in the research. Based on stock materials, the most optimal route was identified, a map of the study area and a map-scheme of a two-day ecological route were developed using the ArcGis program. The ecological route is adapted for different ages, and can also be followed on foot. Conclusions were drawn on the prospects for the development of ecotourism in specially protected natural areas (SPNA).

Key words: ecotourism, phytodiversity, geosystem, biodiversity, eco-route.

Е.Б. Кеукенов^{1*}, К.М. Джаналеева¹, К.Ш. Оразымбетова²

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Астана

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

*e-mail: komorymoroni@mail.ru

Рекреационный потенциал Каркаралинских гор

Рекреационный потенциал Карагандинской области, а именно геосистем Каркаралинских низкогорий, очень богат и имеет все возможности для развития большинства видов туристской деятельности, начиная с познавательного, связанного с посещением культурно-исторических объектов, до приключенческого и других видов туризма, экологического туризма. В этом и заключается актуальность развития рекреационного потенциала данной территории. Целью данной статьи являются популяризация представленного в работе экологического маршрута, а также предложение рекомендаций для развития экологического туризма в Карагандинской области на примере геосистем Каркаралинских низкогорий. В статье дается краткая характеристика экотуризма, описание объекта исследования и наиболее привлекательных мест, которые были отмечены в результате экспедиционных исследований. Представленный экомаршрут может послужить инструментом для привлечения туристов и популяризации туризма на территории Каркаралинских гор. В исследованиях использовались полевая, описательный и картографический методы. По фондовым материалам выявлен наиболее оптимальный маршрут, составлена карта изучаемой территории и карта-схема двухдневного экологического маршрута с помощью программы ArcGis. Экологический маршрут адаптирован под контингент различного возраста, а также может быть проведен в пешем варианте. Сделаны выводы о перспективах развития экотуризма на особо охраняемых природных территориях (ООПТ).

Ключевые слова: экотуризм, фиторазнообразие, геосистема, биоразнообразие, экомаршрут.

Кіріспе

Қазіргі уақытта туризмді дамыту еліміздің әрбір өңірі үшін басым бағыттарының бірі. Қазіргі кезде халықаралық туризмнің маңызды бағыттарының бірі экологиялық туризм болып табылады (Гладилин, 2016). Жаппай туризмнің қоршаған ортаға әсерінің теріс аспектілері ХХ ғасырдың 70-ші жылдарында шетелдік зерттеулерде аталып өткен болатын. Экологиялық проблемалар қарқынды өсуі ғалымдардың, көпшілік халықтың, бизнес саласының және т.б. назарында (Жигула, 2015). Экотуризммен айналысатын әртүрлі ұйымдардың бұл түсінікке жақын болғанымен, бірақ нақты мағынасы айқындалмаған. Бір жағдайларда адамның аяғы баспаған жерлерге ұйымдастырылатын сапарлар десе, кей жағдайларда – бұл қоршаған ортаны қорғау қағидаларымен тығыз байланысты туризмнің нысаны ретінде қарастырылған.

Экотуризмді дамыту таза аймақтардағы экожүйелердің тұтастығы мен табиғи қалпын сақтау үшін өте орынды әрі тиімді. (Чандел және Канга, 2020)

Халықаралық экотуризм ұйымы (TIES) анықтамасы бойынша: экологиялық туризм – бұл қоршаған ортаны сақтайтын және жергілікті тұрғындардың әл-ауқатын қолдап отыратын табиғи аймақтарға, аудандарға жауапты саяхат (Жигула, 2015, Карваш-Франко, 2020).

Ғалымдар ЕҚТА-ны экологиялық туризмді дамытудағы басты буын ете алатын мынадай бірқатар артықшылықтарды бөліп көрсетеді:

- бұл ең көркем, тартымды, танымдық тұрғыдан қызықты жерлерде орналасу;
- қалыптасқан туристік топтарға қызмет көрсету жүйесінің, пысықталған туристік маршруттар жүйесінің, ағарту жұмысын ұйымдастыру тәжірибесінің болуы;
- белгілі бір инфрақұрылымның және маманданған қызметкерлердің болуы;
- жергілікті халықтың нақты табиғи нысандарға және оның аумағындағы шаруашылық қызметте қолданылатын экологиялық шектеулерге оң көзқарасын қалыптастыру. (Звягина, 2014).

Қорықтарға қарағанда ұлттық парктер үшін туризмді дамыту ең маңызды және ресми мәлімделген қызмет түрлерінің бірі. Алайда, ұлттық парктерде туризмді дамыту тиімді инфрақұрылым құруды талап етеді (Гладилин, 2006).

Тұтастай алғанда, биологиялық және ландшафтық әртүрлілікті сақтауға, ерекше экологиялық, ғылыми, тарихи-мәдени және рекреациялық құндылығы бар бірегей табиғи кешендер мен Мемлекеттік табиғи-қорық қорының (МТҚҚ) нысандарын табиғатты қорғау, экологиялық-ағарту, ғылыми, туристік және рекреациялық мақсаттарда пайдалануға арналған.

Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің (ҚМҮТП) табиғатында экотуризмді табысты дамыту үшін мінсіз жағдайлар бар (<http://karkaralinskipark.kz/about>).

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеудің ақпараттық базасы ретінде: әдеби дереккөздер, анықтамалар, алдыңғы ботаникалық зерттеулердің материалдары (Горчаковский, 1987), республикалық және облыстық мекемелердің қор және жарияланған материалдары мен (ҚР География институты,

«Табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасы» РМК және т.б.); 2019-2020 жылдардағы табиғат жылнамаларының деректері пайдаланылды.

Қазақстан аумағында экотуризмді зерттеумен айналысқан ғалымдар арасында И. Акбардың, Б. Ақтымбаеваның, Н. Ачиловтың, К. Ахмеденовтің еңбектерін атап өтуге болады (Акбар, 2020, 2021; Ақтымбаев, 2021; Ачилов, 2017; Ахмеденов, 2020).

Пайдаланылған зерттеу әдістері: далалық, картографиялық және сипаттамалық (1-сурет).



1-сурет – Зерттеу әдістері

Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркі (ҚМҮТП) 1998 жылы Қарқаралы және Кент тау сілемдерінің бірегей табиғи кешендерін сақтап қалу және қалпына келтіру мақсатында құрылды. Аумақ Орталық Қазақстанның да, тұтастай алғанда, еліміздің де тұрғындарының сүйікті демалыс орны болып табылады.

Қарқаралы аласа тауларының геожүйелері Қазақтың ұсақ шоқыларының шығыс бөлігінде, Қарағанды облысы Қарқаралы ауданының аумағында орналасқан. Олар солтүстіктен – солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай 30-35 километрге созылып жатқан, ені 20-25 километр болатын аласа таулардың оқшауланған

сілемдері бар ұсақ шоқылы жер бедерін білдіреді. Таулар – Орталық Қазақстандағы ең биік таулардың бірі және жекелеген қатарлы таулардан (Жиренсақал, Ақтерек, Мырзашоқы, Қарқаралы, Бұғылы, Көктөбе, Шаңкөз) тұрады. Ең биік шыңы – биіктігі теңіз деңгейінен 1403 метр, Жиренсақалдың оңтүстік қатарына кіретін Комсомольский. Бұл қатардан оңтүстік-шығысқа қарай биіктігі теңіз деңгейінен 1230 метр Ақтерек және биіктігі теңіз деңгейінен 1170 метр Мырзашоқы таулары орналасқан. Солтүстікке қарай теңіз деңгейінен биіктігі 1115 метрге дейінгі Қарқаралы өркеш-өркеш тау қатары (бүкіл таулы-орманды сілемге атау

берген), Бұғылы қатары (теңіз деңгейінен 1323 метр) және биіктігі теңіз деңгейінен 1360 метрге дейінгі Шаңкөз қатары орналасқан. Батысында жеті шыңды Көктөбе (теңіз деңгейінен 1254 метр) таулары орналасқан. Қарқаралы таулы-орманды сілемі Кеңдара, Құрөзек, Қаратоқа және басқа да тауаралық аңғарлармен бөлінген, жерасты тұщы суларына бай өлке.

Жер бедерінің, топырақ жамылғысының сан алуандығы фитоәртүрліліктің дамуын айқындап береді.

Зерттеліп отырған жергілікті жер толығымен далалық ландшафттық-климаттық аймақтың құрғақ дала кіші аймағында орналасқан. Қарқаралы аласа тауларында, негізінен, *Rosa spinosissima*, *Rosa majalis*, *Juniperus communis*, *Lonicera tatarica*, *Padus avium*, *Crataegus sanguinea* бұталары бар қарағайлы ормандар өседі. Олардың үлесіне таулы ормандардың жалпы көлемінің 71,3%-ы тиесілі. Қайың ормандары (*Betula pendula*, *B. pubescens*) солтүстік және солтүстік-шығыс экспозицияның беткейлерімен, шоқыаралық аңғарлармен, өзендер мен бұлақтардың бойымен жайғасқан. Олар орманмен жабылған аумақтың 10%-ын алады, орманды аумақтың шамамен 2%-ы жер бедерінің депрессияларында, шағын өзендер мен бұлақтардың аңғарларымен, тау беткейлердің маңында таралған көктеректі тоғайларға (*Populus tremula*) тиесілі (Дикарева, 2014; Кеукенов, 2021).

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар

Экотуризм мынадай бірқатар негізгі шарттарды қамтиды:

- экскурсиялық нысанда орналасқан табиғи ландшафт, көрікті жерлерден, әртүрлі биоресурстармен туристерді еліктіретін, қызықтыратын;

- жалпы ресурстарды зерделеу мен түсінуге шоғырланған геожүйеге тән белгілерге назар аудару, саяхатшылардың баратын аймақтағы физикалық және мәдени ортаға барынша аз ауыртпалық түсіру.

Экотуризмнің құрамдастары табиғи нысандарды, дәстүрлер мен әдет-ғұрыптары, тұрмыстық және шаруашылық қызметтің ерекшеліктері бар әлеуметтік-мәдени құрамдас бөлікті қамтитын аумақтың немесе өңірдің табиғи, тарихи-мәдени әлеуеті болып табылады.

Қарқаралының аласа таулары эндогендік және экзогендік процестердің әсерімен қалыптасқан. Эндогендік процестер осы аласа таулардың тереңдігінде жатыр. Бұл макроқұрылым эндогенездің әсерімен қалыптасты (Абдулин, 1994). Мезозойда, Қазақстанның бүкіл аумағы теңізбен жабылған кезде, осы аласа таулардың беткейлерінде мықты борпылдақ тұнба шөгінділер қалыптасқан. Макроқұрылымдардың неғұрлым маңызды бөліктері төрттік кезеңде, бірақ Қарқаралы таулар макроқұрылымы қалыптасуының негізгі кезеңі – бұл неоген және төрттік кезеңге сәйкес. Аласа таулардың биіктігі 1500 метрден сәл асатындықтан, Қарқаралы тауларының геожүйелері жас болып есептеледі. Яғни, олардың динамикасына сәйкес төрттік кезеңге жатады. Осыған байланысты, Қарқаралы аласа тауларының аумағында пенепленденген жерлер экзогендік факторлардың әсерінен өзгерген төрттік шөгінділермен, ежелгі пенепленденген учаскелермен кезектесіп жүретін жер бедері қалыптасқан (Джаналеева, 2010).

Қарағай ормандары (*Pinus sylvestris*), негізінен, қыналы, түрлі шөптесін, мүкті-түрлі шөптесін түрлерімен таралған, олар тар шатқалдардың құлама беткейлерінің бойында орналасқан және тауаралық аңғарларды алып жатыр. Жыралардың түбінде *Chimaphilla umbellata*, *Moneses uniflora*, *Orthillia secunda*, *Pyrola chlorantha* бореалды ұсақ шөптесіндердің шөпті-бұталы қабаттарында қатысатын шағын жерлер бар, беткейлерінде *Solidago virgaurea*, *Trifolium lupinaster* борлы түрлері кездеседі. Қарағай ормандарындағы үгілген граниттерде мезоксерофиттер өседі: *Allium nutans*, *A. lineare*, *Veronica incana*, *Orostachis spinosa*, *Melandrium viscosa*. Қыналы қарағай ормандарында шөпті өсімдіктер көп емес: *Carex supine*, *Antennaria dioica*, *Archyrophorus maculate*, *Dracocephalum nutans*, *Fragaria vesca*. Сипатталып отырған дала ормандарында бореалды флораның типтік өкілдерінен бөлек, жалпақжапырақты орман белдемінің реликтері де кездеседі, олардың арасында кең жапырақты және қылқан жапырақты-кең жапырақты ормандарға тән түрлер бар: баймана (*Cardamine impatiens*), ементоғайлы қоңырбас (*Poa nemoralis*), еуропалық құсық шөп (*Asarum europaeum*) (Горчаковский, 1987).

Қарқаралы аймағының туристік-рекреациялық әлеуетін қалыптастырудың өңірлік ерек-

шелігі тартымды табиғаты мен табиғи ресурстарының саналуандығында.

Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің (ҚМУТП) аумағының экологиялық туризмді дамыту үшін ең қолайлы шарттарының бірі. Әзірленген туристік соқпақтар мен маршруттар ерекше маңызға ие, Қарқаралы тауларының рөлі зор. Оларға тән ерекшелік – тұщы, таза мөлдір суы бар бұлақтардың көптігі. Әсіресе, жергілікті тұрғындар газдалған суы бар Суықбұлақ

бұлағын ерекше атап көрсетеді, оның температурасы жыл бойы $+6^{\circ}\text{C}$ құрайды, ол ғажайып емдік қасиеттерге ие.

Республикалық маңызы бар тарихи ескерткіш мәртебесі бар бірегей нысан Кент тауларындағы Беғазы-Дәндібай дәуірінің сәулет кешені – «Қызылкент сарайы» болып табылады (2-сурет) (Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің ғылыми материалдар жинағы).



а)



в)

2-сурет – Кент тауларындағы «Қызылкент сарайы» (автор түсірген фотосурет)
А) Қызылкент сарайына кіреберіс; В) Қызылкент сарайы

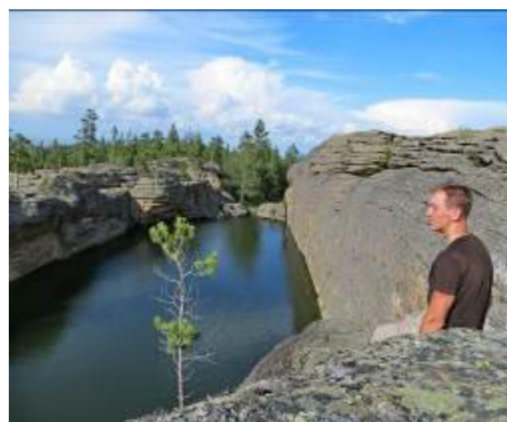
«Қызылкент сарайының» аумағы өзінің тарихымен тартымды, оның аумағында алаңы кемінде 30 га болатын, бірнеше мың тұрғын тұрған көшелер мен орамдарға бөлінген қала болды. Мыс пен қоланы балқытқан металлургиялық орамы анық байқалады. Шерберлер қару-жарақты, ат әбзелдерін, зергерлік бұйымдарды жасаған. Қалашықтың ортасын-

да Қызылкент сарайы – XVII ғасырдың екінші жартысындағы будда монастырі.

Көптеген ежелгі аңыз-әңгімелер, таңғажайып бай жануарлар әлемі, мұз дәуірінің көптеген реликт өсімдіктерімен ұсынылған өзіндік ерекше флора, бірегей тау көлдері мен геологиялық түзілімдер жергілікті жерге ерекше танымалдылық береді (3-сурет).



А)



В)



С)



Д)

3-сурет – Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің (ҚМҮТП) көрнекті нысандары

А – Пашено көліндегі инфрақұрылым (сурет Google Earth бағдарламасынан алынды);

В – автордың түсірген фотосуреті Бассейн көлі;

С – автордың фотосуреті табиғат музейі; Д – автордың фотосуреті алғашқы қауым адамының үңгірі

Аумақта: халық шебері И.Я. Сметанкин салған және ағаш оюымен безендірген «Орманшының үйі» тарихи ескерткіші (1910-1913 жж.); қорғандармен, қорымдармен, ежелгі қоныстармен ұсынылған 30-дан астам археологиялық нысан орналасқан. Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінде (ҚМҮТП) құстар мен аңдардың 60 экспонаты, энтомофаунасы бар 9 стенд, минералдары бар стенд пен өсімдіктердің 250-ден астам түрінің гербарийлері орналастырылған орнитофауна, фитофауна және демонстрациялық залдардан тұратын Табиғат музейі орналасқан. Музейге алаңы 80 га болатын зоологиялық вольер шектесіп жатыр, онда бұғылар, кодастар, шұбар кербұғылар, бизондар, аюлар мекендейді. Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінде (ҚМҮТП) 7 табиғат ескерткіші бар: ғажайып табиғи құрылыс – «Тас шатыр»; Мәліксай шатқалында орналасқан «Үш үңгір» немесе «Алғашқы қауым адамының үңгірі» – гранит тақталардан жасалған және жер астына апаратын үш кірер тесігі бар шағын тас каньон, жаңа тас және қола ғасырларындағы адам тұрақтарының орны; Комиссаровка шатқалында орналасқан «Сібір шыршасы», шырша 1920 жылдары отырғызылған; «Сібір балқарағайы» – 1940 жылы отырғызылған алғашқы балқарағай; «Шаған жапырақты үйеңкі» екпесі – 1914 жылы отырғызылған бір ағаш; таулы-орманды сілемнің арасында орналасқан және жергілікті жердің ерекше әшекейі болып табылатын Шайтанкөл және Бассейн көлдері. Бассейн көлі граниттен жасалған, су толтырылған, тереңдігі 5 метр болатын үлкен төртбұрышты қобдишаға ұқсайды. Шайтанкөл немесе Чертово көлі көптеген аңыз-

әңгімелерді, қазіргі кезеңдегі жазушылар мен ақындардың шығармаларының дүниеге келуіне себепші болды. Көлдерге саяхаттаудың оңтайлы мезгілдері – көктем, жаз және күз. Туристердің маршрут нысандарына жету маңызды элемент болып табылады, танымдық мақсатта «Тарихи ескерткіштер» маршруты әзірленген (Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің ғылыми материалдар жинағы).

Көркем табиғат пен таза орман ауасымен үйлесімділік, көптеген демалушыларды демалыс орындарына тартады. 1403 метр биіктікке көтерілетін Қарқаралы шыңына көтерілуді қоса алғанда, өздігінен жүретін жаяу тау жорықтары, сондай-ақ Шайтанкөл және Бассейн көлдеріне қарапайым жорықтар туристер арасында өте танымал. Тау бедері велотуризмнің, атап айтқанда, маунтинбайктың дамуына қолайлы. Бірқалыпты демалыс саңырауқұлақтар мен жидектер жинауды, Пашенное көлінде шомылуды және т.б. қамтиды. Таушаңғы кешені ерекше танымалдыққа ие.

Аудан орталығы – Қарқаралы қаласы көпшілікке көп қызығушылық туғызады. Қарқаралы – облыстың экономикалық және мәдени өмірінде маңызды орын алатын, Қарағанды облысының ең көне қаласы. Қаланың дамуында мәдени-тарихи, танымдық және емдік-сауықтыру туризмі маңызды орын алады. Қаланың тарихы 1824 жылғы тамыздан, бекініс салынып, үш жылдан кейін казак станицасына айналған кезден бастау алады. 1869 жылы Қарқаралы уездік қала мәртебесін алды. XIX ғасырда қала арқылы Орталық Азиядан Сібірге керуен жолдары өткен. Тарихи-мәдени және әдеби туризмнің

нысандары ретінде қаланың үлкен ерекшеліктері көрінеді, себебі, белгілі саясаткерлердің, әдебиет пен өнер қайраткерлерінің, ағартушылардың, ғалымдар мен саяхатшылардың өмірі мен қызметтеріне байланысты көптеген орындар бар (4-сурет).

