

Ю.Ф. Лый^{1,*}, Е.Е. Халыков¹, М.М. Тоғыс¹,
Е.С. Сарыбаев², Е.Г. Әлікен²

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

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

*e-mail: edilait@mail.ru

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ЖЕР БЕДЕРІНЕ ХАЛЫҚТЫ ҚОНЫСТАНДЫРУДЫҢ ҚОЛАЙЛЫЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ГАЖ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ БАҒАЛАУ

Еліміздің оңтүстік аймағындағы тығыз шоғырланған халықтың еңбек ресурстарының әлеуеттік мүмкіндіктерін тиімді пайдалану мақсатында, Солтүстік өңірлерге қоныстандыру қарастылууда. Ол әртүрлі экономикалық салалардың дамуына серпін беру үшін, қажетті және дер кезінде қолға алынған шара болып табылады. «Оңтүстіктен – теріскейге» қоныстандыру бағдарламасы бойынша халықты көшіру жыл сайын қарқын алып келеді. Солтүстік аймаққа халықты көшіру шаралары тығыз орналасқан оңтүстік өңірдің демографиялық мәселелерін шешуде өзіндік пайдасын тигізеді.

Бұл мақалада халықты қоныстандыру үшін қолайлы жағдай тұрғысынан Солтүстік Қазақстан облысы аумағы жер бедерінің қазіргі жай-күйі қарастырылды. Кез-келген геоморфологиялық жағдайлар, егер олар (тұрақты тұру үшін жайлылық, қауіпсіздік және тартымдылық), осы аймаққа қойылатын талаптарға сәйкес келсе оның тіршілік ету ортасының негізі бола алады. Жер бедерінің сандық үлгісін талдаумен бірге кешенді геоморфологиялық зерттеу халықты қоныстандыруға қолайлы жағдайлар тұрғысынан бағалауда маңызды рөл атқарады.

Жер бедерінің морфометриясын сипаттайтын негізгі көрсеткіштердің алынған көрсеткіштерін ескере отырып, жер бедерінің халықты қоныстандыруға қолайлылық дәрежесі бес балдық рейтингтік жүйені пайдалана отырып есептелді: қолайлы, шартты түрде қолайлы, онша қолайлы емес, қолайсыз және өте қолайсыз. Интегралдық көрсеткіш жер бедерінің қолайлылық дәрежесінің әртүрлі аймақтарын анықтауға мүмкіндік береді. Солтүстік Қазақстан облысы аумағының жартысынан астамы халықтың өмір сүруі үшін қолайлы екені анықталды.

Түйін сөздер: жер бедері, геоморфологиялық жағдай, ГАЖ, көші-қон, жер бедерінің қолайлы жағдайларының деңгейі.

Yu.F. Lyy^{1,*}, Ye.Ye. Khalykov¹, M.M. Togys¹, Ye.S. Sarybayev², Ye.G. Aliken²

¹Institute of Geography and Water Security, Kazakhstan, Almaty

²Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

*e-mail: edilait@mail.ru

Evaluation of the relief of the North-Kazakhstan region according to the favorableness for the resettlement of the population using GIS technologies

In order to effectively use the potential opportunities of the labor resources of the densely concentrated population in the southern region of the country, resettlement in the northern regions is being considered. It is a necessary and timely measure to give impetus to the development of various economic sectors. Migration of the population under the resettlement program "From South to North" is gaining momentum every year. Measures to resettle the population in the northern region will be useful in solving the demographic problems of the densely populated southern region.

This article considers the current state of the relief of the North Kazakhstan region territory from the position of favorable condition for the settlement of the population. Any geomorphological conditions can be the basis of its habitat, if they meet the requirements for the area (comfort, safety and attractiveness for permanent residence). Comprehensive geomorphological study, coupled with the analysis of digital elevation model, plays a primary role in assessing geomorphological features from the standpoint of favorable conditions for settlement.

Taking into account the obtained parameters of the main indicators characterizing the morphometry of the relief, the degree of favorableness of the relief for the resettlement of the population was calculated using a five-point ranking system: favorable, conditionally favorable, slightly unfavorable, unfavorable and extremely unfavorable. The integral indicator makes it possible to determine the areas of varying de-

grees of favorability of the relief. It has been determined that more than half of the territory of the North Kazakhstan region has favorable condition for the population living.

Key words: relief, geomorphological features, GIS, degree of favorable relief conditions.

Ю.Ф. Лый^{1*}, Е.Е. Халыков¹, М.М. Тоғыс¹, Е.С. Сарыбаев², Е.Ф. Әлікен²

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

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

* e-mail: edilait@mail.ru

Оценка рельефа Северо-Казахстанской области по благоприятности для расселения населения с применением ГИС-технологий

В целях эффективного использования потенциальных возможностей трудовых ресурсов компактно сконцентрированного населения в южном регионе страны рассматривается возможность переселения в северные районы. Это необходимая и своевременная мера для придания импульса развитию различных отраслей экономики. Миграция населения по программе переселения «Юг на север» с каждым годом набирает обороты. Меры по переселению населения в северный регион будут иметь свою пользу в решении демографических проблем густонаселенного южного региона.

В данной статье рассмотрено современное состояние рельефа территории Северо-Казахстанской области с позиции благоприятности для расселения населения. Любые геоморфологические условия могут быть основой его среды обитания, если они отвечают требованиям, предъявляемым к данной местности (комфортности, безопасности и привлекательности для постоянного проживания). Комплексное геоморфологическое исследование вкупе с анализом цифровой модели рельефа играют первостепенную роль при оценке геоморфологических условий с позиций благоприятности для расселения.

С учетом полученных параметров основных показателей, характеризующих морфометрию рельефа, была рассчитана степень благоприятности рельефа для расселения населения, путем пятибалльной системы ранжирования: благоприятный, условно благоприятный, малоблагоприятный, неблагоприятный и крайне неблагоприятный. Интегральный показатель позволяет определить ареалы различной степени благоприятности рельефа. Установлено, что более половины территории Северо-Казахстанской области благоприятна для проживания населения.

Ключевые слова: рельеф, геоморфологические условия, ГИС, степень благоприятности условий рельефа.