Қарқаралы туралы ғылыми мәліметтер 1865 жылы П.П. Семенов Тянь-Шанскийдің

редакциясымен шығарылған «Ресей империясының географиялық-статистикалық сөздігінің» екінші томында жарық көрді. Одан Ресейде тау үңгірлерінің жасыл оазисі мен алғашқы қауым мәдениетінің тарих ескерткіштері туралы ақпарат алғаш рет білгілі болды (Орталық Қазақстан (ақпараттық буклет)).



4-сурет – Қарқаралы қаласының тарихи-өлкетану музейі (Автордың түсірген фотосуреті, 2021 ж.)

Қаланың басты көрікті жерлері – тарихи орындар мен ескерткіштер: Абай үйі, Құнанбай қажы мешіті, көпестер Рязанцев пен Бекметовтің көне ғимараттары, 5000-нан астам экспонаты бар тарихи-өлкетану музейі және т.б. Қазіргі заманғы сәулет ескерткіштерінің ішінде: Батырлараллеясын, «Бәйтерек» даңқгалереясын, МИГ жауынгерлік ұшағы бар «Сарыарқаның ұшқыштарына» даңқ мемориалдық кешенін атап өтуге болады.

Қарқаралы оазисінің бай әрі сан алуан флоралық құрамы ауданда ғылыми экскурсиялардың, фототуризмнің дамуына,

ғылыми топтамаларды – гербарийлерді қалыптастыруға мүмкіндік береді. Қарқаралы тауларының ормандарында (орманмен жабылған жерлердің алаңы – 53,6 мың га), фитонцидтік қасиетке ие және емдік әсері бар қарағай үстемдік ете отырып, қылқан жапырақты ағаштар басым. Аралас және жапырақты ормандар 10-12 %-ға дейін. Қайың, көктерек, тал, мойыл кездеседі.

Қарқаралы – тегіс жусанның отаны. (5-сурет). Осы реликт өсімдіктен Қарағанды фитохимия институтында қатерлі ісік ауруларын емдеуге арналған ісікке қарсы арглабин препараты шығарылады (Адекенов, 2020).

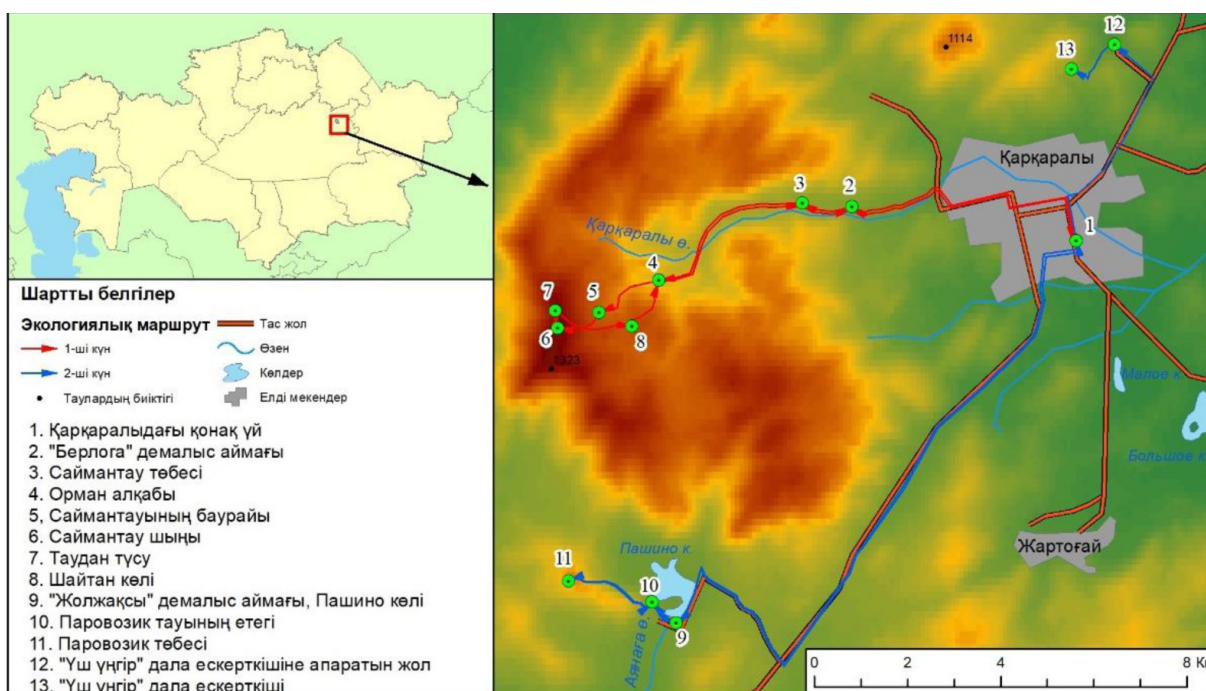


5-сурет – Тегіс жусан (экспедиция маршруты бойында автор жинаған гербарий 2020 ж.)

Урбанизация баға-сапа тұрғысынан қолжетімді демалыс күнгі туристік сапарлар негізінде адамдардың рекреациялық демалыс пен физиологиялық және рухани күштерін қалпына келтіру, айналасындағы орта мен жағымсыз әсерлерді өзгерту, бос уақытты ұйымдастыру қызметінің әртүрлілігі мен уақыт өткізуді эмоционалды жағынан қанықтыру қажеттіліктерін қанағаттандыратын экомаршруттар

– халықтың демалыс күндерінің сапарларын тиімді, әрі пайдалы өткізудің алдын ала айқындайды.

2020-2021 жылдар аралығындағы кезеңдегі экспедициялық зерттеулердің нәтижесінде біз Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің (ҚМУТП) қорық аймағына демалыс күнінің оңтайлы маршрутын анықтадық. Маршрут бағдарламасы 1-кестеде және 6-суретте көрсетілген.



6-сурет – Қарқаралы мемлекеттік табиғи паркіндегі экологиялық маршруттың карта-схемасы (автор ArcGIS бағдарламасында жасаған)

Маршрут 2021 жылғы 29 қаңтарда облыс орталығы Қарағанды қаласынан шығу негізінде әзірленді, қонақтарға арналған үйде жайғаса отырып, тартымды учаскелерге жету уақытын өлшеу жүргізілді (7-сурет). Маршрут кемпингтер мен тартымды рекреациялық орындарды бөліп көрсете отырып, GPS навигатор бойынша қозғалысты жазуды көздеді (1-кесте).

1-кесте – Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркіндегі (ҚМУТП) экомаршрут

1-күн			
№	Нысан	Келу уақыты	Координаттары (WGS 84)
1.	Қарағанды қаласынан жөнелу	7:00	49.804883, 73.096593
2.	Қонақтарға арналған үйге келу	10:00	49.407408, 75.479192
3.	Жаяу жолдың басы – «Берлога» демалыс аймағы	11:00	49.411677, 75.435947
4.	Саймантау тауының шыңына апаратын жол	11:30	49.412150, 75.426321
5.	Орман алаңқайы	12:30	49.402429, 75.398606
6.	Саймантау тауының баурайы	13:20	49.398388, 75.387128
7.	Саймантау шыңы	14:30	49.396456, 75.379168
8.	Түсу	14:45	49.398632, 75.378687
9.	Шайтанкөл көлі	15:30	49.396639, 75.393385
10.	Орман алаңқайы	16:30	49.402429, 75.398606
11.	Жаяу жолдың соңы – «Берлога» демалыс аймағы	17:30	49.411677, 75.435947
12.	Қонақтарға арналған үйге оралу	18:00	49.407408, 75.479192
2-күн			
1.	Қонақтарға арналған үйден шығу	10:45	49.407408, 75.479192
2.	Жаяу жолдың басы – «Жолжақсы» демалыс аймағы, Пашено көлі	11:00	49.359389, 75.401935
3.	Паровозик тауының етегі	11:30	49.362016, 75.397301
4.	Паровозик тауының шыңы	12:30	49.365113, 75.380875
5.	Паровозик тауының етегі	13:15	49.362016, 75.397301
6.	Жаяу жолдың басы – «Жолжақсы» демалыс аймағы, Пашено көлі	13:45	49.359389, 75.401935
7.	Қонақтарға арналған үйге оралу	14:00	49.407408, 75.479192
8.	«Үш үңгір» ежелгі заман ескерткішіне апаратын жол	16:00	49.432071, 75.486543
9.	«Үш үңгір» ежелгі заман ескерткіші	16:15	49.428893, 75.479094
10.	Қарағанды қаласына оралу	20:15	49.804883, 73.096593



А)



В)



С)

7-сурет – Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркіндегі (ҚМУТП) экомаршруттан автордың экспедициялық фотосуреттері
 А – Паровозик тауының шыңы; В – Саймантау тауының шыңы; С – ежелгі ескерткіш «Үш үңгір, тоқтап қалған сарқырама»

Қорытынды

Қарқаралы аласа таулары геожүйелерінің аумағын зерделеу нәтижесінде Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің (ҚМҮТП) туризмді дамыту үшін ең тартымды аумақ болып табылатыны анықталды. 2020-2021 жылдар аралығындағы кезеңдегі экспедициялық зерттеулер бойынша маршрут бойынша 7 табиғи ескерткіші аталып өтті: ғажайып табиғи құрылыс – «Тас шатыр»; Мәліксай шатқалында орналасқан «Үш үңгір» немесе «Алғашқы қауым адамының үңгірі» – гранит тақталардан жасалған және жер астына апаратын үш кірер тесігі бар шағын тас каньон, жаңа тас және қола ғасырларындағы адам тұрақтарының орны; Комиссаровка шатқалында орналасқан «Сібір шыршасы», шырша 1920 жылдары отырғызылған; «Сібір балқарағайы» – 1940 жылы отырғызылған алғашқы балқарағай; «Шаған жапырақты үйеңкі» екпесі – 1914 жылы отырғызылған ағаш; Шайтанкөл және Бассейн көлдері – Қарқаралы қаласының мәдени-тарихи мұрасы. Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің (ҚМҮТП) табиғи ортасын зерделеу нәтижесінде біз рекреациялық тартымдылықты және бай флоралық әртүрлілікті ескере отырып, екі күндік экомаршрутты әзірледік, сондай-ақ

өсімдік түрлерін анықтау үшін гербарий жинау жүргізілді.

Қарқаралы аласа таулары геожүйелерінің туристік мүмкіндіктері біршама артықшылықтарға ие: ыңғайлы географиялық орналасуы, жақсы сақталған табиғи әлеуеті, бай мәдени-тарихи мұрасы.

Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің (ҚМҮТП) табиғи әлеуетін тиімді пайдалану үшін қонақтарға арналған үйлерде жайғаса отырып, демалыс күнгі экомаршруттарын енгізуді ұсынамыз. Экомаршруттарды құру туристік-рекреациялық инфрақұрылымдағы (туристік-ақпараттық, экологиялық-білім беру және экотуристік визит-орталықтарды, рекреациялық және тарихи-мәдени көрікті жерлердің туристік карталарын) өзгерістерді енгізуді көздейді.

Зерттеу нысандарын дамытудағы болжамдар: туристік салаға әзірленген ғылыми негізделген экомаршруттарды аймақтық деңгейде демалыс және туризм индустриясында ұтымды ұйымдастыру мен жоспарлау және оның келешекте қысқа мерзімді, орта мерзімді және ұзақ мерзімді перспективаларын экономикалық тұрғыда дамытуға қосатын үлесін талдауда, үлгілік ұсынымдар ретінде қолданылуы мүмкін.

Әдебиеттер

- Абдулин А. Қазақстанның геологиясы және минералогиялық ресурстары. – Алматы: Ғылым, 1994. – 400 б.
- Адекенов С. (2020). H-Ras онкопротеиндерінің экспрессиясымен сүт безінің катерлі ісігі кезінде Арглабин препаратымен жасалатын неоадьювантты терапия. Азия-Тынық мұхиты катерлі ісік ауруы профилактикасының журналы: APJCP, 21, 3441-3447 бб.
- Ақбар И., Мырзалиева З., Тажекова А., Саулембаев А., Кенжебай Р. (2021). Ақсу-Жабағылы табиғи қорығындағы қауымдық экотуризмнің даму жай-күйін бағалау. – Қазақстан. Туризм мен геосайттардың геожурналы, 35. <https://doi.org/10.30892/gtg.35216-662>
- Ақбар И., Чжаопин Ю., Мазбаев О., Секен А. Удахогора М. (2020). Жергілікті тұрғындардың туризмге дүниежүзілік мұра нысандарына қатысуы және шектеулер: Ақсу-Жабағылы дүниежүзілік мұра табиғи нысандарының мысалында. – Қазақстан. Туризм мен геосайттардың геожурналы, 28. <https://doi.org/10.30892/gtg.28103-450>
- Ақтымбаева Б., Кошкымбаева У., Абишева З., Токбергенова У., Тумажанова М. (2020). Туризм саласын дамыту және басқару: Қазақстанның тәуелсіздік жылдарындағы тәжірибесін кезең-кезеңмен салыстырмалы шолу, 1991-2020 жылдар. – Қазақстан. Туризм мен геосайттардың геожурналы, 34, 69-76 бб. <https://doi.org/10.30892/gtg.34110-621>
- Ахмеденов К.М. (2020). Батыс Қазақстан тұзды көлдерінің туристік-рекреациялық әлеуеті. Туризм мен геосайттардың геожурналы, 30. – 782-787 бб. <https://doi.org/10.30892/gtg.302spl01-505>
- Ачилов Н. (2017). Туризм индустриясының дамуы: Қазақстан мысалында өсу үшін перспективалар мен артықшылықтар. – Туризм мен қонақжайлылық журналы, 6 (267), 2167-0269 бб. <https://doi.org/10.4172/2167-0269.1000267>
- Гладилин В.А. (2006). Егер білсең, онда сабанды да төсеме... Ауылшаруашылық кәсіпорындары кәсіпкерлік қызметінің тиімділігін басқару. – Ресей кәсіпкерлігі. № 9. – 87-91 бб.
- Гладилин В.А., Котова Т.Н. (2016). Өңірдің ішкі туризмін дамыту факторы ретінде туристік кластерлерді экономикалық дамыту үшін инновациялық шешімдер. Жаһандық әлемдегі бәсекеге қабілеттілік: экономика, ғылым, технология. – № 8-1 (20). – 99-102 бб.
- Горчаковский П.Л. (1987). Қазақ ұсақ шоқыларының орман оазистері. – Ресей. Мәскеу: Наука.
- Джаналеева Г.М. Қазақстан Республикасының физикалық географиясы – Астана, 2010. – 592 б.
- Дикарева Т.В., Леонова Н.Б. (2014). Қарқаралы ұлттық паркі (Қазақстан Республикасы) шоқыларының фитоәртүрлілігі. Қуаңшылық экожүйелер, №4 (61). – 105-114 бб.

- Жигула Л.Д. (2015). Экологиялық туризмнің негіздері. Проспект, Мәскеу, Ресей.
- Звягина Е.С. (2014). РФ ерекше қорғалатын табиғи аумақтарындағы экологиялық туризмді дамыту перспективалары. – *Власть*, №1. – 74-76 бб.
- Карваш-Франко М., Карваш-Франко О., Карваш-Франко В. (2020). Қорғалатын табиғи аумақтардағы экотуризмге қанағаттанушылықты зерделеу. – *Туризм мен геосайттардың геожурналы*, 29(2). – 672-683 бб. <https://doi.org/10.30892/gtg.29223-498>
- Кеукенов Е.Б., Джаналеева К.М. (2021). Қарқаралы тауларының биоресурстарын пайдалану. – *ҚазҰТУ Хабаршысы* №5 (143). – 10-17 бб.
- Қарағанды облысының ресми ақпараттық порталы [Электрондық ресурс]. URL: <http://www.karaganda-region.gov.kz/>
- Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің ғылыми материалдар жинағы. (2011). Құрастырған Ш.Ф. Шарипов, С.М. Резниченко, П.А. Чумаченко. Гласир. – Қазақстан, Қарағанды.
- Орталық Қазақстан (ақпараттық буклет). (2012). «Қарағанды облысының Туризм, дене шынықтыру және спорт басқармасы» ММ. – Қазақстан, Қарағанды.
- Чандел Р.С., Канга С. (2020). Батыс Раджастандағы экотуризмді орнықты басқару, Үндістан: Геокеңістіктік көзқарас. *Туризм мен геосайттардың геожурналы*, 29 (2). – 521-533 бб. <https://doi.org/10.30892/gtg.29211-486>
- **URLI (2021) <https://earth.google.com/>
- **Шуак тарихи-өлкетану сайты. www.shuak.kz, idrive.kz. «Павлодардан Қарқаралыға дейін» Н. Коншин. Татьяна Тен URL: <http://karkaralinskpark.kz/about> [Электрондық ресурс] (Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің сайты).

References

- Abdulin A. *Geology and Mineralogical Resources of Kazakhstan*. – Almaty: Gylym, 1994. – 400 p.
- Achilov, N. (2017). Tourism Industry Development: Prospects and Benefits for Growth on The Example Of Kazakhstan. *Journal of Tourism and Hospitality*, 6(267), 2167-0269. <https://doi.org/10.4172/2167-0269.1000267>
- Adekenov S. (2020). Neoadjuvant Therapy with Arglabin in Breast Cancer with H-Ras Oncoproteins Expression. *Asia Pacific Journal of Cancer Prevention: APJCP*, 21, pp. 3441-3447
- Akbar I., Myrzaliev Z., Tazhekova A., Saulembayev A. and Kenzhebay R. (2021). Assessment of the Community Ecotourism Development in the Aksu-Dzhabagly Nature Reserve, Kazakhstan. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 35. <https://doi.org/10.30892/gtg.35216-662>
- Akbar I., Zhaopin Y., Mazbaev O., Seken A. & Udahogora M. (2020). Participation of Local Residents in Tourism at a World Heritage Site and Limitations: Case Study of the Natural World Heritage Site of Aksu-Dzhabagly, Kazakhstan. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 28. <https://doi.org/10.30892/gtg.28103-450>
- Akhmedenov K.M. (2020). Tourist and Recreational Potential of the Salt Lakes of Western Kazakhstan. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 30. – pp. 782-787. <https://doi.org/10.30892/gtg.302spl01-505>
- Aktymbaeva B., Koshkimbaeva U., Abisheva Z., Tokbergenova U. and Tumazhanova M. (2020). Development and Management of Tourism Industry: a Comparative Step-By-Step Review of the Experience of Kazakhstan during the Years of Independence, 1991-2020. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 34, 69-76. <https://doi.org/10.30892/gtg.34110-621>
- Central Kazakhstan (informational brochure). (2012). Department of Tourism, Physical Education and Sports of the Karaganda Region, State Institution, Karaganda, Kazakhstan
- Chandel, R. S., & Kanga, S. (2020). Sustainable Management of Ecotourism in West Rajasthan, India: Geospatial Approach. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 29(2), 521-533. <https://doi.org/10.30892/gtg.29211-486>
- Dikareva T.V., Leonova N.B. (2014). Hills Phytodiversity at the Karkaralinsky National Park (Republic of Kazakhstan). *Arid Ecosystems*, No. 4 (61). – pp. 105-114.
- Dzhanaleeva G.M. *Physical Geography of the Republic of Kazakhstan–Astana*. 2010, – 592 p.
- Gladilin V. A. (2006). Danger Foreseen Does not Require to Be Avoided... Efficiency Management in Entrepreneurial Activity of Agricultural Enterprises. *Russian Entrepreneurship*. No. 9. – pp. 87-91.
- Gladilin V.A., Kotova T.N. (2016). Innovative Solutions For The Economic Development Of Tourism Clusters As A Domestic Tourism Development Factor in the Region. *Competitiveness in the Global World: Economics, Science, Technology*. No.8-1 (20). – pp. 99-102.
- Gorchakovskiy P.L. (1987). *Forest oases of the Kazakh uplands*. Russia Moscow: Nauka.
- Karkaraly State National Natural Park Scientific Materials Collection. (2011). Authors: Sharipov Sh.F., Reznichenko S.M., Chumachenko P.A. Glasir, Karaganda, Kazakhstan
- Karvas-Franco, M., Karvas-Franco, O. & Karvas-Franco, V. (2020). Satisfaction Degree Study with Ecotourism in Protected Natural Areas. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 29(2), 672-683. <https://doi.org/10.30892/gtg.29223-498>
- Keukenov E.B., Dzhanaleeva K.M. (2021). Use of Bioresources of the Karkaraly Mountains. *Bulletin of KazNITU* No.5 (143). – pp. 10-17.
- Official informational web portal of the Karaganda region [Electronic resource]. URL: <http://www.karaganda-region.gov.kz/> URL: <http://karkaralinskpark.kz/about> [Electron. resource] (Website of the Karkaraly State National Natural Park).
- Zhigula L.D. (2015). *Fundamentals of Ecological Tourism*, Prospekt, Moscow, Russia.
- Zvyagina E.S. (2014). Prospects For The Development Of Ecological Tourism In Specially Protected Natural Areas Of The Russian Federation. *Vlast*. No.1. – pp. 74-76.
- **Shuak local history website. www.shuak.kz, idrive.kz. “From Pavlodar to Karkaralinsk” N. Konshin. Tatyana Ten
- **URLI (2021) <https://earth.google.com/>

А.Х. Муканов^{1*} , А. Секен¹ , Е.Н. Сагатбаев² 

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Астана

²Международный университет Астана, Казахстан, г. Астана

*e-mail: Aidar81hamzauli@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ТУРИСТСКИХ КЛАСТЕРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЩУЧИНСКО-БОРОВСКОЙ КУРОРТНОЙ ЗОНЫ

В мировой практике туристский кластер рассматривается как один из наиболее эффективных инструментов повышения конкурентоспособности территории. Кластеризация туристского пространства позволяет не только упорядочить взаимодействие всех субъектов, заинтересованных в развитии туризма на территории, но и рационально освоить ресурсы местности в рамках обслуживания туристов. Сегодня в процесс обслуживания туристов вовлечены предприятия различного профиля. Вовлечение их в структуру кластера будет способствовать их активному участию в единой системе накопления стоимости туристского продукта. Однако, процесс кластеризации туристской территории достаточно сложен и требует изучения как экономических, так и географических характеристик местности.

Целью данной работы является рассмотрение возможностей формирования туристского кластера на территории Щучинско-Боровской курортной зоны. Значимость исследования обусловлена тем, что туристский потенциал изучаемой территории полноценно не реализован на сегодняшний день. Требуется выработать меры, которые могут значительно повысить привлекательность местностей для туристов.

В рамках рассмотрения возможностей формирования кластера на территории курортной зоны авторы использовали методiku картографической таксономии, которая основана на определении и описании таксонов, способных в будущем стать значимыми элементами кластера. Анализ показывает, что территория Щучинско-Боровской курортной зоны обладает всеми необходимыми атрибутами, позволяющими сформировать туристский кластер. Представленный в статье возможный способ кластеризации туристской территории с учетом специфики имеющейся инфраструктуры определяет ценность исследования, а выводы могут использоваться в рамках разработки мер по стимулированию развития туризма в Акмолинской области.

Ключевые слова: туристский кластер, туризм, географическое пространство, территория, дестинация, таксон, туристские услуги, интеграция.

А.Н. Mukanov^{1*}, А. Seken¹, Е.Н. Sagatbaev²

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Astana

²Astana International University, Kazakhstan, Astana

*e-mail: Aidar81hamzauli@mail.ru

Formation of a tourist clusters in the territory of the Shchuchinsk-Borovoe resort zone

In world practice, the tourist cluster is considered as one of the most effective tools for increasing the competitiveness of the territory. The clustering of tourist space allows not only to streamline the interaction of all subjects interested in the development of tourism in the territory, but also to rationally develop the resources of the area within the framework of serving tourists. Today, enterprises of various profiles are involved in the process of serving tourists.

Involving them in cluster structure will contribute to their active participation in a unified system of accumulating the value of the tourism product. However, process of clustering a tourist area is quite complicated and requires the study of both economic and geographical characteristics of the area.

The purpose of this work is to consider the possibilities of forming a tourist cluster on the territory of the Shchuchinsk-Borovoe resort area. The significance of the study is due to the fact that the tourist potential of the study area has not been fully realized to date. It is required to develop measures that can significantly increase the attractiveness of the area for tourists.

As part of considering possibilities of forming a cluster on the territory of the resort area, the authors used the methodology of cartographic taxonomy, which is based on the definition and description of taxa that can become significant elements of the cluster in the future. The analysis shows that the territory of the Shchuchinsk-Borovskoe resort area has all the necessary attributes to form a tourist cluster. The

possible method of clustering the tourist area presented in the article, taking into account the specifics of the existing infrastructure, determines the value of the study, and the conclusions can be used in the development of measures to stimulate the development of tourism in the Akmola region.

Key words: tourism cluster, tourism, geographic space, territory, destination, taxon, tourism services, integration.

А.Х. Муканов^{1*}, А. Секен¹, Е.Н. Сағатбаев²

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Астана қ.

²Астана халықаралық университеті, Қазақстан, Астана қ.

*e-mail: Aidar81hamzauli@mail.ru

Щучинск–Бурабай курорттық аймағында туристік кластерлергі қалыптастыру

Әлемдік тәжірибеде туристік кластер аумақтың бәсекеге қабілеттілігін арттырудың неғұрлым тиімді құралдарының бірі ретінде қарастырылады. Туристік кеңістікті кластерлеу аумақта туризмді дамытуға мүдделі барлық субъектілердің өзара іс-қимылын реттеп қана қоймай, туристерге қызмет көрсету аясында жергілікті аймақтың ресурстарын ұтымды игеруге мүмкіндік береді. Бүгінгі таңда туристерге қызмет көрсету процесіне әртүрлі нысандағы кәсіпорындар қатысады. Оларды кластер құрылымына тарту олардың туристік өнімнің құнын жинақтаудың бірыңғай жүйесіне белсенді қатысуына ықпал ететін болады. Алайда туристік аумақты кластерлеу процесі айтарлықтай күрделі және жергілікті жердің экономикалық және географиялық сипаттамаларын зерттеуді талап етеді.

Бұл жұмыстың мақсаты – Щучинск-Бурабай курорттық аймағының аумағында туристік кластерді қалыптастыру мүмкіндіктерін қарастыру. Зерттеудің маңыздылығы зерттеліп отырған аумақтың туристік әлеуеті толық игерілмегенінде. Жергілікті жердің туристер үшін тартымдылығын арттыратын шаралар әзірлеу қажеттілігі туындауда.

Курорттық аймақта кластерді қалыптастыру мүмкіндіктерін қарастыру аясында авторлар болашақта кластердің маңызды элементтері бола алатын таксондарды анықтауға және сипаттауға негізделген картографиялық таксономия әдісін қолданды. Талдау көрсеткендей, Щучинск-Бурабай курорттық аймағының аумағы туристік кластерді қалыптастыруға мүмкіндік беретін барлық қажетті атрибуттарға ие. Қолда бар инфрақұрылымның ерекшелігін ескере отырып, бапта ұсынылған туристік аумақты кластерлеудің ықтимал тәсілі зерттеудің құндылығын айқындайды, ал тұжырымдар Ақмола облысында туризмді дамытуды ынталандыру жөніндегі шараларды әзірлеу шеңберінде пайдаланылуы мүмкін.

Түйін сөздер: туристік кластер, туризм, географиялық кеңістік, аумақ, дестинация, таксон, туристік қызмет, интеграция.

Введение

В сегодняшних реалиях, когда деловая среда хозяйствующих субъектов под давлением внешних факторов достаточно быстро меняет свои характеристики, туристские предприятия сталкиваются с необходимостью пересмотра своих позиции на рынке и определением новых приоритетов развития. В условиях непредсказуемости развития внешней среды, усложнения геополитической ситуации в ряде государств все большее число отечественных туристских фирм стали обращать внимание на вопросы освоения туристских ресурсов, расположенных на территории нашей страны. Стоит отметить, что пандемия COVID-19 оказала достаточно сильное влияние на потребительские предпочтения туристов и формы потребления туристских продуктов, в результате чего в сфере туристского обслуживания актуализировались

вопросы организации отдыха таким способом, чтобы одновременно обеспечить желаемый уровень отдыха и безопасность туриста. Это, в свою очередь, заставляет многие туристские предприятия искать новые способы организации туристского отдыха. Кроме того, вопросы безопасности делают востребованным среди туристов отдых, организованный в пределах одной географической местности, и желательно недалеко расположенной от места постоянного проживания.

Сегодня разработать привлекательный продукт, отвечающий современным запросам туристов, возможно путем тесной интеграции и кооперации деятельности субъектов, вовлеченных в процесс туристского обслуживания и сконцентрированных в пределах границ определенной географической местности. Понятия «интеграция», «кооперация», «концентрация» предусматривают формирование тесной взаи-

мосвязи между хозяйствующими субъектами туристского бизнеса и позволяют им вырабатывать комплексные совместные мероприятия по превращению территории в востребованную туристскую зону. В итоге, это приводит к кластеризации среды хозяйствования первичных и вторичных предприятий, вовлеченных в процесс обслуживания туристов. Иными словами, сегодня, формирование туристских кластеров является одним из эффективных способов не только организации новых туристских услуг, адаптированных под современные условия, но и превращения определенной географической территории в привлекательную туристскую местность. Стоит отметить, что сегодня в мировой практике туристские кластера выступают как один из гибких инструментов локализации туристской деятельности в пределах границ географической территории, где все участники, вовлеченные в процесс обслуживания объединены единым технологическим процессом создания и продвижения привязанного к местности туристского продукта. Кроме того, исходя из своих ключевых характеристик туристский кластер превращает разрозненные предприятия, функционирующие в определенном географическом пространстве, во взаимодействующие структуры, деятельность которых взаимодополняет друг друга в рамках оказания туристских услуг на конкретной территории.

Вопросы кластеризации сферы туризма для Казахстана не являются новыми и инициативы формирования кластеров поднимались на различных этапах развития нашей страны. Организационные и экономические аспекты рассматривались в рамках исследовательских работ, а также обсуждались на уровне как местных, так и республиканских органов власти. Кроме того, в рамках реализации государственных программ предполагалось создание туристских кластеров в ряде регионов страны. Однако, в связи с недостаточностью изучения специфики географической среды, отсутствием четко проработанных механизмов определения границ кластеров и стимулирования хозяйствующих субъектов к кластеризации, постоянным изменением приоритетов реализации туристской политики и чрезмерной формализацией процедур развития, данные вопросы не были полноценно реализованы. Сегодняшние же реалии требуют возврата к вопросам формирования туристских кластеров, но уже на основе научно-обоснованных подходов и полноценного учета

соответствия специфичности географического пространства современным туристским потребностям. Данный аспект обуславливает актуальность данного исследования.

Целью исследования является изучение возможностей формирования туристского кластера на территории Щучинско-Боровской курортной зоны с учетом специфики географии местности и имеющейся инфраструктуры, а также выявление границ, в рамках которого может быть сформировано географическое поле кластера.

Материалы и методы

В рамках исследования в качестве основных источников информации выступили научные труды отечественных и зарубежных ученых, опубликованные в периодических изданиях, результаты экспертного опроса специалистов, вовлеченных в процессы организации туристской деятельности как на региональном, так и на республиканском уровнях. Анализ специфики развития туристской деятельности на территории Щучинско-Боровской курортной зоны был основан на статистических данных, представленных в официальных источниках Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Комитета индустрии туризма Министерства культуры и спорта Республики Казахстан, Акимата Акмолинской области и т.д. Кроме того, при моделировании предполагаемых в работе границ и географического поля туристского кластера применялись данные, полученные на основе работы с картографическими материалами по Акмолинской области.

Вопросы эффективной организации туристской деятельности в определенном географическом пространстве на сегодняшний день для Казахстана достаточно актуальны. Одним из проблемных моментов является выявление соответствия характеристик местности запросам туристов, определение границ и географического поля пространства, где возможно сконцентрировать производство и потребление туристских услуг. В этой связи, в рамках исследования были выдвинуты следующие гипотезы:

– Щучинско-Боровская курортная зона на сегодняшний день исходя из своих уникальных географических характеристик является одним из привлекательных зон отдыха для жителей

столицы, соседних областей Казахстана и туристов из Российской Федерации. Однако, разрозненность субъектов, предоставляющих услуги, низкая степень взаимодействия, отсутствие единого полноценного и продвигаемого большинством участников местного туристского рынка продукта ведет к неполноценному удовлетворению потребностей туристов. В качестве одного из направлений повышения туристской привлекательности местности является формирование туристского кластера;

– местность обладает необходимой транспортной инфраструктурой, имеются средства размещения различного уровня комфортности, предлагающие услуги в различном ценовом диапазоне, функционируют пункты питания, отвечающие запросам различных групп туристов, организованы мероприятия для пассивного рекреационного отдыха и историко-познавательной деятельности. Однако, наблюдается слабая интегрированность деятельности субъектов, что сказывается на качестве оказываемых услуг. В этой связи, формирование аутентичных кластеров, включающих в свою структуру всех заинтересованных стейкхолдеров даст возможность продвигать туристские ресурсы местности в составе единого туристского продукта;

– территория Бурабайского района, где размещена Щучинско-Боровская курортная зона, достаточно крупная. Отсутствие аттрактивных и отвечающих запросам туристов услуг ведет к тому, что посетители в целях самоорганизации своего отдыха начинают самостоятельно искать новые туристские ресурсы, которые зачастую расположены в другой части района. Это ведет к рассредоточению туристов на территории и хаотичному использованию природных объектов в туристских целях, что в последствии может привести к ухудшению окружающей среды и утрате уникальных, естественных свойств географической местности. Туристский кластер позволит организовать и упорядочить туристско-рекреационную деятельность на местности, но при этом необходимо смоделировать границы и географическое поле кластера. Это позволит сконцентрировать процесс производства и предоставления туристских услуг в четко определенном пространстве, которая может выступать в качестве аутентичного поля креатива, эффективного взаимодействия субъектов туристского бизнеса, легендирования географических объектов местности, брендинга продуктов и т.д.

В целях подтверждения выдвинутых гипотез в рамках исследования были применены методы статистического наблюдения, что дало возможность определить динамику посещения туристами Щучинско-Боровской курортной зоны за последние пять лет. В целях описания основных современных характеристик туристских кластеров использовались методы теоретического познания, которые позволили выявить закономерности формирования и развития туристских кластеров. Кроме того, на основе применения методов анализа и синтеза были выявлены ключевые составляющие туристских кластеров, определяющих их эффективность функционирования. Стоит отметить, что сегодня доминантами туристского кластера могут выступать как отдельные искусственные сооружения, построенные на местности и вовлеченные в процесс обслуживания посетителей, так и географические объекты, придающие уникальные характеристики географическому пространству и способные выступить элементом притяжения туристов. В этой связи, методы анализа и синтеза дали возможность по отдельности рассмотреть свойства природных объектов и элементов имеющейся инфраструктуры, а затем представить их комплексно в качестве единой доминанты, вокруг которой можно полноценно организовать туристскую деятельность в пределах определенных границ.

При изучении порядка формирования и условий развития туристских кластеров необходимо обращать внимание на вопросы, касающиеся границ географического поля туристского кластера, т.е. необходимо решить в пределах какой территории будет сконцентрирована туристско-рекреационная деятельность, какое географическое пространство будет выступать в качестве туристской территории, объекты какой местности будут использоваться как туристские ресурсы и т.д. Так, в целях моделирования границ и географического поля предлагаемого туристского кластера на территории Бурабайского района был использован метод картографической таксономии (Морозов М.А., Львова Т.В., 2009: 54-61, Морозов М.А. и др., 2012: 72-80). Метод позволяет на основе выделения таксонов моделировать размещение кластера в географической среде с учетом имеющихся на территории природных объектов и инфраструктуры. Кроме того, данный подход позволяет достаточно четко определить границы туристского кластера, в рамках которого

возможно полноценно организовать взаимодействие туристских предприятий по поводу предоставления соответствующих специфике местности туристских услуг. Метод основан на определении таксонов, представляющих собой группу объектов, которые обладают общими характеристиками и признаками, что позволяет их рассматривать в качестве отдельных географических единиц (Райзберг Б.А., 2012: 134, Башина О.Э. и др. 2014: 133-139). Иными словами, в рамках данного исследования под таксонами понимается совокупность объектов, которым свойственны единые характеристики и представленные картографическим образом.

Применение представленных методов исследования позволило выработать доказательную основу выдвинутых гипотез и обосновать необходимость дальнейшего развития туристской деятельности в Щучинско-Боровской курортной зоне путем формирования туристских кластеров.

Обзор литературы

В современной литературе дефиниция «туристский кластер» рассматривается с различных точек зрения. Однако, несмотря на то, что данная категория изучается специалистами как в области экономики и управления, так и географии, на сегодняшний день отсутствует общепринятое определение полноценно раскрывающее значение и характеристики туристского кластера.

При изучении характеристик, позволяющих идентифицировать туристский кластер в качестве отдельной экономико-географической категории стоит, прежде всего, обратить внимание на само понятие «кластер». Данный термин впервые был введен в экономическую терминологию американским маркетологом М. Портером, согласно которому «кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга» (Портер М., 2019: 218). Исходя из представленного определения стоит отметить, что кластеру свойственны следующие основные характеристики: локализация на определенной географической местности, наличие тесных интеграционных связей между субъектами-

участниками кластера, разнотипность предприятий.

Другие западные специалисты отмечают, что кластеры необходимо рассматривать не в качестве систем, обеспечивающих фиксированный поток товаров и услуг, а как динамичный механизм тесного партнерства предприятий, основанный на создании знаний и направленный на увеличение отдачи путем широкого использования инновации (Krugman P., 1991: 142, Morozini P., 2004: 305-326). В этом случае они обращают внимание на то, что кластер способен под влиянием конкуренции видоизменяться и приобретать все более новые характеристики, позволяющие адаптироваться к меняющейся внешней среде, и при этом развитие кластера зависит от степени вовлечения интегрированных между собой и функционирующих в одной географической среде предприятий в инновационную деятельность.

Розенфелд С. под категорией «кластер» понимал «географически ограниченную концентрацию схожих, родственных или взаимодополняющих предприятий с активными каналами коммуникации и деловых связей, функционирующих в общей специализированной инфраструктуре и сталкивающихся с общими возможностями и угрозами» (P. Nie, Ch. Wang, L. Lin, 2020: 731-740).