Кіріспе

Көптеген отандық және шетелдік зерттеушілердің еңбектері әртүрлі аумақтарды экологиялық және геоморфологиялық талдау мәселелеріне арналған (Кружалин, 2001а: 175; Лихачева, 2004: 337; Тимофеев, 1991: 43-48; Лукашов, 1995: 3-9; Симонов, 1996а: 14-15; Акиянова, 2003а: 18-20; Barsch, 1990: 39-49; Coates Donald, 1990: 83-117; Geomorphology and Geoecology: Geomorphological approaches in applied geography, 1991: 259; Geomorphology and Geoecology: Geomorphological mapping, remote sensing and terrain models, 1990: 1-216; Zhiron, 2012; Mapa morfodinamico..., 1998: 161-185; Kurlovich, 2008: 25-35; Pecs, 1986: 117-122).

Кружалин В.И. т.б. авторлардың бірлескен монографиясында жер бедерін зерттеудің теориялық негіздері адаммен қарым-қатынасына баса назар аудара отырып, “адам-қоғам-табиғат” жүйесінің құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады. Жер бедерінің негізгі функциялары осы жүйеде, оның табиғи, экономикалық және

этноэлеметтік ішкі жүйелерінде талданады. Жер бедерінің мысалы Ресей аумағының экологиялық жағдайына әсерін аймақтық талдаудың негізінде келтірілген (Кружалин, 2004б: 120).

Басты авторлардың бірі Cooke R. оқулығы жер бедері пішіндері мен жер бедерін түзуші үдерістерін зерттеуге және ландшафттық бағалау әдістері мен жерүсті жүйелерінің картасы мен геоморфологиялық картографиялауға арналған (Cooke R., 1974).

Прасолов С.В. морфометриялық тапсырмаларды шешу үшін геоақпараттық картографиялау тәжірибесін талдап, жинап, әртүрлі бағдарламалық құралдарды қолдану және біріктіру мүмкіндіктерін зерттеді, сонымен қатар заманауи геоақпараттық технологиялар негізінде компьютерлік морфометриялық карталар сериясын жасау әдістемесі мен мазмұны әзірленді (Прасолов, 2001: 196).

Акиянова Ф.Ж. мақаласында Солтүстік Қазақстанның қазіргі табиғи-антропогендік бедерінің пайда болуы қарастырылады (Акиянова, 1998б: 151-153).

Зерттеуіміздің мақсаты – Солтүстік Қазақстан облысы аумағының жер бедерінің қазіргі жағдайын халықты қоныстандыруға қолайлы позициядан бағалау.

Солтүстік Қазақстан облысы аумағының үлкен бөлігі геоморфологиялық қалыптасуы бойынша Солтүстік-Қазақ жазығының (Есіл маңы және Ертіс маңы аккумулятивті жазықтары) шегінде орналасқан, облыстың оңтүстік бөлігі Көкшетау эрозиялық-тектоникалық аласа таулы-ұсақ шоқылы қыраттарды қамтиды (2-сурет).

Республикамызда соңғы төрт жылда ішкі көші-қон саны екі есе өсті. Ішкі көші-қон ауқымының осылай күрт өсуі аймақтардың экономикалық және әлеуметтік тұрғыдан жіктелуінің көрінісі. Аталған мәселелер, ең алдымен, халықтың неғұрлым жоғары шоғырлануымен, жер ресурстарының тапшылығы (оның ішінде, ауыл шаруашылығындағы шабындық, жайылым және суармалы жерлер мен су ресурстары), Қазақстанның басқа облыстары арасында жұмыс күші артық халық санымен ерекшеленетін, елдің оңтүстік өңірлерін сипаттайды. Оңтүстік облыстардың халқы солтүстік аймақтардың халқынан шамамен 50%-ға артық немесе 2 есеге көп. Бір ғана Түркістан облысының халқының саны Солтүстік Қазақстан облысы халқының санынан 4 есеге жақын келеді.

Алайда, ішкі мигранттар үшін тартымды орталықтар болып табылатын аймақтар көбінесе мигранттардың қазіргі көші-қон ағындарын қабылдауға жеткілікті әлеуетке ие емес. Білік еңбек ресурстарының артық мөлшерін оларда жетіспейтін аймақтарға қайта бағыттау дұрыс деп (Қазақстан Республикасы көші-қон саясатының 2023 – 2027 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2022 жылғы 30 желтоқсандағы № 961 қаулысы сәйкес) шешті. Мәселе, керісінше халық санының азаюы, аумақтардың «өсімнің кемуі» жағдайы болып жатқан еліміздің солтүстік өңірлері туралы болып отыр.

Қолайлы өмір сүру үшін халықты қоныстандыру адамзат қоғамының дамуы үшін, негізгі іргетастың аспектісі болып табылады. Ол көне заманнан бері жалғасып келеді. Адамдар экономикалық, әлеуметтік және саяси сияқты әртүрлі себептермен бір жерден екінші жерге көшіп отырады [Ager, A.A., & Ager, A.E. (2003). The impact of natural hazards on human migration. *Annals of the Association of American Geographers*, 93(3), 554-571. <https://doi.org/10.1111/1467-8306.9303004>]. Халықтың қоныстануына

негізінен өзі өмір сүріп отырған жердің жер бедері ісер етеді. Халыққа қолайлы өмір сүру тұрғысынан жер бедері ортасынан физикалық-географиялық табиғи факторы маңызды болып есептеледі. Жер бедерінің морфометриялық сипаттамалары, оның ішінде биіктігі, еңістігі және орналасқан түрі қозғалыстың жеңілдігіне және әртүрлі бастапқы ресурстардың қол жетімділігіне әсер етуі мүмкін. Бұл мақалада халыққа қолайлы өмір сүру тұрғысынан қоныстандырудың жер бедері ортасындағы морфометриялық сипаттасының әсері туралы айтамыз.

Халықты қоныстандыру бойынша теңіз деңгейінен биіктіктің әсері. Теңіз деңгейінен биіктік жер бедері ортасының морфологиялық сипаттамасы бойынша маңызды болып саналады. Ол қолайлы өмір сүру үшін халықтың қоныстануы сипатына әсер етуі мүмкін. Биік таулы аймақ пен жоталары сияқты биік жер бедерлері тұрғындардың қоныстануына кедергі болып, қозғалысты шектейді және оқшауланды тудыруы мүмкін [Banerjee, S., & Pandey, P.C. (2017). The Himalayas: A barrier to cultural and biological exchange. *Current Science*, 112(6), 1187-1191. <https://doi.org/10.18520/cs/v112/i06/1187-1191>].