Большинство российских ученых раскрывают сущность кластера исходя из географических и территориальных аспектов. Так, С.И. Соколенко дает следующее определение «кластер – это территориальное объединение взаимосвязанных предприятий и учреждений в пределах соответствующего промышленного региона, направляющих свою деятельность на производство продукции мирового уровня» (Козьева И.А., Кузьбожев Э.Н., 2005: 236). А.В. Алексеев же представляет кластер в качестве «сетевой системы, которая представлена как консолидация основных и вспомогательных институтов предпринимательства, науки и образования, власти и других институтов» (Алексеев А.В., 2020).

Казахстанские исследователи (Ердавлетов С.Р., 2006: 28-30; Жансагимова А.Е., 2013: 133; Молдажанов М.Б., 2015: 24) изучая вопросы территориальной организации туризма отмечали, что туристский кластер – это, прежде всего, группа предприятий, которые географически соседствуют друг с другом и взаимосвязаны в рамках производства однородной продукции

или услуг. В отдельных работах отечественных ученых вопросы формирования и развития кластеров рассматривались в привязке к определенной территории, а именно к Щучинско-Боровской курортной зоне (Титова М.А., 2006: 28; Булатова Л.Ж., 2009: 26), где авторы представляли кластер в качестве способа территориальной организации туризма посредством сосредоточения на территории заинтересованных в развитии туризма предприятий и организации.

Таким образом, исходя из приведенных определений, можно отметить, что кластеры на сегодняшний день обладают как экономическими, так и географическими характеристиками и могут быть представлены в качестве географического пространства, где сконцентрированы предприятия и иные субъекты, деятельность которых взаимодополняет друг друга в рамках обеспечения производства конкурентоспособной продукции. Исходя из этого кластерам присущи следующие характеристики: ограниченность пределами конкретного региона (Воја С., 2011: 35); функционирование в рамках одной отрасли; активно налаженные внутри кластера как горизонтальные, так и вертикальные связи; географическое соседство фирм формирующее между ними доверительные отношения (Delgado M. et al, 2014: 1785-1799); хозяйствующие субъекты, входящие в состав кластера, осуществляют свою деятельность в одной сфере или же они достаточно тесно взаимосвязаны по поводу производства каких либо товаров (услуг).

Специфика каждого кластера и характеристика интеграционных связей между участниками зависит от сферы хозяйствования. Сегодня в мировой практике в целях активизации развития сферы туризма, формирования уникальных туристских продуктов, повышения туристской привлекательности местности активно формируются и развиваются туристские кластеры. По сравнению с кластерами, созданных в промышленных секторах экономики, туристский кластер обладает рядом специфических черт. Во-первых, туристские кластеры базируются на инфраструктуре, сформированной на уникальных характеристиках местности, которые способны удовлетворить туристские и рекреационные потребности. Во-вторых, туристские кластеры нацелены на создание условий посещения местности потребителями, тогда как в иных секторах данная задача не является актуальной. В третьих, отличием кластера в туристской сфере является его маршрутная

территориальная организация (Каранович М.К., 2019: 179-185). Иными словами, кластер ориентирован на формирование туристских маршрутов, реализация которых способствует формированию интеграционных связей между субъектами, вовлеченных в процесс предоставления туристских услуг.

Тема туристского кластера, как эффективного инструмента пространственной организации туризма и формирования востребованных среди туристов дестинации, стала обсуждаться специалистами и учеными не так давно. И в этой связи, на сегодняшний день в научной сфере и практической деятельности нет четкого определения понятия «туристский кластер». Этому способствует и то, что в современных условиях достаточно быстро меняются технологии предоставления туристских услуг и потребительские ценности туристов, вследствие чего, процесс кластерообразования приобретает все более новые черты.

Одни специалисты под туристским кластером понимают сконцентрированную на определенной территории группу социальных институтов сферы туризма и гостеприимства (туроператоры, турагенты, средства размещения и питания, предприятия досуга и др.) взаимодополняющие и усиливающие конкурентные преимущества отдельных компонентов и кластера в целом (Даниленко Н.Н., Рубцова Н.В., 2013: 45-53). Другие же отмечают, что форма эффективного сосуществования организации в туристско-рекреационной сфере в пределах одной туристской местности, основанная на сотрудничестве и конкуренции между ними (Морозова Ю.Ю., 2011: 51-55).

В современных условиях развитие туризма обусловлено наличием ряда особенностей. В сферу туристского обслуживания вовлекаются все более новые субъекты бизнеса, относящиеся к смежным секторам экономики, точками притяжения туристов становятся не только естественная природная среда, но и искусственные элементы инфраструктуры региона, в пространстве, где начинает развиваться туризм формируется уникальная социокультурная среда потребления, ужесточение конкурентной среды заставляет хозяйствующие субъекты туристского бизнеса все активнее кооперироваться и совместно продвигать уникальные характеристики местности. Это заставляет изучать туристский кластер не только с точки зрения экономических и географических

наук, но и с позиции маркетинга, социологии и иных общественных наук.

В рамках данной работы, туристский кластер понимается авторами как группа элементов туристской инфраструктуры, локализованная в определенном географическом пространстве, и которые взаимосвязаны друг с другом по поводу создания туристских ценностей исходя из специфики местности.

Результаты и обсуждение

Сегодня, развитие некоторых казахстанских туристских зон претерпевает кардинальные изменения, которые обусловлены влиянием факторов, которые являются результатом изменения экономической ситуации как на республиканском, так мировом уровнях. Вопросы, касающиеся пространственной организации туризма, формирования соответствующей привлекательной инфраструктуры, определения границ туристской деятельности на местности приобретают новое значение. В этой связи, в свою очередь, обуславливает необходимость возврата к концепциям формирования туристских кластеров в регионах, которые на сегодняшний день в той или иной степени востребованы среди туристов. Одним из таких регионов является Акмолинская область, в границах которой на сегодняшний день имеются ряд районов, обладающие ресурсами, способные стать центром притяжения туристов. Часть из данных районов уже освоена туристами, имеется инфраструктура, в определенной степени налажена организация досуга. Однако, наблюдается разрозненность предприятий, которые вовлечены в процесс обслуживания туристов, вследствие чего снижается привлекательность туристской местности. К данной местности стоит отнести Щучинско-Боровскую курортную зону.

Щучинско-Боровская курортная зона имея на своей территории не только уникальные природные объекты, но и еще объекты, представляющие интерес с точки зрения истории и культуры, выступает сегодня как один из центров познавательного и рекреационного отдыха не только для жителей Казахстана, но и граждан соседних государств. В этой связи, она постоянно упоминается в программных документах и концепциях в качестве одной из наиболее важ-

ных точек развития отечественной индустрии туризма. К примеру, в «Государственной программе развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2019-2025 годы» Щучинско-Боровская курортная зона включена в ТОП-10 туристских дестинации, которые планируют активно развивать посредством улучшения инфраструктуры и повышения комфортности пребывания туристов на объектах отдыха. Кроме того, начиная с 2017 года при поддержке областных органов государственного управления реализуются ряд якорных инвестиционных проектов, направленных на повышение туристской привлекательности курортной зоны. Так, осуществляется строительство курортного центра «Aqfura Resort», компанией VI-Group реализуется проект по строительству многофункционального комплекса для отдыха, предпринимаются меры по улучшению инфраструктуры и созданию объектов досуга. Активно выполняется работа по привлечению на местность всемирно известных гостиничных цепей, способные ввести в эксплуатацию номерные фонды повышенной комфортности. Так, на сегодняшний день, в границах курортной зоны уже функционирует отель «Rixos-Burabay», обладающий потенциалом выступить в качестве элемента притяжения туристов. Ряд инвестиционных проектов получили государственную поддержку в рамках государственной программы поддержки и развития бизнеса «Дорожная карта бизнеса – 2025» на общую сумму 391,4 млн. тенге (Батырханов Н.Б., 2021). Предусматривается реализация комплекса мер по улучшению инфраструктуры придорожного сервиса и т.д.

В целом к 2021 году на изучаемой территории осуществляло свою деятельность более 180 единиц средств размещения различных категорий, которые в среднем в год обслуживали более 750 тысяч туристов. Анализ показывает, что в течение 2016-2021 годов наибольший пик обслуживания туристов пришелся на 2019 год (рисунок 1). В последние два года наблюдается сокращение числа туристов, проводивших свой отдых в Щучинско-Боровской курортной зоне. К основным причинам сокращения числа обслуживания туристов стоит отнести ввод ограничения передвижения населения и деятельности субъектов бизнеса в связи с пандемией COVID-19, а также устойчивое формирование

тенденции развития форм отдыха в формате stay-cation (отдых рядом с домом), в рамках которого

большинство туристов подбирали местность для отдыха вблизи от места постоянного проживания.



Рисунок 1 – Количество обслуженных посетителей средствами размещения в Акмолинской и Щучинско-Боровской курортной зоне за 2016-2021 годы (человек)

Примечание: рисунок составлен на основе данных Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Большинство объектов туристско-рекреационного отдыха сконцентрировано в границах г. Щучинск и поселка Бурабай, а также вдоль побережий озер Шортан (ранее Щучье) и Бурабай. К основным объектам, вызывающим интерес у туристов и находящихся на территории государственного национального парка «Бурабай» относятся: скалы Окжетпес и Жумбактас, поляна Абылай-хана, роща танцующих берез, тематический парк «Казахстанская Лапландия» и т.д. Кроме того, в непосредственной близости от данных объектов расположены средства размещения, санаторные предприятия, пункты общественного питания, организации досуга и рекреационного отдыха, которые в совокупности представляют собой полноценную инфраструктуру туристской зоны, нацеленную на удовлетворение потребностей туристов в комфортном отдыхе. Стоит отметить, что одним из факторов, повышающий уровень привлекательности курортной зоны

для туристов является развитая сеть дорожной инфраструктуры и выгодное географическое расположение. К примеру, данная курортная зона располагается в 250 км от столицы нашей страны и в 230 км от государственной границы Республики Казахстан с Российской Федерацией. Это делает доступным курортную зону для туристов не только из городов Казахстана, но и из крупных агломерации РФ, где численность населения превышает 500 тысяч человек. Так, в границах 10 часовой автомобильной доступности к Щучинско-Боровской курортной зоне находятся такие казахстанские города как Астана, Петропавловск, Павлодар, Костанай, Караганда, российские города Омск, Челябинск, Курган, Тюмень (рисунок 2). В большинстве случаев туристы именно с данных городов достаточно часто рассматривают территорию курортной зоны в качестве привлекательной дестинации для ежегодного отдыха, и благодаря этому сохраняется стабильный туристский поток в этом направлении.

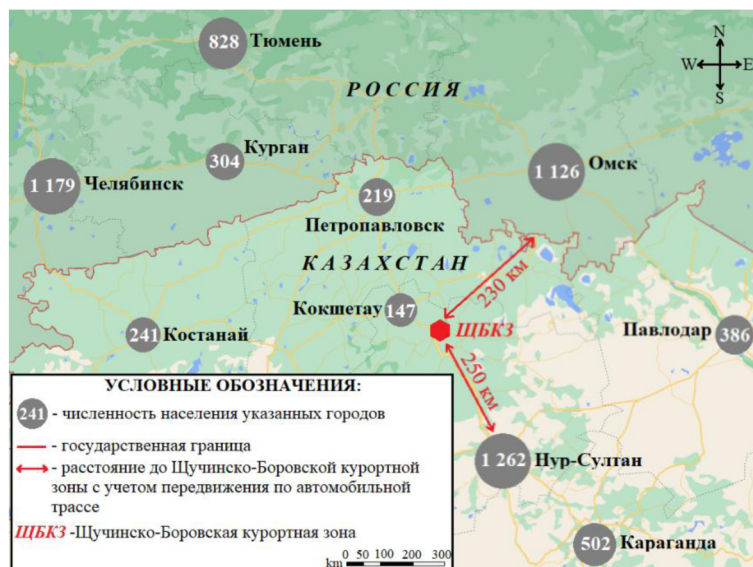


Рисунок 2 – Города, находящиеся в десятичасовой автомобильной доступности к Щучинско-Боровской курортной зоне

Примечание: составлена авторами с использованием Google Earth

В настоящее время, в целях повышения туристской привлекательности данной зоны для отечественных и зарубежных туристов на республиканском и областном уровнях реализуется ряд мер. Так, согласно карте туристификации республиканского уровня (Государственная программа развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2019-2025 годы) курортная зона определена в качестве одной из приоритетных туристских территории, в границах которой будут создаваться благоприятные инвестиционные условия для формирования «твердой» и «мягкой» инфраструктуры туризма. На областном уровне разработаны мастер-планы, направленные на полноценное освоение Щучинско-Боровской зоны в туристских целях. Осуществляется работа по формированию на территории курортной зоны центров, способных функционировать круглогодично и предоставлять услуги, как для активного семейного отдыха, так и по проведению историко-культурных, познавательных туров. Здесь, стоит отметить, что в период пандемии COVID-19 среди казахстанцев возросла потребность в отдыхе в природной среде, находящейся недалеко от места постоянного проживания, а также отвечающего всем нормам эпидемиологической безопасности. В этой связи, в границах рассматриваемой зоны были сформированы глэмпинги, позволяющие

туристам провести полноценный отдых в небольших мобильных домиках с полноценным отельным обслуживанием.

Однако, несмотря на реализуемые меры, привлекательность курортной зоны не повышается. Как уже отмечалось выше, основными посетителями являются жители г. Астана и Кокшетау. Кроме того, туристы из южных и западных областей страны после первого посещения теряют интерес к данной курортной зоне и не мотивированы на повторное прибытие. Этому способствует ряд проблем, к числу которых стоит отнести:

- разрозненность субъектов, которые вовлечены в процесс обслуживания туристов на местности. Большинство субъектов не взаимосвязаны между собой и занимаются поиском потребителей своих услуг самостоятельно. Большинство туристов, остановившиеся в средних и малых средствах размещения, из-за не имеющих должных хозяйственных связей гостиничного предприятия с другими субъектами туристского бизнеса, не могут получить полную информацию о местных туристских продуктах. Как показывает исследование, каждый субъект оказывает услуги лишь в рамках своей специфики деятельности. Кроме того, не развитость, а иногда и отсутствие интеграционных связей между туристскими фирмами и гостиничными

предприятиями, организациями досуга и т.д. не позволяет комплексно продвигать курортную зону в качестве полноценной дестинации. К примеру, проведенное в рамках исследования интервьюирование лиц, вовлеченных в процесс обслуживания туристов, показало, что более 85,6% средств размещения не сотрудничают с туристскими фирмами на постоянной основе. Сотрудники 87,5% гостиниц и отелей не знают какие аттрактивные мероприятия проводятся досуговыми организациями, в результате чего не могут своевременно информировать прибывших туристов;

- загрязненность мест туристского и рекреационного отдыха. К сожалению, активная туристская деятельность на местности оказывает не только позитивное влияние на развитие экономики региона, но и негативно сказывается на экологии. В ряде мест отдыха сформировались скопления мусора и бытовых отходов, что отрицательно сказывается на привлекательности туристской зоны. Кроме того, недостаточность санитарно-гигиенических точек (туалетов, душевых кабинок и др.) снижает степень удовлетворенности в отдыхе у туристов. Так, в рамках интервьюирования более 76,8 руководителей средств размещения отметили, что туристы испытывают значительные трудности из-за малого количества оборудованных уличных туалетов, душевых кабин, мусорных баков и т.д.;

- малое число туристских продуктов, которые продвигались бы совместными усилиями местными представителями туристского бизнеса. К сожалению, пребывающие туристы зачастую предоставлены самим себе, сами подыскивают жилье, подбирают точки питания, самостоятельно определяют экскурсионные маршруты по местности. Разработка комплексных туристских программ, включающих в себя услуги по размещению и иным видам туристской деятельности, способствовала бы полноценной организации туризма на местности, а конкуренция мотивировала бы предприятия активно налаживать друг с другом хозяйственные связи в целях формирования выигрышных позиции на рынке;

- чрезмерная централизация процесса реализации программ развития и мастер-планов. Формализованные процедуры одобрения реализации ряда мероприятий, а также длительные сроки утверждения инвестиционных проектов негативно сказывается на обеспечении устойчивого развития туризма на местности. Большинство инвесторов из-за длительного рассмотре-

ния заявок достаточно часто отзывают заявки или же пересматривают направление вложения инвестиционных средств, и зачастую уходят в другие регионы;

- не достаточная степень соответствия инфраструктуры современным запросам туристов. На территории курортного центра, на сегодня, функционирует ряд отелей, имеющих возможность предоставить услуги комфортного размещения. Однако, практика показывает, что количество данных отелей является недостаточным для покрытия реального спроса со стороны туристов, особенно в летние месяцы, когда наблюдается достаточно большой наплыв отдыхающих. Кроме того, наблюдается низкая степень оснащения инженерными коммуникациями мест, отведенных для палаточных городков и автодомов. Недостаточным является число субъектов, вовлеченных в процесс организации и предоставления услуг в области активного досуга и отдыха;

- отсутствие четкой политики позиционирования местности на рынке туристских услуг. Территория курортной зоны обладает уникальными природными и историко-культурными ресурсами, на базе которых возможно организовать туры, нацеленные на определенную целевую группу туристов, предпочитающих активный познавательный отдых. На сегодняшний день курортный центр посещают все категории туристов. Большинство из них пребывают в целях проведения туров выходного дня, и достаточно часто, вовлечены в пассивный отдых. Определенная часть туристов самостоятельно обращаются к лицам, предоставляющим экскурсионные услуги или способным выступить гидами, и тем самым старается удовлетворить познавательные потребности. Наличие четко разработанной политики позиционирования позволило бы сформировать имидж территории как центра, специализирующегося на определенных видах туризма. В этом случае курортная зона имела бы возможность стать точкой притяжения только тех туристов, которые обладают целевыми потребностями в определенных видах отдыха и рекреации.

Данные проблемы, а также другие трудности, возникающие в сфере развития туризма на территории Щучинско-Боровской курортной зоны возможно разрешить на основе формирования туристских кластеров. Кластеризация территории позволит повысить привлекательность территории не только за счет уникальности имеющихся природных и

иных туристских ресурсов, но и посредством повышения качества обслуживания на основе активного взаимодействия предприятий и иных субъектов, вовлеченных в процесс предоставления туристско-рекреационных услуг. Как отмечает Ф. Капоне «... все субъекты, вовлеченные в туристский кластер взаимосвязаны и взаимозависимы. Услуги одних туристских организации являются взаимодополняющими элементами продукта других туристских фирм. В этой связи, формирование конкурентных преимуществ у одного субъекта кластера непосредственно сказывается на успехе других предприятия, также являющихся составным элементом данной системы» (Carone F., 2016). Кроме того, процесс кластеризации туристской территории позволяет налаживать эффективные каналы сотрудничества между бизнес-субъектами и государственными органами, общественными организациями и иными институтами социальной направленности, заинтересованные в долгосрочном развитии туризма на местности.

Способность кластеров повышать конкурентоспособность туристской территории положительно сказывается на ее аттрактивности, позволяя стать востребованной среди туристов. Данная характеристика туристского кластера особенно актуальна для stagnирующих дестинации, которые нуждаются в определении новых подходов к организации туристского обслуживания, позволяющих пробудить интерес у туристов.

Кластеризация – это длительный процесс, каждый этап которого требует тщательного анализа (Yalçinkaya T., Güzel T., 2019) и изучения характеристик как природной среды, так и специфики возможного взаимодействия субъектов, вовлекаемых в кластер. Не стоит в этом случае упускать из внимания и особенности имеющейся инфраструктуры, которая в определенных случаях формирует дополнительные атрибуты кластера.