Таулар да халықтың қоныстануына теріс ықпал етуі мүмкін, бұған мысал ретінде Америка Құрама Штаттарының шығысындағы Аппалач тау жүйесін келтіруге болады. Таулар алғашқы еуропалық қоныстанушылар үшін табиғи тосқауыл болды, бірақ олар сонымен бірге адамдар тау асулары арқылы батысқа қарай жылжыған кезде көші-қон жолын қамтамасыз етті [Bilborough, R.E. (1998). Migration, population change, and the rural environment. *Environmental management*, 22(5), 763-771. <https://doi.org/10.1007/s002679900139>].

Керісінше, аласа және жазық аумақтар табиғи ресурстарға қол жетімділік пен қозғалысты жеңілдеті отырып, халықтың қоныстануын жақсарты алады. Бұған мысал ретінде Солтүстік Америкадағы Ұлы жазықтарды келтіруге болады, өйткені жазық жер бедер мен аласа биіктік қоныстанушыларға батыс аймақтарға қоныс аудару жолын қамтамасыз етті [Hurt, R.D. (1996). *The great plains: A natural history*. University of Nebraska Press].

Жер бедерінің еңістігінің халықтың қоныстануына әсері. Қолайлы өмір сүру тұрғысынан халықтың қоныстану сипатына әсер ететін тағы бір морфометриялық сипаттама еңіс болып табылады. Тік беткейлер мен эрозияға ұшыраған

Соңғы жылдары біршама кең дамып келе жатқан экологиялық геоморфология жер бедерінің өмір сүруге қолайлылығын талдау мәселелерімен айналысады. Жер бедерін экологиялық-геоморфологиялық бағалау, ең алдымен, аумақтың морфометриялық ерекшеліктерін ескере отырып жүргізілуі керек (Рельеф среды жизни человека, 2002: 350).

Математикалық, статистикалық, аналитикалық, ГАЗ технологиялар және басқа әдістер қолданылады. Зерттеудің негізгі әдістерінің бірі кешенді геоморфологиялық талдау оған сонымен бірге, экзогендік процестердің даму факторларын кешенді талдау, далалық және камералдық геоморфологиялық картографиялау әдістері кіреді.

Сандық жер бедерінің үлгісін талдау геоморфологиялық жағдайларды олардың халықты қоныстандырудағы қолайлылық тұрғысынан бағалау маңызды рөл атқарады. ERDAS, ArcGIS 10.1 бағдарламалық өнімінің Spatial Analyst модулі көмегімен жер бедерінің морфометриялық көрсеткіштерін егжей-тегжей бағалауға, беткей экспозициясымен олардың еңістерін анықтауға мүмкіндік береді. Жер бедерінің горизонталь бөлінуі барлық су ағындары ұзындығы мен эрозиялық жер бедері пішіндерінің аудан бірлігінің қатынасына байланысты анықталады. Бұл әдіс интерполяция рәсімдерін қолдануға және бүкіл зерттеу аймағы үшін нәтиже алуға мүмкіндік береді (Павлова, 2013). Жер бедерінің тік тілімденуі алаптар шегінде су айрықтарының эрозия негіздерінен асып кетуін көрсетеді. Жер бедерінің тілімденуін сипаттау кезінде құрылыс үшін қолайлылық дәрежесі бойынша бағалау, эрозиялық қауіптілік шамасын бағалау, эрозия процестерінен қорғау жөніндегі объектілердің қажеттілігі мен орналасуын бағалау, аумақты тік жоспарлау бойынша жер жұмыстарының қажеттілігі мен көлемін бағалау, су басудың, батпақтанудың, суффузиялық-шөгу құбылыстарының даму ықтималдығын бағалау беріледі (Кулиев, 2011: 152-158).

Жер бедері және оның морфометриялық сипаттамаларын бағалау (тік тілімдену, көлденең тілімдену, беткей еңістігі) бұл жұмыс геоақпараттық жүйенің технологиясы және құралдарының көмегі арқылы жүзеге асырылады. Бұл халықты қоныстандыруға қолайлылықты анықтау мақсатында зерттелетін аумақтың жер бедерін ең дәл сипаттамасын алуға мүмкіндік береді. Солтүстік Қазақстан облысы аумағының жер бедерін бағалаудың бастапқы деректері

30 м ажыратылымы бар жердің сандық моделі (ЖСМ), аумақтың 1:200 000 масштабтағы топографиялық және геоморфологиялық карталары болып табылады. Есептеулер стандартты ArcGIS 10.1 модулі – Spatial Analyst құралдарының көмегімен жүргізілді.

Жер бедері бағалаудың бірінші кезеңі оның аумақ өлшемі 300 x 300 м шаршыларға бөлу болды. Одан әрі осы шаршылардың ішінде жер бедері морфометриялық сипаттамаларының мәндері есептеліп, әр шаршы өз бағасын (1 -5) көрсеткіші бойынша алды.

Жер бедері тілімденуінің жиілігі (эрозия желісінің дамуы) гидрология тобының құралдарымен есептелді: толтыру (Fill), ағынның бағыты (Flow Direction), ағын қосындысы (Flow Accumulation), су ағындарын анықтау (Stream Link), ағын тәртібі (Stream order) және кеңістіктегі су ағыны (Stream to Feature).

Келесті кезекте қосу (Dissolve), қиылыстыру (Intersect) және кеңістіктік байланыстыру (Join Features) құралдарын пайдалана отырып, таңдалған шаршылар ішіндегі эрозия желісінің көлемін есептедік (4-сурет). Солтүстік Қазақстан облысының халықты қоныстандыруға қолайлылығы бойынша көлденең тілімденуінің бағалау нәтижелері 4 (29,5%) және 5 (22,1%) баллды құрайды.

Жер бедерінің тік тілімденуі (5-сурет) аймақтық статистика (Zonal Statistics) құралының көмегімен анықталды, мұнда таңдалған квадраттар ішінде шығыс ұяшықпен бір аймаққа жататын барлық растрлық ұяшықтардың ең кіші және ең үлкен мәндерінің арасындағы айырмашылық (RANGE) есептелді. Бүкіл зерттелетін аумақтың 97%-ы тік тілімдену бойынша ең аз балл алды. Солтүстік Қазақстан облысы аумағының халықты қоныстандыруға қолайлылығы бойынша тік тілімденуін бағалау нәтижелері 3 (49,5%) және 4 (36,4%) баллды құрайды.

Ең төмен мән мен ең төменгі бағалауды Жақсы Жалғыстау тауы мен Көкшетау қыраттарындағы аласа таулы жалды-жондар, Аққанбұрлық өзен маңындағы делювиальды тілімденген аймағы мен Жақсы Жалғыстау көл маңындағы беткей мен Имантау тауы ауданындағы қыратты жазықтар және қалдық денудациялық үстірттерді айтуға болады.

(Slope) еңістік бетінің құралы болса, ал (Surface) беткі қабаттың топтық құралы болып саналады. Әрбір ұяшық үшін көлбеу құралы белгілі бір ұяшық пен оның іргелес ұяшықтары арасындағы z-мәнінің максималды өзгеріс

дәрежесін есептейді [ArGIS for Desktop. [Электронный ресурс]. URL: <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.4/tools/spatial-analyst-toolbox/> (дата обращения: 10.12.22)].

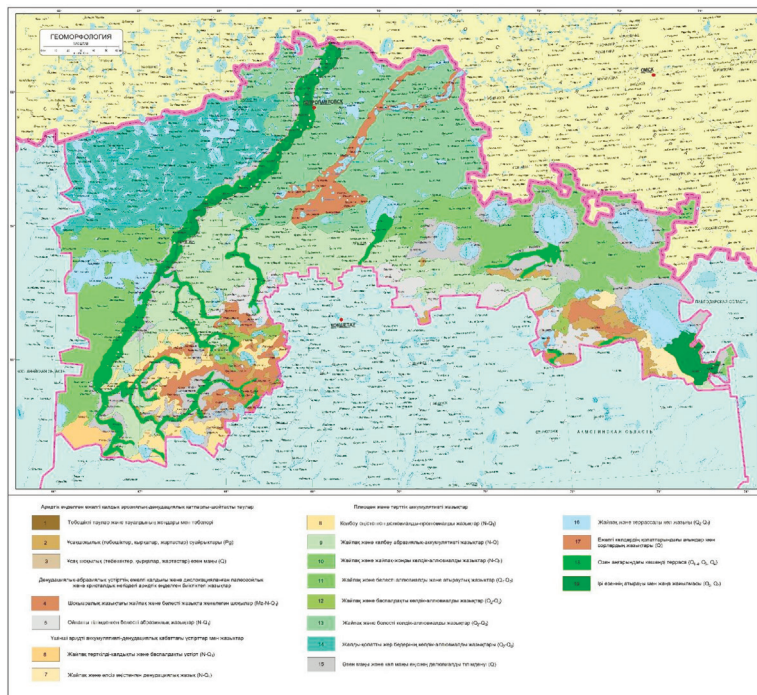
Солтүстік Қазақстан облысының аумағы еңістік көрсеткіштері бойынша қолайлы болып саналады. Әрі қарай, карта алгебра (Map Algebra) құралын пайдалана отырып, 5 балдық шкала бойынша мәніне қарай СҚО жер бедерінің 3 морфометриялық сипаттамасы қосындысының орташа мәні есептелді.

Есіл маңы аккумулятивті жазығы. Жер бедері сәл белесті және тегіс жазықты, солтүстік және солтүстік-шығыс бағытқа қарай сәл еңістенген. Оның абсолютті белгілері 110-нан 250 м-ге дейін, жеке нысандардың салыстырмалы биіктігі 0,5-3,0 м асып түссе, ал 10-15 м биіктік аралығында сирек кездеседі. Бұл жер бедеріндегі жазықтың басым бөлігін қамтыған «тұйық ойысты қазаншұқырларындағы топтасқан көлдер мен жеке көлдер, ол жер бетінің шұбарланған сипатта құлыптасқан бейнесін беретіндігін айтып кеткен жөн. Сондай-ақ солтүстік және солтүстік-шығыс бағытта таяз қарасуларға бөлінген жыралы ағындар басымырақ, көбінесе оларда көлдер тізбегі және олармен бірге ілеспе төбешіктер мен ежелгі су шайылудан қалған қалдықтардан

кұралған» (Рельеф Казахстана, 2017: 236). Есіл өзені халық шаруашылығында ірі маңызы зор және жазықты дренаждауда негізгі су артериясы болып табылады.

Есіл маңы жазығы Торғай қолатының шығысына дейін созылған. Шығысында оның шекарасы Шағалалы өзенінің аңғары бойымен Шағалалытеңіз көліне құйған жеріне дейін шартты түрде Ертіс маңы жазығымен бөлініп жатыр. Одан әрі солтүстік-шығысқа қарай ойыс бойында көлдерден басқа, бірқатар шағын су қоймалары кіреді. Оңтүстігінде Торғай үстіртінің төрткіл атыраптары мен және Көкшетау қыратының солтүстік беткейімен, ал солтүстігінде Қазақстан шекарасымен шектесетін Батыс Сібір ойпатымен байланысқан.

Морфологиялық ерекшеліктері мен геологиялық құрылымы жағынан Есіл маңы жазығы біртекті емес. Ол екі аймақты қамтиды: Батыс Сібір ойпатының оңтүстік шеткі бөлігі және Көкшетау таулы қыратының солтүстік беткейінің аласа сатысы. Бірінші аймағына келетін болсақ, ол Есіл маңы жазығының солтүстік-шығысы мен Обаған-Есіл өзен аралығының батыс бөлігін қамтиды. Оның шегінде Батыс Сібірдің шеткі жазығының құрылымында екі сатыны ажыратады (Городецкая, 1964; Шанцер, 1967: 352).



2-сурет – Солтүстік Қазақстан облысының геоморфологиялық картасы (Қазақстан Республикасының Ұлттық атласы, 2010: 52-53; Атлас Северного Казахстана, 1970: 22-23)

Төменгі саты ауданның солтүстік бөлігінде дамыған және жоғарғы сатысынан жайпақ болып ажыратылады. Қақ көлдер тобынан оңтүстікке қарай ендік бағытта дерлік жатқан, айтарлықтай айқын еңістік. Оның биіктігі 12-15 м. Бұл сатының жер бедері солтүстікке және солтүстік-шығысқа аздап еңістелген аккумулятивті-денудациялық тегіс жазық. Оның сол бағыттағы абсолютті белгілері біртіндеп 175-тен 155 м-ге дейін төмендейді. Кең құрғақ жыраның ағынының ішінде сонымен қатар көптеген көлді қазаншұңқырлар, ойпандар мен жалдар жазықтың бетіндегідей орналасқан.