В рамках рассмотрения возможностей формирования туристского кластера на территории

Щучинско-Боровской курортной зоны нами был использован метод картографической таксономии, который был впервые применен в сфере исследования пространственной среды туризма российскими учеными (Морозов М.А., Львова Т.В., 2009). Данный метод позволил не только определить инфраструктурные элементы, которые может охватывать кластер, но и очертить примерные границы кластеризации. Так, в рамках исследования Бурабайский район был разделен на территориальные единицы площадью 1 км², имеющие координаты согласно порядковому номеру их размещения (рисунок 3).

В целом основными доминантами кластера на территории могут выступить природные объекты, вокруг которых на сегодняшний день сформирована полноценная инфраструктура обслуживания туристов. Наблюдается активная концентрация предприятий туристского бизнеса, которая стала следствием того, что все больше субъектов стремятся осуществлять свою деятельность в пределах границ расположения данных объектов и использовать уникальные характеристики местности в качестве дополнительного атрибута привлечения туристов.

Исходя из специфики местности, имеющейся туристской инфраструктуры и особенностей размещения в географическом пространстве предприятий нами выделены ряд таксонов в районе озер Бурабай и Шортан, характеристика которых позволяет не только определить составные элементы кластера, но и выявить условия, удовлетворяющие эффективному развитию кластерных образований. Кроме того, стоит отметить, что картографические таксоны способны сформировать первоначальный образ кластера, и тем самым дают представление о географическом поле кластера, в границах которого будут протекать процессы кластеризации. Так, в рамках исследования, в районе озер Бурабай и Шортан, которые являются основным местом притяжения туристов на сегодняшний день, были определены следующие таксоны:

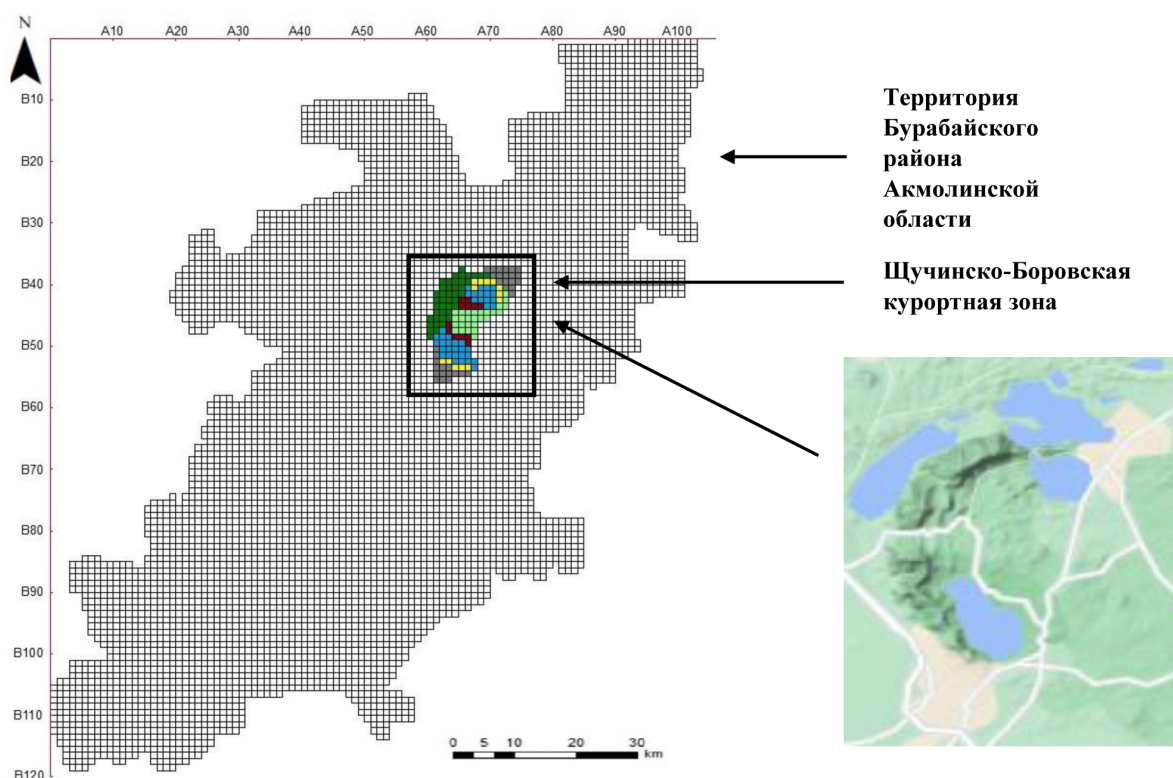


Рисунок 3 – Карта Бурабайского района с обозначением территориальных единиц и Щучинско-Боровской курортной зоны

Примечание: составлено авторами на основе методики Морозова М.А. и Львовой Т.В.

– таксон 1 – «Туристская инфраструктура ГНПП «Бурабай». Территория Государственного национального природного парка «Бурабай» имеет полноценную инфраструктуру для активного и пассивного туристского отдыха. Кроме того, в границах парка расположены уникальные природные объекты, способные выступить доминантами туристского кластера. Общая площадь парка составляет 129 532 га, основная часть которого охватывает побережье озер Бурабай и Шортан. Потенциал парка позволяет развивать как активные, так и пассивные виды туризма на территории, а имеющаяся материально-техническая база удовлетворять запросы туристов в полноценном отдыхе (рисунок 4);

– таксон 2 – «Инфраструктура для водного отдыха». Таксон объединяет в себя территориальные единицы, охватывающие участки озер

Бурабай и Шортан, на побережье которых имеется соответствующая материально-техническая база, позволяющая туристам заниматься активным и пассивным отдыхом (плавание на катерах, лодках, отдых на пляже и т.д.) в пределах акватории водоемов. Данные таксоны включают инфраструктуру, как береговой зоны, так и размещённого непосредственно в пределах водного пространства (рисунок 5);

– таксон 3 – «Инфраструктура туристского обслуживания», включающая участки, где сконцентрированы туристские фирмы, средства размещения, предприятия питания, организации, предоставляющие экскурсионные услуги и т.д. На сегодняшний день большинство предприятий, вовлеченных в процесс обслуживания туристов, находятся в пределах границ поселка Бурабай и г. Щучинск (рисунок 6);

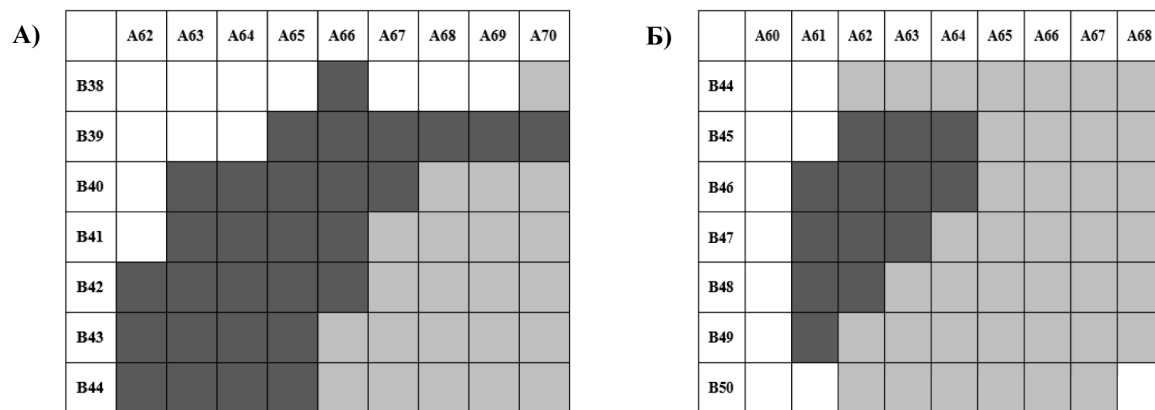


Рисунок 4 – Таксон «Туристская инфраструктура ГНПП «Бурабай»
(А – район оз. Бурабай, Б – район оз. Шортан)

Примечание: рисунок составлен авторами

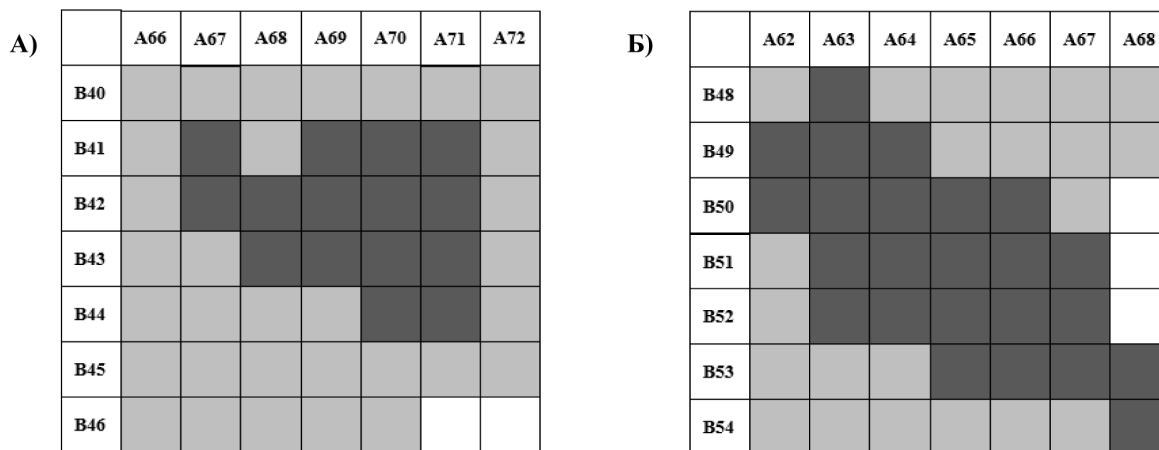


Рисунок 5 – Таксон «Инфраструктура для водного отдыха»
(А – оз. Бурабай, Б – оз. Шортан)

Примечание: рисунок составлен авторами

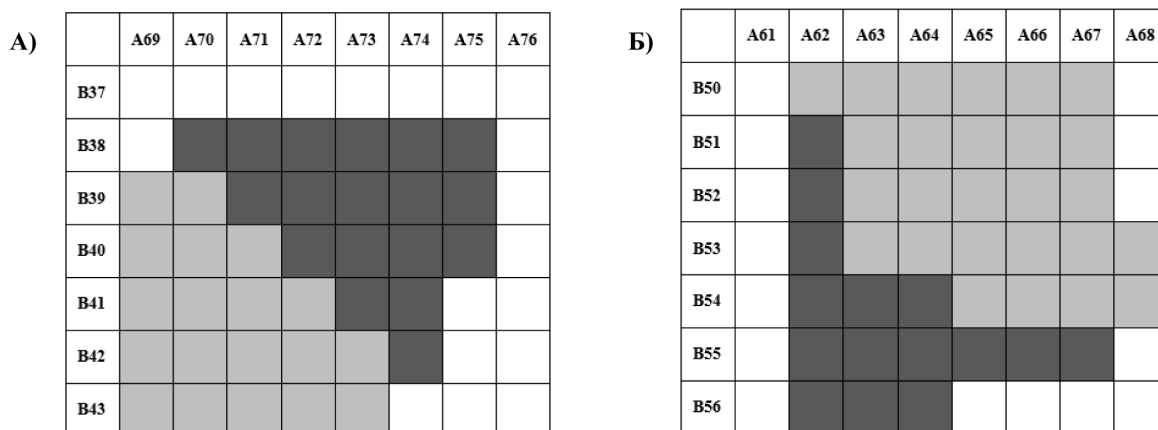


Рисунок 6 – Таксон «Инфраструктура туристского обслуживания»
(А – район оз. Бурабай, Б – район оз. Шортан)

Примечание: рисунок составлен авторами

– таксон 4 – «Инфраструктура досуга, развлечения и активной рекреации». Данный таксон включает объекты отдыха, позволяющие туристам активно вовлекаться в креативную среду отдыха. На рассматриваемой территории на сегодняшний день сформированы отдельные аттракционы (площадки для танцев, спортивные зоны, аттракционы и т.д.), вызывающий интерес у туристов молодого поколения, детей и подростков. Кроме того, имеется инфраструктура, способствующая туристам удовлетворить потребности в активной рекреации (рисунок 7);

– таксон 5 – «Инфраструктура оздоровительного туризма», включает территориальные единицы, где наблюдается концентрация субъектов, предоставляющих санаторные услуги. Санаторные предприятия размещены по всей территории курортной зоны, однако большинство из

них расположены вдоль побережий озер Бурабай и Шортан (рисунок 8);

– таксон 6 – «Инфраструктура пассивного отдыха и общего назначения». Таксон данной категории включает территорию, где имеется инфраструктура для пассивной рекреационной деятельности (прогулки, отдых в лесной зоне и т.д.). Кроме того, охватываются и те участки, на которых размещена инфраструктура общего назначения (объекты придорожного сервиса, пункты кратковременного отдыха и т.д.). Стоит отметить, что, хотя некоторые объекты, включенные в данный таксон, и не носят характер туристской направленности (к примеру, беседки, места отдыха грибников, участки с насаждениями ягодных деревьев и др.), однако наличие их значительно повышает комфортность пребывания туристов в курортной зоне (рисунок 9).

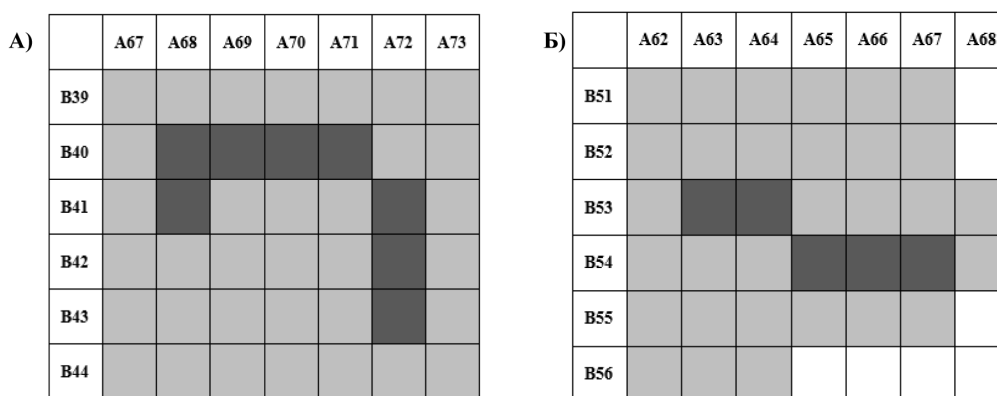


Рисунок 7 – Таксон «Инфраструктура досуга, развлечения и активной рекреации»
(А – район оз. Бурабай, Б – район оз. Шортан)

Примечание: рисунок составлен авторами

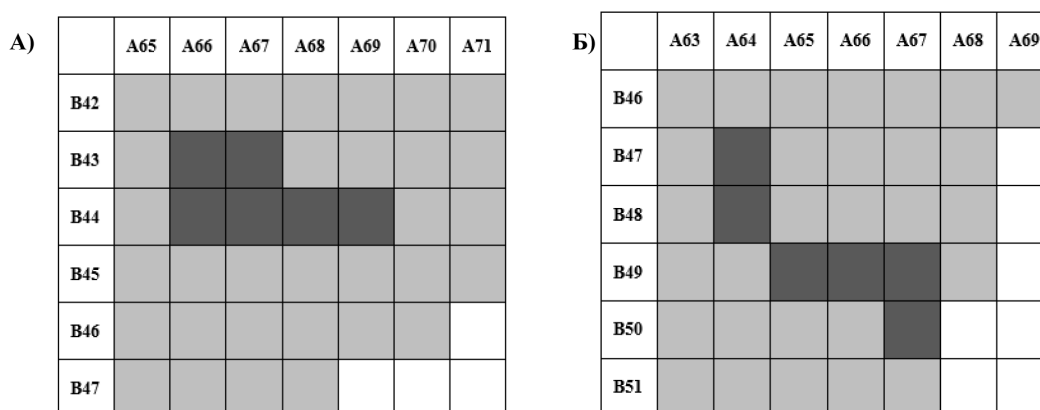


Рисунок 8 – Таксон «Инфраструктура оздоровительного туризма»
(А – район оз. Бурабай, Б – район оз. Шортан)

Примечание: рисунок составлен авторами

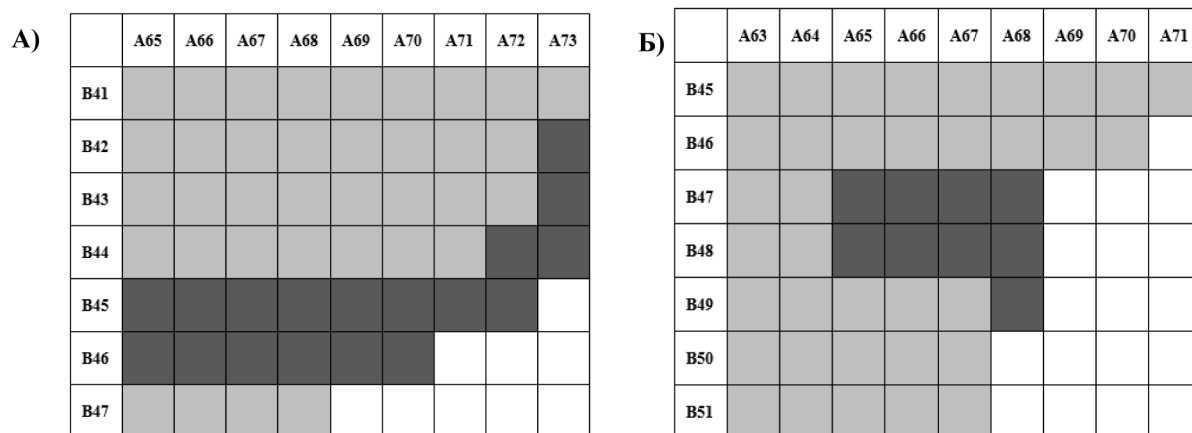


Рисунок 9 – Таксон «Инфраструктура пассивного отдыха и общего назначения»
(А – район оз. Бурабай, Б – район оз. Шортан)

Примечание: рисунок составлен авторами

Каждый таксон имеет специфические черты, и достаточно значим в организации туризма на изучаемой территории. Таксоны между собой связаны процессами, которые возникают в рамках создания условий комфортного отдыха туристов, а также наблюдается определенная степень зависимости друг от друга. Так, состояние одного таксона оказывает влияние на эффективность развития инфраструктуры другого таксона. Наличие тесных взаимосвязей между таксонами дает возможность формировать в пределах рассматриваемой территории кластерные структуры. Так, на рисунке 10 представлена картографическая проекция предлагаемого кластера, полученная в результате объединения ранее рассмотренных таксонов.