Есіл маңы аккумулятивті жазығында онда дамыған жалды-шұңқырлы жер бедері сипатталған аймақтың шегінде негізінен неоген сазды шөгінділері мен жоғарғы плиоцен-төменгі төрттік жастағы жүншілік кезеңінің төмен қуаты (1-1,5-нан 9-10 м-ге дейін) құмдақты-саздақты шөгінділерінен тұрады. Соңғылары кішігірім шашыраңқы дақтармен сақталды, төменгі сатының беті орта плейстоценде Батыс Сібірдегі максималды мұз басу дәуірінде төменгі плейстоцен аккумуляторлық жазығының тасқын-мұздық суларымен жарылуы нәтижесінде қалыптасқанын көрсетеді (Рельеф Казахстана, 2017: 236).

Биік саты қарастырылып отырған аумақтың оңтүстік-батыс бөлігін алып жатыр. Торғай Төрткіл үстіртінің оңтүстігінен ол кең, жайпақ беткеймен бөлініп, Есіл өзеніне дейін суб ендікте созылған. Осы өзеннің сол жағалау бөлігінен сипатталған сатының шығыс шекарасы өтеді. Жоғары саты тегіс көлбеу келген, кей жерлерде сәл белесті аккумулятивті жазықтар кезігеді. Оның абсолюттік биіктігі 200-240 м. Қазіргі (Биесойған, Қақ және т.б.) көлдер қазаншұңқырларының ірі депрессияға ұшырауы және жер бетінің әлсіз тілімденуімен сипатталады. Бұл ірі көлдердің көпшілігі солтүстік-шығыстан оңтүстік-батысқа қарай кең (10-20 км) шеңберінде белдеулер түрінде созылып жер бедерінің ойпандарымен шектелген. Олардың шегінде ені 0,7-1,5 км болатын көптеген әлсіз ойылған шұңқырларды байқауға болады, ұзындығы 6 км-ге дейінгі тізбекте орналасқан жабық немесе жартылай тұйық бассейндер қатарына ыдыраған, көбіне солтүстік-шығыс бағытта созылған көлдер немесе көлтабанындағы төмпешіктер алып жатыр. Морфологиялық құрылымы жазықты кесіп өтетін бұл ойысты ылди жерлердің белдеулері жалды-қазаншұңқырлы жер бедерлеріне жақын орналасқан (Лавров, 1984: 126). Дегенмен, бұл жерде

айқын жалдар жоқ – олар сирек, анық емес және аласа.

Жазықтық майда ұсақ және орташа түйірлі құмдармен, моллюскалар фаунасы бар құмдақтармен қабаттасып жатқан саздар, саздақтар – жүншілік қабатының төменгі төрттік шөгінділерінен тұрады. Олардың қуаты 10-12 м-ден 20-40 м-ге дейін.

Орта плейстоценнің басында сипатталып отырған жазықтан көршілес жатқан солтүстік аумағы бірнеше рет көтерілім болды. Орта плейстоцендік тасқынды-мұзды су ағындарының эрозиялық процесінің әсері негізгі аумақтық жоғары орналасуына байланысты бұл жазықтың тілімденуі аз ғана болды, сондықтан оның беті айтарлықтай өзгерген жоқ.

Екінші аймақ – Есіл маңы жазығының оңтүстік-шығыс бөлігін қамтитын Көкшетау қырытының солтүстік беткейіндегі төменгі сатысы. Сатының жер беткейі қатты тегістелген, дегенмен морфологиялық жағдайынан барлық жерде бірдей еместігі белгілі. Оның оңтүстік-шығыс бөлігі денудациялық үстіртті белесті келген, Батыс Сібір жазығының іргелес жатқан жер бөлігі көтерілім аймағына кіріп, олардан жайпақ, бірақ еңістігі жақсы айқындалған. Үстірт үстіндегі борпылдақ шөгінділер жұқа, ал негізгі тау жыныстары көбінесе жер қойнауында жатады. Кей жерлерде (15-20 м дейін) палеозой жыныстарынан құралған төбелер немесе шоқылар тобы асқақталған. Бұл жазықтың абсолютті белгілері 330-310-нан 250-220 м-ге дейін, олар солтүстікке қарай Батыс Сібір ойпатына қарай төмендейді. Қозғалысына қарай солтүстікке еңістеніп немесе ылдилап жазықтықта барлығы төмендейді. Үстірт бетінің барлық жерінде көлдік-аллювийлі немесе делювийлі-сазды шөгінділерге толы шағын, аздап тілімденген изометриялық немесе созылған ойыстар кездеседі.

Батыс бөлігінде сипатталған сатының беті жоғарғы плиоцен-төменгі төрттік шөгінділерінің қуатты қалыңдығымен жабылған дерлік тегіс аккумулятивтік жазық болып табылады. Бұл жазықтың кейбір жерлерінде ені 3 км-ден 12 км-ге дейін созылған ойысты жерлер байқалады, көбінесе батпақты, олардың түбінде кішкентай көптеген жылғалар, көл қазаншұңқырлары мен жалдар орналасқан. Мұндай телімдер Есіл маңы жазығының солтүстік бөлігінің гривалы-бассейн жер бедеріне өте ұқсас. Сатының оңтүстік шекарасы оны бөліп тұратын Көкшетау қыратынан айқын көрінген кертпеш болып табылады.

Орталық бөлігіндегі Есіл маңы жазығы Есіл өзені аңғарымен және оның салаларымен бөлінеді. Есіл – Ертіс өзенінің сол саласы, Нияз тауларының солтүстік беткейлерінен бастау алады. Жазықтың шегіне ол тек төменгі ағыспен еніп, оны солтүстік-солтүстік-шығыс бағытта кесіп өтеді. Бұл сегменттегі оның аңғарының ені 10-км-ден 15 км-ге дейін созылған. Беткейлері асимметриялы, оң жағы тік жарқабақты, сол жағы жайпақ және кең терраса алаңдарымен бірге жүреді. Арнасы терең тіліденген, кейбір жерлерінде оның түбінде палеогендік шөгінді жыныстар көрінеді, ал алқаптың тарылған телімдерінде (Сергеевка қ.) тау жыныстарының үлкен шегі пайда болады. Есіл өзеніне Иманбұрлық өзені оң жағынан құйылғаннан кейін беткейлер едәуір төмендейді, арналарын тік меандрлар құрайды, ал жайылмада көптеген ескі арналар дамыған. Есіл маңы жазығының шегіндегі Есіл аңғарында 2 жайылма мен бірнеше жайылма маңы террасаларына бөлінеді.

Террасалардың беттері әдетте өте күшті делювиалды шлейфті шөгінділермен жабылады және мұндай жерлерде олар морфологиялық тұрғыдан әлсіз көрінеді. Бұл террасаларды құрайтын шөгінділер құрамы мен қалыңдығы жағынан ұқсас, ұсақталған негізгі жыныстары бар қоңыр құмдақты сазды және құм және қиыршық тасты материалды қамтиды. Олардың қалыңдығы 5-6 м. Арнаның екі жағында, Есіл алқабының бүкіл сипатталған кесіндісінде, екі деңгейлі жайылма дамыған (жоғарғы – 7-8 м, төменгі – 3-5 м). Жайылмалы террасаларының ені өте тар – 1-2 км), телімдері кең (7-11 км) қиылысады. Олардың аллювийінің құрамы негізінен арна ашатын тау жыныстарына байланысты, құмды-сазды материал, кей жерлерде қиыршық тастар басым. Тау жыныстарының қалыңдығы 2-3 м-ден 6-7 м-ге дейін жетеді.

Шағалалы өзенінің аңғары таяз заманауи жыралы жерлері мен өзінің бүйірлік аллювиалды шөгінділерінен тұрады. Өзеннің жайылмасымен бірге, жайылманың үстінде екі террасасы бар. Ең биік екінші террасаның ені 2 км -ден 10 км-ге дейін, бірақ жайылманың үстіндегі барлық жерде қамтымаған. Шағалалы өзенінің жайылма террасасы кең емес (50-250 м). Өте жиі жоғарғы жайылма байқалады. Арна кең емес, өзеннің төменгі ағысында ең үлкен ені 70 м-ге дейін жетеді. Жас айырмашылығы бойынша көл террасалары өзен террасаларына параллель келеді.

Көптеген көлдерде жағажай және бірінші террасалар бар. Бірінші көл террасасы үшін биіктігі 1-1,2 м болатын екі құмды жалдардың болуымен сипатталады. Екінші терраса, бірінші сияқты, құмдардан тұрады, бірақ өсімдіктермен көбірек бекітілген. Оның ені 0,5-тен 1,0 км-ге дейін.

Ертіс маңы аккумуляциялық жазығы солтүстік пен шығыс бағытқа қарай сәл көлбеу тегіс беткейлі келген. Оның абсолютті биіктіктері бір бағытта 120-дан 110 м-ге дейін төмендейді, өзен желісі нашар дамыған. Қарастырылып отырған шығыста жазық кішкентай Сілеті өзенінің аңғарымен кесілген.

Құрылымдық жағынан қарастырылып отырған жазық Ертіс ойпатының шегінде дамыған. Соңғысының іргетасы біртіндеп Батыс Сібірге қарай және күрт – Ертіс ойпатының орталығына қарай бет алып, онда ол 2000 м-ге дейін төмендеді. Ойпат мезозой-кайнозой шөгінділерінен қалыптасты. З.А.Сваричевскийдің (Сваричевская, 1965: 210) сатылы құрылымымен сипатталатын әр түрлі жастағы палеоген-неоген және төрттік шөгінділерінен құралған жазықтарды құрайды.

Көкшетау эрозиялық-тектоникалық аласа таулы-ұсақ шоқылы қыраты Қазақ қалқанының солтүстік шетінде орналасқан және Көкшетау көтерілуімен сәйкес келеді. Оның төменгі бөлігі Солтүстік Қазақстан жазығында (242 м абс.) биіктікте жатыр. Қарастырылып отырған аумақ шегінде тау бедері аралдық сипатқа ие, қазіргі уақытта жаңартылған тектоникалық бұзылыстардың жарылымдарымен шектелген. Абсолютті және салыстырмалы биіктіктер бойынша тауларды аласа деп жіктеуге болады. Морфологиялық тұрғыдан олар төрттік кезеңде пайда болған жалды-күмбезді және конус тәрізді түрлерімен қалыптасқан.

Өзен аңғарлары. Аңғар желісі сирек. Ол Көкшетау көтерілімінің орталық бөлігінен радиалды түрде алшақтайды. Есіл өзенінің аңғары (Иманбұрлық, Аққанбұрлық, т.б. салаларымен) берілген. Экзогендік көлдер пайда болу жағынан бөгеттік және қатал дефляциялық айырмашылықтармен көрсетілген. Бөгеттер қазіргі өзен аңғарлары мен делювиалды-пролювиалды жазықтарда орналасқан. Олар аңғарлардың бастапқы тереңдеуімен шектелген немесе беткейлерден түсетін делювиалды шлейфтермен бөгеттелген. Олар таяз терең-

дігімен, түбінің тегістігімен және жағалауының төмен орналасуымен сипатталады.

Сор-дефляциялық көлдер ежелгі пенепленнің бетінде кең таралған және қазіргі гидротораппен байланысы жоқ. Көлемі ұсақ су қоймалары жазда құрғап сорға, сортаңға айналады (Қарасор, Шолақсор, т.б. көлдер). Пайда болу жағынан экзогендік көлдердің жағалау белдеуін екі аккумулятивті және террасалар мен жағалау жондары бар жағажай алып жатыр. Орта төрттік кезеңіндегі екінші террасасы Шошқалы көлінің маңында жақсы көрінеді. Бірінші терраса барлық көлдерде соңғы төрттік кезеңінде дамыған. Олар кең, кейбір ірі көлдерде 10 км-ге созылады. Биіктігі 1,5-2 м-ден аспайды. Көлдердің жағажай белдеуі тар, жағалау жондары құм мен қиыршық тас жинақтарынан тұрады.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Солтүстік Қазақстан облысы аумағының жер бедерінің қолайлылық дәрежесіне талдау, келесі параметрлерді ескере отырып жүргізілді:

- бетінің еңістігі (градуспен);
- жер бедері тілімдену тереңдігі (жоғарғы абсолютті және төменгі биіктіктерінің айырмашылығы);
- жер бедері тілімденуінің жиілігі (1 км² аумақ бойынша эрозия кесінділерінің ұзындықтарының қосындысы).