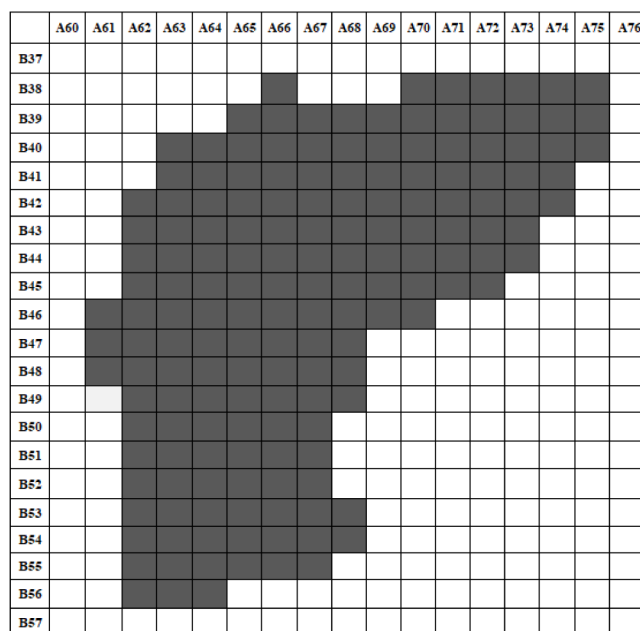


Рисунок 10 – Общий вид кластера, сформированный на основе объединения таксонов

Примечание: рисунок составлен авторами

Картографическая проекция позволяет разделить географическое поле туристского кластера в пространстве. Стоит отметить, что при объединении таксонов в кластер необходимо обращать внимание на их характеристики. Это дает возможность отобразить территориальные единицы действительно

обладающих уникальными свойствами и включить их в состав кластера. Каждая территориальная единица имеет свои координаты в представленной проекции, что дает возможность очертить предварительные границы территории, где будут протекать процессы кластеризации (таблица 1).

Таблица 1 – Составляющие туристского кластера и координаты включенных территориальных единиц

Наименование предлагаемого кластера	Наименование таксонов, включаемые в структуру кластера	Координаты территориальных единиц, включаемых в таксон		Координаты территориальных единиц составляющих общее географическое поле кластера
		Район оз. Боровое	Район оз. Щучье	
Туристский кластер Щучинско-Боровской курортной зоны	Таксон 1. «Туристская инфраструктура ГНПП «Бурабай»	A66B38, A65B39-A70B39, A63B40-A67B40, A63B41-A66B41, A62B42-A66B42, A62B43-A65B43, A62B44-A65B44	A62B45-A64B45, A61B46-A64B46, A61B47-A63B47, A61B48-A62B48, A61B49	A66B38, A70B38-A75B38, A65B39-A75B39, A63B40-A75B40, A63B41-A74B41, A62B42-A74B42, A62B43-A73B43, A62B44-A73B44, A62B45-A72B45, A61B46-A70B46, A61B47-A68B47, A61B48-A68B48, A62B49-A68B49, A62B50-A67B50, A62B51-A67B51, A62B52-A67B52, A62B53-A68B53, A62B54-A68B54, A62B55-A67B55, A62B56-A64B56
	Таксон 2. «Инфраструктура для водного отдыха»	A67B41, A69B41-A71B41, A67B42-A71B42, A68B43-A71B43, A70B44-A71B44	A63B48, A62B49-A64B49, A62B50-A66B50, A63B51-A67B51, A63B52-A67B52, A65B53-A68B53, A68B54	
	Таксон 3. «Инфраструктура туристского обслуживания»	A70B38-A75B38, A71B39-A75B39, A72B40-A75B40, A73B41-A74B41, A74B42	A62B51, A62B52, A62B53, A62B54-A64B54, A62B55-A67B55, A62B56-A64B56	
	Таксон 4. «Инфраструктура досуга, развлечения и активной рекреации»	A68B40-A71B40, A68B41, A72B41, A72B42, A72B43	A63B53-A64B53, A65B54-A67B54	
	Таксон 5. «Инфраструктура оздоровительного туризма»	A66B43-A67B43, A66B44-A69B44	A64B47, A64B48, A65B49-A67B49, A67B50	
	Таксон 6. «Инфраструктура пассивного отдыха и общего назначения»	A73B42, A73B43, A72B44-A73B44, A65B45-A72B45, A65B46-A70B46	A65B47-A68B47 A65B48-A68B48, A68B49	

Примечание: таблица составлена автором

На сегодняшний день Щучинско-Боровская курортная зона обладает достаточно хорошим потенциалом для формирования туристских кластеров. Формирование туристских кластеров на территории позволит туристским предприятиям активно взаимодействовать друг

с другом, участвовать в системе накопления стоимости туристского продукта, наращивать совместными усилиями конкурентоспособность территории. Не секрет, что в последнее время привлекательность курортной зоны немного снизилась, в определенной степени

наблюдается отток туристов в другие регионы страны. Кластеризация даст возможность туристским предприятиям во взаимосвязи с другими субъектами туристского рынка наиболее эффективно использовать туристские ресурсы, имеющиеся на территории, выработать направления формирования дополнительных атрибутов привлекательности зоны для туристов. К примеру, в Долине Напа (штат Калифорния, США) кластеризация сферы виноделия привело к появлению винного туризма (Solazzo G. et al., 2022: 122-140), а кластер Китаkjюсю (Япония), стал первым кластером, где сконцентрированы передовые информационные и роботизированные технологии, вовлеченные в процесс обслуживания туристов (Nowak J.-J., Petit S., 2021: 1833-1838). Кроме того, формирование кластеров приведет к тому, что предприятия туристского бизнеса в целях наращивания конкурентных преимуществ будут активно интегрироваться с субъектами, вовлеченных в инновационную деятельность.

Заключение

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, что на сегодняшний день Щучинско-Боровская курортная зона обладает всеми необходимыми характеристиками для формирования и развития туристских кластеров, которые позволят ей значительно повысить привлекательность местности для туристов и переориентировать туристский поток с других областей страны и приграничных соседних стран в свою сторону. Кроме того, стоит отметить, что формирование туристских кластеров приведет к проявлению положительного эффекта масштаба, когда активная кооперация и интеграция хозяйствующих субъектов может привести к снижению средних издержек производства туристских услуг, что в конечном счете может сказаться на конечной цене туристского продукта.

На территории туристской зоны имеются все необходимые ресурсы, каждая из которых способна выступить доминантой туристского кластера, и вокруг которого могут во взаимодействии друг с другом концентриро-

ваться предприятия, вовлеченные в процесс обслуживания туристов. Природные, историко-познавательные и иные объекты, используемые в качестве туристских ресурсов на территории курортной зоны, дают возможность формировать и развивать не только пассивные, но и активные виды туризма. Это, позволит вовлечь в структуру туристского кластера предприятия и организации различного профиля и уровня, что положительно отразится на востребованности местности среди туристов.

Результаты анализа показывают, что географическое поле предлагаемого туристского кластера может охватывать инфраструктурные элементы, расположенные как вдоль озера Шортан, так и Бурабай. Каждый элемент обладает характеристиками, которые способны придать кластеру отличительные особенности. Кроме того, примененная в рамках исследования методика картографической таксономии дало возможность не только выявить составляющие кластера, но определить примерные границы территории, где будут протекать процессы кластеризации.

Однако, для эффективного формирования и развития кластеров и создания условий устойчивого развития туризма на территории Щучинско-Боровской курортной зоны в долгосрочной перспективе необходимо провести более детальные научные исследования в области определения инструментов мотивации хозяйствующих субъектов к кооперации и развитию интеграционных связей между ними, рационального освоения территории в туристских целях, выявления особенностей социокультурной среды, которая может быть сформирована в границах кластера и т.д.

Таким образом, формирование и развитие туристских кластеров может выступить одним из путей повышения эффективности развития Щучинско-Боровской курортной зоны, но при этом необходимо учесть, что процесс кластеризации достаточно сложный процесс и требует активных действий не только со стороны отдельных хозяйствующих субъектов, но и других стейкхолдеров, заинтересованных в развитии туризма на территории.

Литература

- Boja C. Clusters Models, Factors and Characteristics // *International journal of Economic Practices and Theories*. – Vol. 1. – Issue 1. – 2011. – P. 34-43.
- Capone F. Tourist clusters, destinations and competitiveness: theoretical issues and empirical evidences. – Routledge: Taylor & Francis Group, 2016. – 203 p.
- Delgado M., Porter M., Stern S. Clusters, convergence, and economic performance // *Research Policy*. – Vol. 43, Issue 10. – 2014. – P. 1785-1799.
- Krugman, P. Geography and trade. – London: MIT Press/Leuven UP, 1991. – P. 142.
- Morozini P. Industrial Clusters, Knowledge Integration and Performance // *World Development*. – Vol. 32. – Issue 2. – 2004. – P. 305-326.
- Nie P., Wang Ch., Lin L. Cooperation of firms yielding industrial clusters // *Area: Royal Geographical Society with IBG*. – Vol. 52. – Issue 4. – 2020. – P. 731-740.
- Solazzo G., Maruccia Y., Lorenzo G., Ndou V., Del Vecchio P., Elia G. Extracting insights from big social data for smarter tourism destination management // *Measuring Business Excellence*. – Vol. 26, Issue 1. – 2022. – Pp. 122-140
- Nowak J.-J., Petit S. A reconsideration of tourism specialization in Europe // *Tourism Economics*. – Vol. 27, Issue 8. – 2021. – Pp. 1833-1838.
- Yalçinkaya T., Güzel T. A general overview of tourism clusters // *Journal of Tourism Theory and Research*. – Vol. 5, Issue 1. – 2019. – Pp. 27-39.
- Алексеев А.В. Сущностный анализ понятия «кластер» и особенности кластеров в региональной экономике // *Вестник Российского университета кооперации*. – №4(42). – 2020. – С. 4-7.
- Батырханов Ш.Б. Приоритетные туристские проекты в Акмолинской области // Информационный портал «Акмолинформ». URL: <https://akmolinform.kz/prioritetnye-proekty/> (дата обращения 29.07.2022)
- Башина О.Э., Морозов М.А., Карманов М.В., Кильметов А.В. Особенности и возможности оценки потенциала российских дестинации оздоровительного туризма // *Статистика и экономика*. – №4, 2014. – С. 133-139.
- Булатова Л.Ж. Организационно-экономические проблемы развития туризма в Акмолинской области (на примере Щучинско-Боровской курортной зоны): автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Л.Ж. Булатова. – Кокшетау, 2009. – 26 с.
- Государственная программа развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2019-2025 годы // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000360> (дата обращения 09.07.2022)
- Даниленко Н.Н., Рубцова Н.В. К вопросу о содержании понятия «туристский кластер» // *Региональная экономика: теория и практика*. – №33(312). – 2013. – С. 45-53
- Ердаuletов С.Р., Подвалов А.Ю. Проблемы формирования и развития туристского кластера Джамбулской области // *Мир путешествий*. – №5(10). – 2010. – С. 28-30
- Жансагимова А.Е. Формирование туристского кластера в условиях развития инновационных процессов в экономике Республики Казахстан: диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) / А.Е. Жансагимова. – Алматы: КазНУ им. аль-Фараби, 2013. – 133 с.
- Каранович М.К. Формирование туристских кластеров в дестинациях // *Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований*. – №3. – 2019. – С. 179-185.
- Козьева И.А., Кузьбожев Э.Н. Экономическая география и регионалистика. М.: ИНФРА, 2005. – 236 с.
- Молдажанов М.Б. Кластерная организация как инструмент повышения эффективности сферы туризма Республики Казахстан: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / М.Б. Молдажанов. – Сочи: Сочинский государственный университет, 2015. – 24 с.
- Морозов М.А., Львова Т.В. Методика сбора и представления информации о регионе с целью оценки туристского потенциала методом моделирования // *Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: труды Международной научно-практической конференции*. – М.: Диалог культур, 2009. – С. 54-61.
- Морозов М.А., Рубин Ю.Б., Бубнова Г.В., Львова Т.В. Моделирование туристских кластеров дестинации. Прикладная информатика. – №6(42). – 2012. – С. 72-80
- Морозова Ю.Ю. Кластерное взаимодействие как фактор развития организаций туристского бизнеса // *Вестник СГУТ и КД*. – №2(16), 2011. – С. 51–55
- Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 454 с.
- Райзберг Б.А. Современный социоэкономический словарь. – М.: Инфра-М, 2012. – 523 с.
- Титова М.А. Проблемы и перспективы развития и территориальной организации туризма Акмолинской области: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / М.А. Титова. – Алматы: КазНУ им. аль-Фараби, 2007. – 28 с.

References







- Alekseyev A.V. (2020). Sushchnostnyy analiz ponyatiya «klaster» i osobennosti klasterov v regional'noy ekonomike [Essential analysis of the concept of “cluster” and features of clusters in the regional economy]. *Vestnik Rossiyskogo universiteta kooperatsii*, №4(42), pp. 4-7.-(In Russian)

- Bashina O.E., Morozov M.A., Karmanov M.V., Kil'metov A.V. (2014). Osobennosti i vozmozhnosti otsenki potentsiala rossiyskikh destinatsii ozdorovitel'nogo turizma [Features and possibilities of assessing the potential of Russian health tourism destinations]. *Statistika i ekonomika*, №4. pp. 133-139 – (In Russian)
- Batyrkhanov Sh.B. (2021). Prioritetnyye turist-skiye proyekty v Akmolinskoj oblasti [Priority tourism projects in the Akmola region]. Informatsionnyy portal «AkmolInform». URL: <https://akmolinform.kz/prioritetnye-proekty/> (accessed 29.07.2022) – (In Russian)
- Boja C. (2011) Clusters Models, Factors and Characteristics. *International journal of Economic Practices and Theories*, Vol. 1, Issue 1, pp. 34-43 – (In English).
- Bulatova L.Zh. (2009). Organizatsionno-ekonomicheskiye problemy razvitiya turizma v Akmolinskoj oblasti (na primere Shchuchinskogo-Borovskoy kurortnoy zony) [Organizational and economic problems of tourism development in the Akmola region (on the example of the Shchuchinsko-Borovsk resort area)]. Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk. Kokshetau, 26 p. – (In Russian)
- Capone F. (2016). Tourist clusters, destinations and competitiveness: theoretical issues and empirical evidences. Routledge: Taylor & Francis Group, 203 p. – (In English).
- Danilenko N.N., Rubtsova N.V. (2013) K voprosu o sodержanii ponyatiya «turist-skiy klaster» [On the question of the content of the concept of “tourist cluster”]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*, №33(312), pp. 45-53 – (In Russian)
- Delgado M., Porter M., Stern S. (2014). Clusters, convergence, and economic performance. *Research Policy*, Vol. 43, Issue 10, P. 1785-1799 – (In English)
- Gosudarstvennaya programma razvitiya turist-skoy otrasli Respubliki Kazakhstan na 2019-2025 gody [State program for the development of the tourism industry of the Republic of Kazakhstan for 2019-2025]. Information and legal system of regulatory legal acts of the Republic of Kazakhstan “Adilet”. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000360> (accessed 09.07.2022) – (In Russian)
- Karanovich M.K. (2019). Formirovaniye turist-skikh klasterov v destinatsiyakh [Formation of tourist clusters in destinations]. *Novoye slovo v nauke i praktike: gipotezy i aprobatsiya rezul'tatov issledovaniy*, №3, pp. 179-185. – (In Russian)
- Koz'yeva I.A., Kuz'bozhev E.N. (2005). Ekonomicheskaya geografiya i regionalistika [Economic geography and regional studies]. M.: INFRA, 236 p. – (In Russian)
- Krugman P (1991). Geography and trade. London: MIT Press/Leuven UP, p. 142. – (In English)
- Moldazhanov M.B. (2015). Klasternaya organizatsiya kak instrument povysheniya effektivnosti sfery turizma Respubliki Kazakhstan [Cluster organization as a tool to improve the efficiency of the tourism sector of the Republic of Kazakhstan]. Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk. Sochi: Sochinskiy gosudarstvennyy universitet, 24 p. – (In Russian)
- Morozini P. (2004). Industrial Clusters, Knowledge Integration and Performance. *World Development*, Vol. 32, Issue 2, pp. 305-326 – (In English)
- Morozov M.A., L'vova T.V. (2009). Metodika sbora i predstavleniya informatsii o privlechenii vnimaniya k turisticheskomu razdelu obshchestvennogo mneniya [The method of collecting and presenting information about the region in order to assess the tourist potential by modeling]. *Turizm i otdykh: fundamental'nyye i prikladnyye issledovaniya: trudy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. M.: Dialog kul'tur, pp. 54-61 – (In Russian)
- Morozov M.A., Rubin YU.B., Bubnova G.V., L'vova T.V. (2012). Modelirovaniye turist-skikh klasterov destinatsii [Modeling tourist destination clusters]. *Prikladnaya informatika*, №6(42), pp. 72-80 – (In Russian)
- Morozova Yu.Yu. (2011). Klasternoye vzaimodeystviye kak faktor razvitiya organizatsiy turist-skogo biznesa [Cluster interaction as a factor in the development of tourist business organizations]. *Vestnik SGUT i KD*, №2(16), pp. 51–55 – (In Russian)
- Nie P., Wang Ch., Lin L. (2020). Cooperation of firms yielding industrial clusters. *Area: Royal Geographical Society with IBG*, Vol. 52, Issue 4, pp. 731-740 (In English)
- Nowak J.-J., Petit S. (2021). A reconsideration of tourism specialization in Europe. *Tourism Economics*, Vol. 27, Issue 8, pp. 1833-1838 (In English)
- Porter M. (2019). Konkurentnaya strategiya. Metodika analiza otrasley i konkurentov [Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors]. M.: Al'pina Pabliisher, 2019, 454 p. – (In Russian)
- Rayzberg B.A. (2012). Sovremennyy sotsioekonomicheskiy slovar' [Modern socioeconomic dictionary]. M.: Infra-M, 523 p. – (In Russian)
- Solazzo G., Maruccia Y., Lorenzo G., Ndou V., Del Vecchio P., Elia G. (2022). Extracting insights from big social data for smarter tourism destination management. *Measuring Business Excellence*, Vol. 26, Issue 1, pp. 122-140 (In English)
- Titova M.A. (2007). Problemy i perspektivy razvitiya i territorial'noy organizatsii turizma Akmolinskoj oblasti [Problems and prospects for the development and territorial organization of tourism in the Akmola region]. Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata geograficheskikh nauk. Almaty: KazNU im. Al'-Farabi, 28 p. – (In Russian).
- Yalçinkaya T., Güzel T. (2019). A general overview of tourism clusters. *Journal of Tourism Theory and Research*, №1(5), pp. 27-39 – (In English).
- Yerdavletov S.R., Podvalov A.Yu. (2010). Problemy formirovaniya i razvitiya turist-skogo klastera Dzhambul'skoy oblasti [Problems of formation and development of the tourist cluster of the Dzhambul region]. *Mir puteshestviy*, №5(10), pp. 28-30 – (In Russian).
- Zhansagimova A.Ye. (2013). Formirovaniye turist-skogo klastera v usloviyakh razvitiya innovatsionnykh protsessov v ekonomike Respubliki Kazakhstan [Formation of a tourist cluster in the context of the development of innovative processes in the economy of the Republic of Kazakhstan]. Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni doktora filosofii (PhD). Almaty: KazNU im. Al'-Farabi, 133 p. – (In Russian)

6-бөлім
**ТАБИҒИ ЖӘНЕ АНТРОПОГЕНДІК
ЖҮЙЕЛЕР**

Section 6
**NATURAL AND ANTHROPOGENIC
GEOSYSTEMS**

Раздел 6
**ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ
ГЕОСИСТЕМЫ**

A. Yerkin^{1,2} , J. Lei^{1,2,*} , Y. Wang¹ , O. Mazbayev³ ,
Z.K. Myrzaliyeva⁴ , A.Z. Tazhekova⁴ 

¹ Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, China, Urumqi

² University of Chinese Academy of Sciences, China, Beijing

³ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Astana

⁴ South Kazakhstan State Pedagogical University, Kazakhstan, Shymkent

*email: leijq@ms.xjb.ac.cn

ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION AND FORMATION OF DESERTIFICATION PROCESSES IN KAZAKHSTAN AND MEASURES FOR PREVENTION

Desertification is a consequence of a number of important processes occurring in arid and semi-arid conditions. As a rule, the process of desertification of the territory of Kazakhstan and Central Asia is considered in connection with the changes that occurred in its geological periods. The article discusses the problems of desertification and measures to prevent it, since the desert zone occupies most of the territory of Kazakhstan. Thus, it is one of the most susceptible regions of the world to desertification. In our research work, we analyzed the main features of the desert and semi-desert zones of Kazakhstan, the spatial distribution of the sensitivity to desertification of the territories of Kazakhstan, the processes of the history of formation, the negative consequences of desertification and measures to prevent desertification processes. The results of the analysis that most of the territory of Kazakhstan, especially in densely populated southern and western regions, has a large number of desert and semi-desert lands, while these regions are prone to desertification. As can be seen from the discussion of the negative consequences of desertification, desertification and drought in Kazakhstan cause not only environmental, but also economic and social problems. We also noticed that although measures to prevent desertification in Kazakhstan were well applied in Soviet times, little time has been devoted to this issue since independence. However, the results of the differentiation of materials show that over the past ten years a number of measures to combat desertification at the international and state levels have begun in Kazakhstan. One of the urgent problems identified in the article is the incomplete implementation or suspension of some projects to prevent desertification in Kazakhstan, a phenomenon that requires further in-depth study.