Жер бедерінің морфометриясын сипаттайтын негізгі көрсеткіштердің алынған параметрлерін ескере отырып, жер бедерінің халықты қоныстандыруға қолайлылық дәрежесі бес балдық рейтингтік жүйе арқылы есептелді. Интегралдық көрсеткіш жер бедерінің қолайлылық дәрежесінің әртүрлі аймақтарын анықтауға мүмкіндік береді (1-кесте).

1-кесте – Солтүстік Қазақстан облысының тұрғындарын қоныстандыруға қолайлы рельеф дәрежесінің интегралдық көрсеткіштері (Қазақстан халқын қоныстандыру жүйесін жетілдірудің географиялық негіздері, 2015: 329)

Қолайлылық дәрежесі	Бағалау көрсеткіші	Негізгі көрсеткіштер және олардың параметрлері		
		Бетінің еңістігі, °	Жер бедері тереңдігінің тілімденуі, м	Жер бедері тілімденуінің жиілігі, м/км ²
қолайлы	5	5-тен аз	30-дан аз	250-ден аз
шартты қолайлы	4	5-10	30-100	250-500
аздап қолайлы	3	10-15	100-200	500-750
қолайсыз	2	15-20	750-200	1000-750
өте қолайсыз	1	20-дан астам	750-ден астам	1000-нан астам

Елдің жер бедері ортасының қазіргі жағдайын квалиметрия әдісімен бағалау Солтүстік Қазақстан облысы тұрғындарының қоныстануына қолайлылық дәрежесі бойынша жер бедерін аудандастыру картасында көрсетілген (3-сурет). Карта ERDAS бағдарламалық құралын, сондай-ақ ArcGIS 10.5 – Spatial Analyst модулін қолдану арқылы құрастырылды. Көлбеу бұрыштарын есептеуге, сондай-ақ жер бедерінің тілімденуінің тығыздығы мен тереңдігіне (4, 5-суреттер) жер бедерінің цифрлық үлгісі негіз болды.

Жер бедерінің тілімдену тереңдігі 30 м-ден аз халық өмір сүру үшін жер бедері қолайлы деп саналатын аумақтарға (5 балл), жер бедері тілімденуінің жиілігі бойынша 250 м-ден аз және бетінің еңістігі 50 м-ден аз аймақтарына Солтүстік Қазақстан облысының батыс, орталық және шығыс бөліктеріндегі жазық көлдері, белесті және тегіс жонды көлді-аллювиалды жазықтары жатады. Өңірде қолайлы жағдайлары

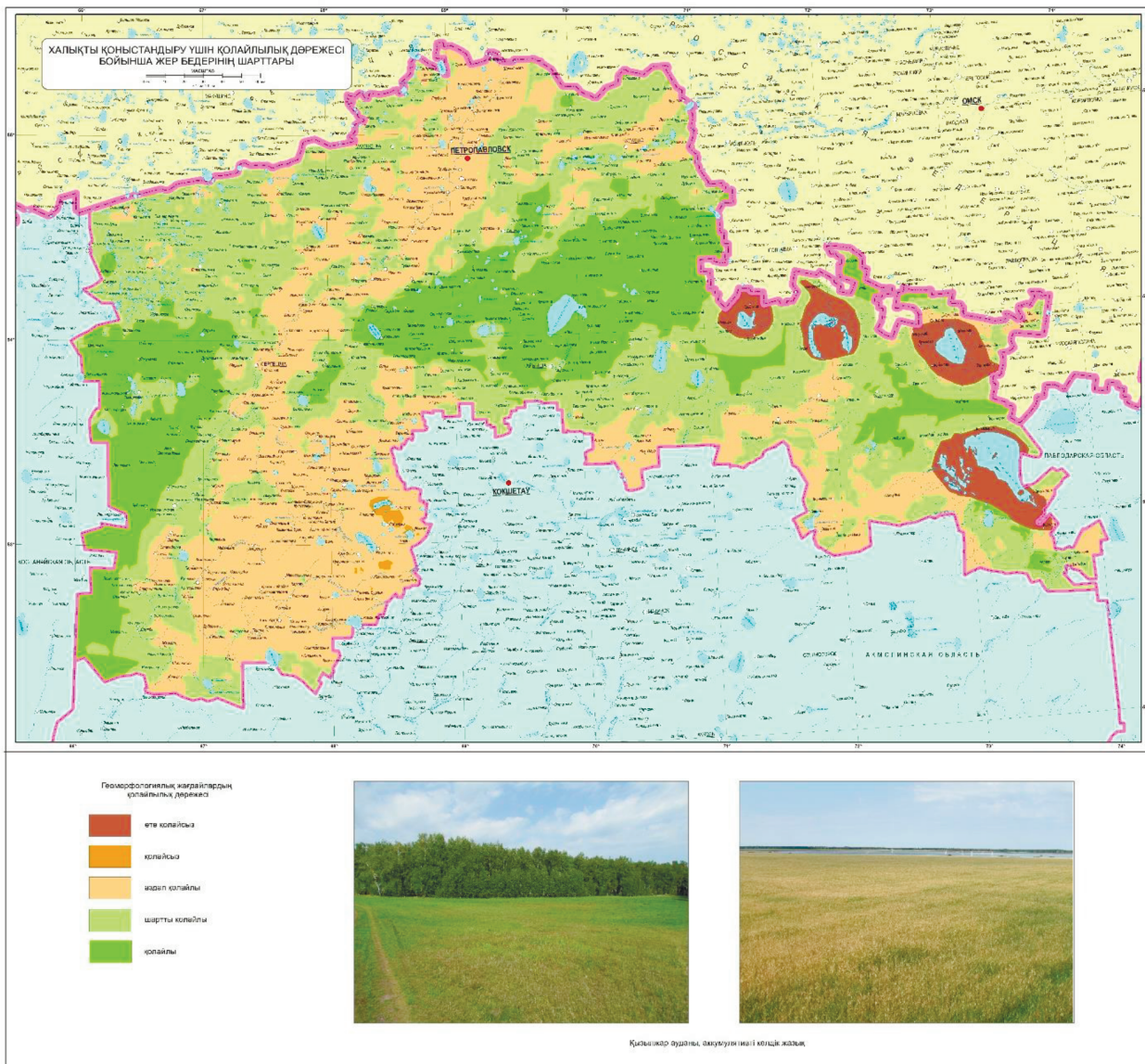
бар аумақтар шамамен 21 087,4 мың км² жерді немесе жалпы аумақтың 21,6% – ын алып жатыр.