Key words: desertification, formation, distribution, prevention, measures

A. Еркін^{1,2}, Дж. Лэй^{1,2,*}, Ю. Ваң¹, О. Мазбаев³,
З.К. Мырзалиева⁴, А.Ж. Тажекова⁴

¹ Шинзяң экология және география институты, Қытай, Үрімші қ.

² Қытай ғылым академиясының университеті, Қытай, Бейжің қ.

³ Л.Н. Гумилев Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Астана қ.

⁴ Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті, Қазақстан, Шымкент қ.

* Email: leijq@ms.xjb.ac.cn

Қазақстандағы шөлейттену үрдістерінің таралуы мен қалыптасуын талдау және алдын алу шаралары

Шөлейттену – құрғақ және жартылай құрғақ жағдайда болатын бірқатар маңызды процестердің салдары. Әдетте Қазақстан мен Орталық Азия аумағының шөлейттену үрдісін оның геологиялық кезеңдеріндегі болған өзгерістерге байланысты қарастырады. Мақалада шөлейттену проблемалары және оның алдын алу шаралары қарастырылады, себебі шөлді аумақ Қазақстан территориясының көп бөлігін алып жатыр. Сондықтан әлемдегі шөлейттенуге бейім аймақтардың бірі болып табылады. Зерттеу жұмысымызда біз Қазақстанның шөл және шөлейт зоналарының негізгі ерекшеліктерін, Қазақстан аумақтарының шөлейттену сезімталдығының кеңістікте таралуын, қалыптасу тарихының процестерін, шөлейттенудің кері әсерлерін және шөлейттену процестерінің алдын алу шараларын талдадық. Талдау нәтижелері көрсеткендей, Қазақстан аумағының басым бөлігі, әсіресе халқы тығыз орналасқан оңтүстік және батыс аймақтарында шөл және шөлейт жерлер өте көп, сонымен бірге, бұл аймақтар шөлейттенуге бейім. Шөлейттенудің жағымсыз әсерлерін талқылаудан, байқағанымыздай Қазақстандағы шөлейттену мен құрғақшылық тек экологиялық ғана емес, сонымен бірге экономикалық және

әлеуметтік мәселелерді де туындатып отыр. Тағы бір байқағанымыз Қазақстанда шөлейттенудің алдын алу шаралары Кеңес одағы кезінде жақсы қолға алынғанымен, егемендік алған жылдардан бастап оған аз көңіл бөлінген. Дегенмен, материалдарды саралау нәтижесі соңғы он жылдарда Қазақстанда бірқатар халықаралық және мемлекеттік деңгейдегі шөлейттенумен күресу шаралары бастау алғанын көрсетеді. Мақалада анықталған өзекті мәселелердің бірі – Қазақстандағы шөлейттенудің алдын алуға арналған кейбір жобалардың толық орындалмауы немесе орта жолда тоқтап қалуы, бұл құбылыс одан әрі тереңдей зерттеуді қажет етеді.

Түйін сөздер: шөлейттену, қалыптасу, алдын алу, топырақ деградациясы, тұздану, шаралар.

А. Еркін^{1,2}, Дж. Лей^{1,2,*}, Ю. Ван¹, О. Мазбаев³,
З.К. Мырзалиева⁴, А.Д. Тажекова⁴

¹ Синьцзянский институт экологии и географии, Китайская академия наук, Китай, г. Урумчи

² Университет Китайской академии наук, Китай, г. Пекин

³ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Астана

⁴ Южно-Казахстанский государственный педагогический университет, Казахстан, г. Шымкент

*email: leijq@ms.xjb.ac.cn

Анализ распространения и формирования процессов опустынивания в Казахстане и меры по предупреждению

Опустынивание является следствием ряда важных процессов, происходящих в засушливых и полусушливых условиях. Как правило, процесс опустынивания территории Казахстана и Центральной Азии рассматривается в связи с изменениями, произошедшими в его геологические периоды. В статье рассматриваются проблемы опустынивания и меры его профилактики, так как пустынная территория занимает большую часть территории Казахстана. Поэтому он является одним из наиболее подверженных опустыниванию регионов мира. В своей исследовательской работе нами были проанализированы основные особенности пустынных и полупустынных зон Казахстана, пространственное распределение чувствительности опустынивания территорий Казахстана, процессы истории формирования, негативные последствия опустынивания и меры профилактики процессов опустынивания. Результаты анализа показывают, что большая часть территории Казахстана, особенно в густонаселенных южных и западных регионах, имеет большое количество пустынных и полупустынных земель, при этом эти регионы подвержены опустыниванию. Как видно из обсуждения негативных последствий опустынивания, опустынивание и засуха в Казахстане вызывают не только экологические, но и экономические и социальные проблемы. Мы также заметили, что, хотя меры по предотвращению опустынивания в Казахстане хорошо применялись в советское время с момента обретения независимости этому вопросу было мало уделено время. Однако результаты дифференциации материалов показывают, что за последние десять лет в Казахстане начался ряд мер по борьбе с опустыниванием на международном и государственном уровнях. Одной из актуальных проблем, выявленных в статье, является неполное выполнение или остановка некоторых проектов по предотвращению опустынивания в Казахстане, явление, которое требует дальнейшего углубленного изучения.

Ключевые слова: опустынивание, формирование, профилактика, деградация почвы, засоление, меры.

Introduction

Desertification is the process of depletion of the Earth's Crust due to a significant reduction in soil fertility. Of course, desert areas are primarily dry, sub-arid and arid climates, which are very sensitive to human and animal activity, as well as climate change. In areas affected by desertification, the soil is eroded and saline, they lose their ability to retain moisture, groundwater levels fall, and vegetation is reduced or completely lost. Desertification, soil erosion and drought are global problems. According to the United Nations, arid lands cover more than 100 countries and 30% of the Earth's surface. The United Nations Environment Program (UNEP) notes

that desertification has affected 36 million square km of land and is a major international concern. According to the United Nations Convention to Combat Desertification, the lives of 250 million people are affected by desertification, and as many as 135 million people may be displaced by desertification by 2045, making it one of the most severe environmental challenges facing humanity.

Desertification is particularly prevalent in arid and semi-arid regions because these areas are prone to water shortages and are relatively sensitive to climate change and human activities. (Huang, Yu, Guan, Wang, & Guo, 2016). Desertification has become a key ecological problem that hampering the sustainable development of human society in the 21st

century (Liang et al., 2021). It is known that desert areas have rich natural and labor resources, so their rational, gradual development should be considered as the main, strategic reserve for the development of society (Babaev, 2012). Drought leads to desertification, and the lack of rain is an additional factor, there is a common belief that the main causes are related to human overuse of the environment (Aguirre-Salado et al., 2012). Depending on the ecological situation, the presence or absence of vegetation in the areas and the degree of humidity indicate the degree of soil degradation and susceptibility to desertification (Yessenamanova, Yessenamanova, Tlepbergenova, Abdinov, & Ryskalieva, 2020). It has long been said that desertification is mainly due to anthropogenic factors such as the extensive development of irrigation networks, overuse of water for cotton, insufficient drainage, and degradation of ecosystems. In addition, the desertification of large areas was accompanied by soil and groundwater pollution and a decrease in the biological potential of the entire region (Eisfelder, Klein, Niklaus, & Kuenzer, 2014). The main natural factors of these processes are plain areas high degree of the dry climate, soil salinity, carbonate, lack of structure and low natural soil fertility. However, in recent decades, anthropogenic factors of desertification and soil degradation have prevailed (Issanova, Saduakhas, Abuduwaili, Tynybayeva, & Tanirbergenov, 2020). The serious problem of land degradation has prompted all Central Asian countries to ratify the UN

Convention on Desertification, develop national action plans (NAPs) to address the problem, and seek resources for the NAPs' realization (Simonett & Novikov, 2010). Constant drought is a major factor in the degradation and desertification of meadows in Central Asia (Zhang et al., 2018). Desertification in Kazakhstan has a negative impact on the country's ecology, agriculture and livestock. Prompt and accurate identification of desertification areas is very important in understanding the root causes of desertification in different regions of Kazakhstan (Hu, Han, & Zhang, 2020).

The aforementioned problems also exist in the territories of Kazakhstan. This is because desertification is directly related to the natural areas of the country. The territory of the Republic of Kazakhstan is occupied by four natural zones. They are: forest-steppe – 2.5%, steppe – 26%, desert – 14% and semi-desert – 44% zones (Beisenova, 2014). Deserts and semi-deserts cover a large part of the country (Figure 1). In turn, the impact of these natural areas on the process of desertification can be proved by focusing on their climatic features. This research work will build a new technical framework for identification the process through a comprehensive analysis of the main features of desert and semi-desert zones in Kazakhstan, spatial distribution of desertification sensitivity in Kazakhstan, the formation processes history, analysis of the negative effects of desertification and measures to prevent desertification processes in Kazakhstan.

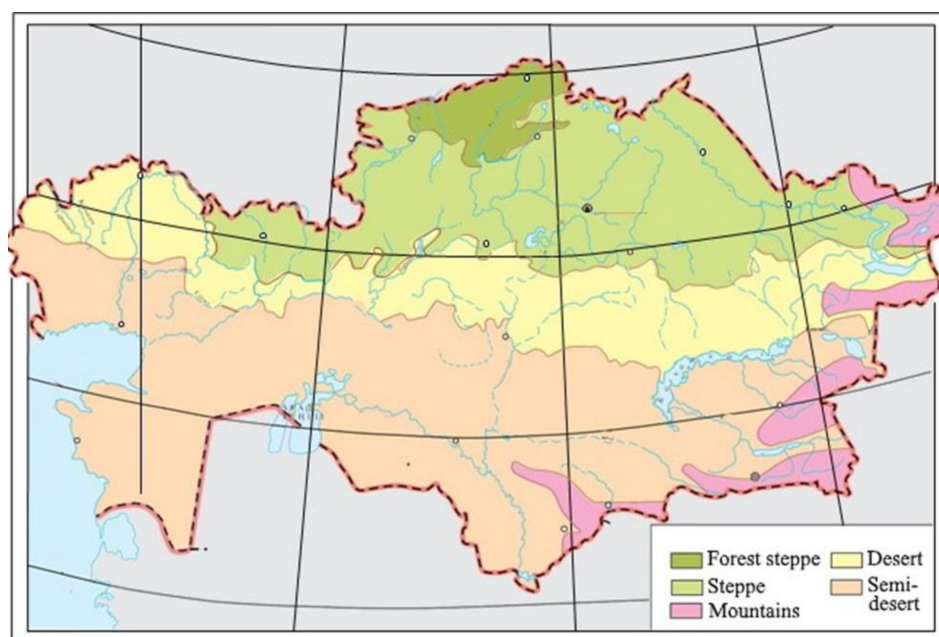


Figure 1 – The overall distribution of the desertification in Kazakhstan territory

Materials and methods

In this article, we analyzed the main features of desert and semi-desert zones in Kazakhstan, spatial distribution of desertification sensitivity in Kazakhstan, the formation history processes, the negative effects of desertification and measures to prevent desertification processes in Kazakhstan. First of all, we described the main characteristics of desert and semi-desert zones in Kazakhstan. Secondly, we analyzed the spatial distribution of desertification sensitivity in Kazakhstan by using the results from the former researchers. Then we discussed the negative effects of desertification from the perspective of Kazakhstan and the whole World. Finally, we listed some effective measures to prevent desertification processes in Kazakhstan and abroad. The methodological basis of the research presented in this article is comprised from information from periodicals, reference sources and data from the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan, Central Asia and China. The research was carried out mainly using the methods of descriptive, content analysis of documents. At the same time comparative, geographical methods were also used. Spatial maps were created using the QGIS Desktop 3.14.1 with GRASS 7.8.3.

During analyzing the distribution and formation of desertification processes, a number of online databases were reviewed. The review of documents included all general reports, mission reports and periodic reports produced in recent years as well as some documents dating further back. News and articles related to the topic of “desertification and degradation” were also selected by using GOOGLE CHROME BROWSER.

Results and discussion

The main features of desert and semi-desert zones in Kazakhstan

Desert zone: It covers about 44% of the territory of Kazakhstan - from the shores of the Caspian Sea to the foothills of the highlands in the south - 120 million hectares. In this zone, mainly sandy and loamy, rocky deserts are widespread. Rocky deserts are not typical for Kazakhstan, they are found only in small areas, for example, in the low mountains of Mangistau. The desert zone is divided into northern and southern parts. The northern deserts include the northern slopes of the Ustyurt and Turan lowlands, the Betpakdala plateau, the Moinkum and Balkhash sands, and the southern deserts include the southern Ustyurt and the southern half of the Turan lowland, which includes the Kyzylkum.

Table 1 – Types of deserts in the territory of Kazakhstan and features of their distribution. (Beisenova, 2014)

Main types	Distributed areas	Description and features
Sandy desert	Sands of Kyzylkum, Aral Karakum, Moinkum, Saryesik-Atyrau and Caspian lowlands, etc.	The sands here formed thousands of years ago on the site of rivers and lakes.
Loamy desert	It is found on the southern banks of the Ustyurt, Betpakdala and Syrdarya rivers, between sandy deserts or adjacent to them.	The lowlands of the Ustyurt are occupied by salt lakes, brackish, saline and barren lands. They are formed mainly by surface runoff.
Rocky desert	It is found in the south of Saryarka, east of Betpakdala and in the Ustyurt and Mangistau	There are not many rocky or rocky deserts in Kazakhstan. The vegetation of the rocky deserts is similar in composition to the plants of the neighboring desert.

The climate of the desert zones. The desert climate here is also very continental and very dry. Precipitation is very low, the average annual precipitation does not exceed 200 mm. In some areas of the desert, such as the Kyzylkum, annual precipitation is less than 100 mm. Most of the precipitation falls in the spring, and in summer there is very little rain (mostly dry rain). Winters are cold, January frosts reach -40 °C. Summer is very hot and dry. The average temperature in July is + 24 °C in the north, + 26 °C, + 28 °C in the south, + 30 °C, sometimes

up to + 45 °C. The surface of the sand heats up to + 70 °C in summer. Therefore, evaporation is predominant here. Pits and depressions are filled with melted snow in the spring and dry in the summer heat. No plants grow because thick salt scales form at the bottom.

The soil of the desert zones. In the northern part of the desert there is a brown soil with a 2.5% humus content, formed on a light loam. The thickness of such soil is 30-35 cm. Gray-brown soils, which contain only 1.0-1.2% of humus, are typical of the

southern desert. Gray-brown soil is rich in minerals. If the land is irrigated and fertilized, cotton, wheat, and orchards can be harvested (Beisenova, 2014).

Semi-desert zone: The desert zone is a transitional zone between the steppe and the desert zone. The desert zone in Kazakhstan covers 2,900 km from the banks of the Ural River to the Altai Mountains. The main soil of the desert zone is light dark brown. The amount of humus in the soil is 2-3%. Decreased fertility compared to soils of other zones. The desert areas of the country stretch for 2,900 km from the Urals to the Altai, between the steppe and desert zones. Constantly flowing rivers - Oil, Zhem, Turgai, Sarysu, Ayagoz, most of the remaining rivers are withdrawn in the summer. There are more than 3,000 lakes, large and small. Most water is hard or bitter.

The climate of the semi-desert zones. The climate of the desert is dry, with little precipitation, with a sharp continentality. Annual precipitation ranges from 180 to 300 mm. Most of the precipitation falls in late spring and early summer. In summer it is hot all over the zone. The average temperature in July is + 22 °C, + 24 °C, sometimes up to + 40 °C. Winters are cold, clear and frosty. The average January tem-

perature is -15 °C, -17 °C, the lowest temperature (-50 °C) is recorded at the east of the zone.

The soil of the semi-desert zones. The main soil of the desert is light brown soil with only 2-3% of humus in the surface layer. To the south of the zone it turns into brown and gray-brown soils. The soil in the plains and depressions is saline (Beisenova, 2014).

Spatial distribution of desertification sensitivity in Kazakhstan and formation processes

Kazakhstan is the largest landlocked country in the world and it is a dry and low-rainfall country far from the oceans. The main types of land cover in Kazakhstan: dry meadows, deserts and semi-deserts. As we know, the annual changes in these natural areas, their climatic features and the results of human activities in them are one of the factors in the process of desertification in the country. Since the outbreak of the “Black Storm” in the 1960s, Kazakhstan has been regarded as a typical country suffering from land desertification. The land desertification process has had a significant negative impact on Kazakhstan’s agricultural production, people’s livelihoods and regional sustainable development.

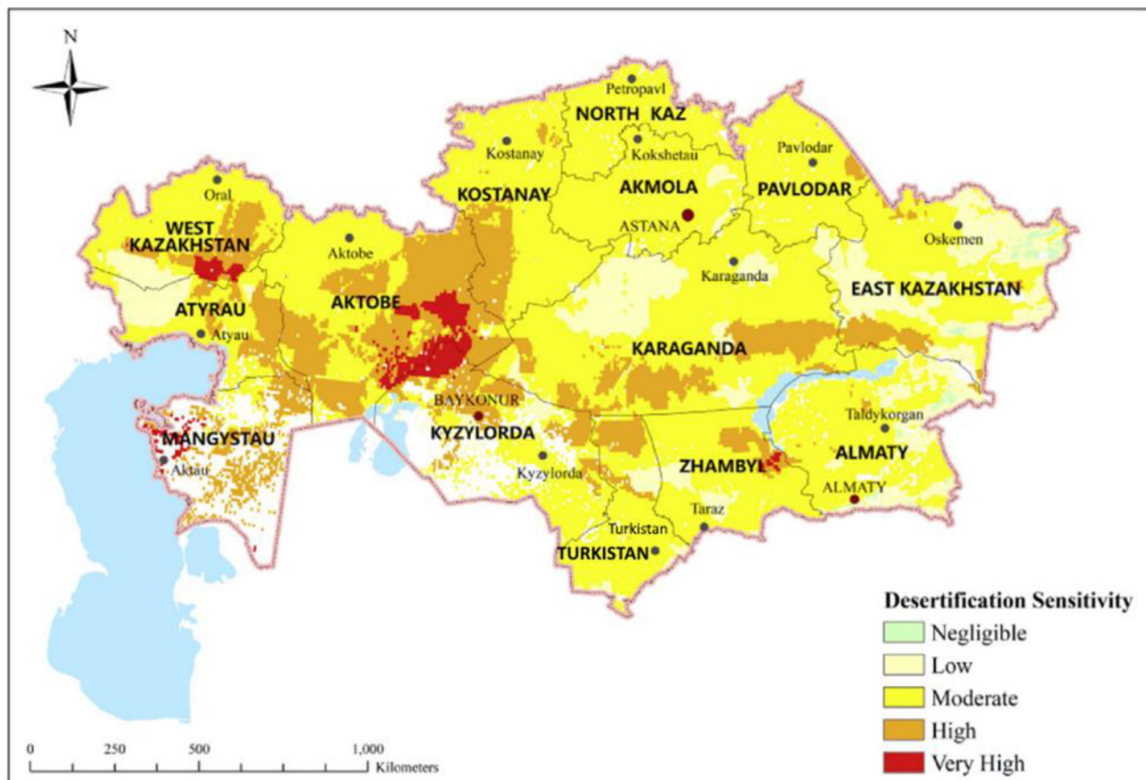


Figure 2 – Spatial distribution of desertification sensitivity in Kazakhstan (Hu et al.,

2020)

The spatial distribution of desertification sensitivity in Kazakhstan is shown in Figure 3. Approximately 76.1% of the land ($2.07 \times 10^6 \text{ km}^2$) in Kazakhstan belongs to moderate and above desertification sensitive areas, of which 18.3% ($0.50 \times 10^6 \text{ km}^2$) are high and very highly sensitive areas. Additionally, 12.7% ($0.35 \times 10^6 \text{ km}^2$) are areas with low sensitivity to desertification. From the perspective of spatial distribution, most areas of Kazakhstan are moderately sensitive, and the areas with high sensitivity are mainly concentrated in the western and central-southern regions, while the desertification sensitivity in the northern, eastern and southern regions is relatively low. Specifically, in western and northern Kazakhstan, most of West Kazakhstan, central Atyrau, most of Aktobe, eastern Mangystau and southwestern Kostanay are highly sensitive areas. The surface ecosystems of these regions are mainly grasslands or deserts, and the surface vegetation coverage is relatively low. Under the influence of climate change and inordinate human activities, desertification is prone to occur. Although 76.1% of the land belongs to moderate or above desertification sensitive areas, these areas are still cultivated lands, grassland and sandy land, or desert. As long as adverse climate changes or inordinate human disturbance occurs, the above sensitive areas will not become ecological degradation areas; that is, the transformation from cultivated land and grassland to desert will not occur (Hu et al., 2020).

Of course, the state uses environmental resources for production and food. However, it lacks proper use and restoration. The causes of land degradation are complex and varied in many countries, but in general are the overuse of natural resources, in particular unsustainable agricultural practices, overgrazing, deforestation, neglect and natural disasters. The root of the problem of desertification in Kazakhstan can be explained by a review of its geological history.

According to archeological sources, the nature of Kazakhstan was once unique. An example of this is the goose flight - a paleontological monument. The monument is located in Pavlodar, on the right bank of the Irtysh River. It is the most famous in the world, as well as the largest monument of the Neogene period. The first excavations were carried out in the 1930s, this place was discovered in 1928 by Yu.A. Orlov opened. The site itself has been explored since 1929. Fossils of about 60 animal bones were found here. The goose flight is the largest and

most famous place of hipparion fauna in all of Central Asia, the estimated age of this object is about 4 - 4.5 million years (<https://wildticketasia.com/>). Looking at this monument, we can see that there were savanna plants and animals in our country. In addition, the study of desertification in Kazakhstan also draws attention to the formation of soil layers. To understand it, we decided to consider the stages of formation of the deserts of Kazakhstan, located from the northern region of modern Kazakhstan to the south. About it Professor Belgibaev ME, Mazbayev OB studied.

In the Ob-Irtysh basin there is a process of formation of relict pine forests with the outflow of glacial waters. The flooding of the Ob River, which is covered with glaciers from 300 to 500 m in height, caused a lot of water flow in the south-west, forming striped pine forests: Kulundin, Kasmalin and Barnaul belts. In these depressions, after 2-3 thousand years, the common pine (*Pinus sibirika*) moved to the right bank of the Irtysh River. On the right bank of the Irtysh River, sandy sediments mixed with the old stream from the left bank of the Ob River are collected. Pine forests appeared in these sandy sediments (Mazbayev OB, 2020).

Pine forests grow on ancient Aeolian sands and gravels. Deforestation as a result of annual fires and loss of solid mass leads to the movement of sand by wind: deflation and aeolian processes. Thus, we can see another factor influencing the problem of desertification.

Analysis of the negative effects of desertification

Desertification is serious environmental and socio-economic problem encompassing huge territories at a global, and regional and local scale. The features of the process of desertification and its end result are devastating for the environments, economies and political stability of the countries they occur (UNEP, 2010). Central Asia (CA) is a core area of global desertification, but the effect of the intensifying “global greening” policy on the desertification process under global warming scenarios in CA remains unclear (Ma, Zhu, Yan, & Zhao, 2021). Desertification is an invisible crisis that threatens the global community. Desertification exacerbates economic, social and environmental problems such as poverty, deteriorating health, declining food security, loss of biodiversity, water scarcity, reduced resilience to climate change and forced migration. Among them are several issues:

– One of the causes of poverty is desertification. Ninety percent of people living in

arid regions live in developing countries. And with climate change, increasing desertification could lead to famine in less developed countries.

– According to the WHO, the potential impact of desertification is reflected in the reduction of food and water resources, fresh water, the risk of respiratory diseases caused by atmospheric dust, as well as the spread of infectious diseases during forced migration due to desertification.

– Desertification has a direct impact on food security: given that the goal is to increase food production by 70% by 2050 to ensure global food security, it is clear that land degradation is a threat to global food security.

– Desertification has a negative impact on biodiversity as a result of loss of biodiversity, reduced activity of ecosystems, the emergence of new species, as well as changes in biomass production.

– Desertification and drought negatively affect the availability, quantity and quality of water resources and lead to water shortages.

– The reduction of productive land, especially in rural areas, contributes to human migration. As a result of desertification and drought, about 135 million people are expected to be relocated by 2045. This has a direct impact on education, health, housing and other social problems in cities.

An example of the cases discussed above is that desertification and drought in Kazakhstan are not only environmental, but also economic and social problems. Although the share of agriculture in Kazakhstan's economy is small, but a sector with great potential for the country's economy, it currently accounts for about 5 percent of GDP and about 60 percent of employment. Due to desertification, food, trade, market access have a negative impact on prices and lead to an increase in farmers and unemployment. The situation in Central Asia has a direct impact on desertification in Kazakhstan, as the desert areas are interconnected, and the main rivers flowing into the desert areas of Kazakhstan come from Kyrgyzstan, Uzbekistan and Tajikistan. Therefore, Kazakhstan is considering ways to work together. Recognizing that desertification and drought are cross-border issues that require joint action, and guided by the UN Convention, Central Asian countries adopted the Subregional Action Plan to Combat Desertification in 2003. The purpose of the program is to coordinate the implementation of subregional interests, exchange information and experience in this area, attract donors against desertification, guide joint programs in the implementation of com-

mon environmental conventions, thus improving the socio-economic situation. The United Nations is currently working with Central Asian countries on this issue.

Measures to prevent desertification processes in Kazakhstan

Monitoring the long-term desertification process and assessing the relative roles of its drivers is very important for the prevention and elimination of desertification problems (Jiang et al., 2019). The development of measures to prevent desertification and combat its consequences is crucial for sustainable development on a global scale (Liang et al., 2021). Accordingly, the issue of how to effectively slow down and prevent the process of desertification has become a priority in research in the field of ecology and the environment. It is known that measures to combat desertification in Kazakhstan date back to the Soviet era. As a result, the governments of the Soviet Union and Kazakhstan at that time made great efforts to prevent and combat desertification and achieved excellent results (Assanova, 2015). However, after the 1990s, when the country gained independence and the economy diversified, there was a widespread trend of rehabilitating hayfields and abandoning arable land, resulting in an increased threat of desertification.

Next, we will discuss a number of important preventive measures taken to prevent desertification in the Republic of Kazakhstan, as well as give an example from the experience of neighboring China, an economically strong country that is successfully working to combat desertification. The strategic goals of the state policy of the Republic of Kazakhstan are to ensure and maintain an optimal level of human-friendly environment based on the accelerated development of production, sustainable management of natural resources and environmental protection (Akiyanova, Abitbayeva, Baratovna Yegemberdiyeva, & Temirbayeva, 2014). Kazakhstan is also taking a number of measures to address the above issues. With regard to measures to prevent desertification in Kazakhstan, the Government of Kazakhstan has signed a number of fundamental documents at the national and international levels, directly or indirectly aimed at addressing the problem of desertification of natural and economic systems.

Kazakhstan ratified the UN Convention to Combat Desertification in 1997. In the same year, the Government of the Republic of Kazakhstan adopted a National Action Plan to Combat Desertification. In January 2005, the Government of the Republic of

Kazakhstan also approved a program to combat desertification in the Republic of Kazakhstan for 2005-2015. In 2008, due to the optimization of the number of sectoral programs of the Government, this program was terminated, and some of its items were included in the "Green Development" program for 2010-2014. The concept of transition of the Republic of Kazakhstan to a "green economy" confirms the complexity of the problem of desertification and proposes the following principles of "green" agriculture: a) prevention of land degradation and restoration of degraded lands; b) prevention of further trampling of pastures; c) efficient use of water; d) rational use of resources; e) waste reduction and recycling; e) non-distribution of carbon dioxide. As part of the implementation of the UN Convention to Combat Desertification in Kazakhstan, a document "Strategic measures to combat desertification in the Republic of Kazakhstan until 2025" was prepared. Kazakhstan also ratified the UN Convention on Biological Diversity in 1994 by Resolution №918 of the Cabinet of Ministers of the Republic of Kazakhstan. In order to jointly solve the Aral Sea problem, Kazakhstan and Uzbekistan have launched the GreenAralSea project and are planting drought-tolerant saxaul on the dried bottom of the Aral Sea. The Aral Sea directly affects the ecosystems of the Amu Darya and Syr Darya rivers. Today, 75 million tons of toxic salt and sand are spread through the air from the bottom of the Aral Sea, and the incidence of cancer and tuberculosis in the sea is 50% higher than elsewhere. Therefore, this project, which is a shining example of international cooperation, makes a significant contribution to the landscaping of the Aral Sea. However, this does not mean that the problem of desertification and drought in the country has been solved.

We also reviewed foreign experience in addressing this issue. For example, the local government has made efforts to curb the spread of the Mu-Uss desert in the Inner Mongolia Autonomous Region of China, and today 70 percent of the sandy lands in Ordos are under control. Today, the sandy sea of Mu-Uss has virtually disappeared and become a lifeless place. "In the past, there were more than 100 mu of grassy pastures, and now there are more than 6,000 mu of willow and tree plantations. After the construction of roads and water supply in these areas, subsidies will be allocated for the settlement and economic activity of the population. Many foreign

and Chinese tourists come to the desert areas, so the local population is also engaged in entrepreneurship. Today, millet, corn, watermelons, peaches, and prunes grow on the barren sands. China is investing heavily in artificial desertification. For example, in 2010, China invested 480 million yuan in afforestation of about 70,000 hectares in the Alashan area of the Inner Mongolia Autonomous Region. The Badan-Zhareng and Tengri deserts have expanded this forest area to prevent it from merging. The Badan-Jarang Desert with an area of 44.3 thousand square kilometers is the third desert in China. It is located mainly in the Alashan region in the western part of the Inner Mongolia Autonomous Region. Tengri Desert, with an area of 42.7 thousand square kilometers, is the fourth largest in China.

Conclusion

Land degradation is a gradual deterioration of biological, chemical and physical properties of soil due to natural causes or irrational use of land (water and wind erosion, soil salinization, floods, overgrazing, fires, felling, deforestation, etc.) circumstances. Land degradation and desertification in arid, semi-arid and arid sub-humid zones is a global environmental problem. Although Kazakhstan has tried to design and implement many preventive measures at the international and national levels since independence, in reality, some preventive measures are not implemented or are stalled in the middle. It is better to tell the truth, because many good initiatives in Kazakhstan for the benefit of the country face obstacles such as corruption and injustice, which protect the interests of certain groups in society. Our recommendations for solving this problem are to reduce the process of sand migration through the cultivation of resistant plant species in the desert regions of the country, to create an association between Central Asian countries on this issue, to jointly address the problem, to consider ways to provide water to desert areas. In general, Kazakhstan should take into account the experience of neighboring countries, like China, in combating drought and desertification.

Acknowledgments

Special thanks for Professor O. Mazbayev (the professor of the L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan), who provided great help during the conceptualizing this work.

References

- Aguirre-Salado, C. A., Treviño-Garza, E. J., Aguirre-Calderón, O. A., Jiménez-Pérez, J., González-Tagle, M. A., & Valdez-Lazalde, J. R. (2012). Desertification-Climate Change Interactions–Mexico’s Battle Against Desertification. *Diversity of Ecosystems*, 167.
- Akiyanova, F. Z., Abitbayeva, A. D., Baratovna Yegemberdiyeva, K., & Temirbayeva, R. K. (2014). Problems of desertification of the territory of Kazakhstan: Status and forecast. *Life Science Journal*, 11(10s), 341-345.
- Assanova, M. A. (2015). Public policy and model of sustainable development in the Republic of Kazakhstan. *Asian Social Science*, 11(6), 237.
- Babaev, A. G. (2012). *Desert problems and desertification in Central Asia: the Researchers of the Desert Institute*: Springer Science & Business Media.
- Beisenova, A. C. (2014). *Physical geography of Kazakhstan*, textbook, Almaty, LLP RPBK “Daur”. ISBN 978-601-217-469-4.
- Eisfelder, C., Klein, I., Niklaus, M., & Kuenzer, C. (2014). Net primary productivity in Kazakhstan, its spatio-temporal patterns and relation to meteorological variables. *Journal of Arid Environments*, 103, 17-30.
<https://wildticketasia.com/>. Goose Flight is a paleontological natural monument in Pavlodar region.
- Hu, Y., Han, Y., & Zhang, Y. (2020). Land desertification and its influencing factors in Kazakhstan. *Journal of Arid Environments*, 180, 104203.
- Huang, J., Yu, H., Guan, X., Wang, G., & Guo, R. (2016). Accelerated dryland expansion under climate change. *Nature Climate Change*, 6(2), 166-171.
- Issanova, G., Saduakhas, A., Abuduwaili, J., Tynybayeva, K., & Tanirbergenov, S. (2020). Desertification and land degradation in Kazakhstan. *Научный журнал «Вестник НАН РК»*(5), 95-102.
- Jiang, L., Jiapaer, G., Bao, A., Kurban, A., Guo, H., Zheng, G., & De Maeyer, P. (2019). Monitoring the long-term desertification process and assessing the relative roles of its drivers in Central Asia. *Ecological Indicators*, 104, 195-208.
- Liang, X., Li, P., Wang, J., Shun Chan, F. K., Togtokh, C., Ochir, A., & Davaasuren, D. (2021). Research progress of desertification and its prevention in Mongolia. *Sustainability*, 13(12), 6861.
- Ma, X., Zhu, J., Yan, W., & Zhao, C. (2021). Projections of desertification trends in Central Asia under global warming scenarios. *Science of The Total Environment*, 781, 146777.
- Mazbayev OB, B. M., Demeuov AB. (2020). The Preservation of the Relict Irtysh Pine Forests. *Journal of Ecology and Natural Resources*, 4(3).
- Simonett, O., & Novikov, V. (2010). *Land Degradation and Desertification in Central Asia: Central Asian Countries Initiative for Land Management. Analysis of current state and recommendations for the future*. Retrieved on [2016, 01/11] from [www.zoinet.org/web/sites/default/files/publications/CACILM.pdf].
- UNEP. (2010). *Status of Desertification and Implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification*. Accessed on 10/04/2010.
- Yessenamanova, M., Yessenamanova, Z. S., Tlepbergenova, A., Abdinov, R. S., & Ryskalieva, D. (2020). Desertification assessment of the territory of Atyrau region. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Zhang, G., Biradar, C. M., Xiao, X., Dong, J., Zhou, Y., Qin, Y., Thomas, R. J. (2018). Exacerbated grassland degradation and desertification in Central Asia during 2000–2014. *Ecological Applications*, 28(2), 442-456.

МАЗМҰНЫ – CONTENTS – СОДЕРЖАНИЕ

1-бөлім Физикалық , экономикалық және әлеуметтік география	Section 1 Physical, economic and social geography	Раздел 1 Физическая, экономическая и социальная география
<i>А.Б. Сансызбаева, А.А. Саипов</i> Қазақстанның солтүстік шекара маңындағы ресей федерациясымен шекаралас облыстарының ұлттық шаруашылық салаларының экономикалық интеграциясы 4		
<i>Zh. Ozgeldinova, A. Bektemirova, Zh. Mukayev, N.N. Yerkanova, Zh. Berdenov,</i> <i>Q. Assylbekov, G.T. Ospan</i> Landscape diversity of the territory of the Tobol river basin within the Kostanay region 20		
<i>Ш.М. Надыров, Чжан Бинь</i> Возможности и риски для Казахстана на экономическом поясе нового Шелкового пути 28		
2-бөлім Картография және геоинформатика	Section 2 Cartography and geoinformatics	Раздел 2 Картография и геоинформатика
<i>Р.К. Темірбаева, К.Б. Егембердиева, К.С. Оразбекова, С.Б. Қожирова, М.А. Алькеев</i> Тюркские топонимы в казахстанско-российском приграничье: инвентаризация и систематизация..... 43		
3-бөлім Метеорология және гидрология	Section 3 Meteorology and hydrology	Раздел 3 Метеорология и гидрология
<i>L. Makhmudova, J. Sagin, A. Kanatuly, A. Zharylkassyn, M. Zhulkainarova</i> Assessment of the reservoirs' impact on the river flow 54		
4-бөлім Геоэкология	Section 4 Geocology	Раздел 4 Геоэкология
<i>А.Е. Жақып, В.М. Мирлас, Е.С. Ауелхан, М.Р. Заппаров, Ш.А. Құлбекова</i> Расчет коэффициента устойчивости оползневого склона г. Кок-Тобе с учетом сейсмического воздействия с помощью программного комплекса GEO5 68		
<i>K.Z. Kosherbay, A.N. Mussagaliyeva, J. Strobl</i> Analysis of green zones and heat islands of Almaty city based on satellite images..... 80		
5-бөлім Рекрециялық география және туризм	Section 5 Recreation geography and tourism	Раздел 5 Рекреационная география и туризм
<i>Е.Б. Кеукенов, К.М. Джаналеева, К.Ш. Оразымбетова</i> Қарқаралы тауларының рекреациялық әлеуеті..... 95		
<i>А.Х. Муканов, А. Секен, Е.Н. Сағатбаев</i> Формирование туристских кластеров на территории Щучинско-Боровской курортной зоны 106		
6-бөлім Табиғи және антропогендік жүйелер	Section 6 Natural and anthropogenic geosystems	Раздел 6 Природные и антропогенные геосистемы
<i>A. Yerkin, J. Lei, Y. Wang, O. Mazbayev, Z.K. Myrzaliyeva, A.Z. Tazhekova</i> Analysis of the distribution and formation of desertification processes in Kazakhstan and measures for prevention..... 126		

Журналдағы мақалалардың мазмұнына авторлар жауапты.
The authors are responsible for the content of the articles.
Ответственность за содержание статей несут авторы.