Шартты қолайлы жағдайлары бар аумақтарға (4 балл) жер бедері тілімденуінің жиілігі 100 м дейін, Есіл өзенінің сол жақ жағалауында жер бедері тілімденуінің жиілігі 500 м-ге дейін және беткейінің еңістігі 5-10° жалды-ойпатты жер бедерінің көлді-аллювийлі жазықтар, Шағалалы мен Қамысақты өзендерінің аралығындағы жазық және еңісті абразиялық-аккумуляциялық жазықтар, Сілетітеңіз көлінің оңтүстігіндегі сәл еңістенген денудациялық және жайпақ жазықтарға бөлінген. Шартты қолайлы жағдайлары бар аумақтар шамамен 39 979 мың км² жерді немесе жалпы аумақтың 40,9%-ын алып жатыр.

Аздап қолайлы жағдайлары бар аумақтарға (3 балл) өзен аңғарлары, заманауи жайылмалар, сонымен қатар көл маңындағы беткейлер және өзен маңындағы тілімденген делювиалды жазық жай көлбеу делювиалды-пролювиалды

жазықтар және Есіл және Иманбұрлық өзендері аралығындағы көлбеу абразиялық-аккумулятивті және жайпақ жазықтар, Сексенбайсор көлі ауданындағы тілімденген дала көлбеулері мен

белесті абразиялық жазықтары жатады. Аздап қолайлы жағдайлары бар аумақтар шамамен 31,769,2 мың км² немесе жалпы аумақтың 32,5% құрайды.



3-сурет – Солтүстік Қазақстан облысына халықты қоныстандыру үшін қолайлылық дәрежесі бойынша жер бедерінің жағдайлары

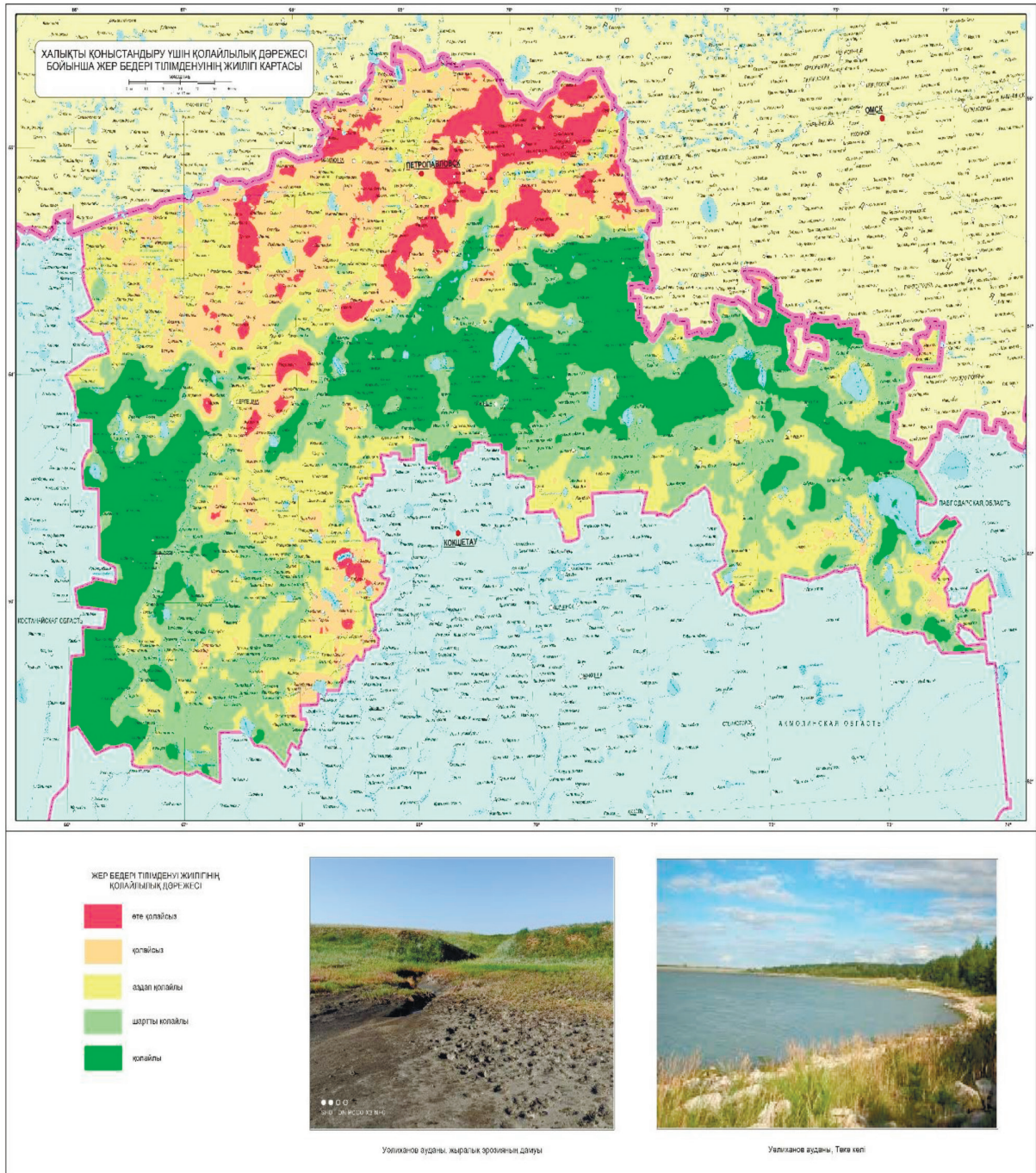
Халықтың өмір сүруі үшін қолайсыз (2 балл) болып саналатын аумақта жер бедері тілімдену тереңдігі 750-200 м-ге дейін жерді алып жатыр. Жер бедері тілімденуінің жиілігі 1000-750 м-ден кем емес және бетінің еңістігі 15-20°-дан аз болып келетін ауданы жағынан аз ғана аумақты

қамтиды. Негізінен бұл Иманбұрлық және Бабықбұрлық өзендерінің жоғарғы ағысындағы өзенаралық шоқылары бар жазықтық және белесті шоқыаралық жазықтар мен Шалқар көлі ауданындағы су айрықтық ұсақ шоқылар. Қолайсыз жағдайлары бар аумақтар шамамен

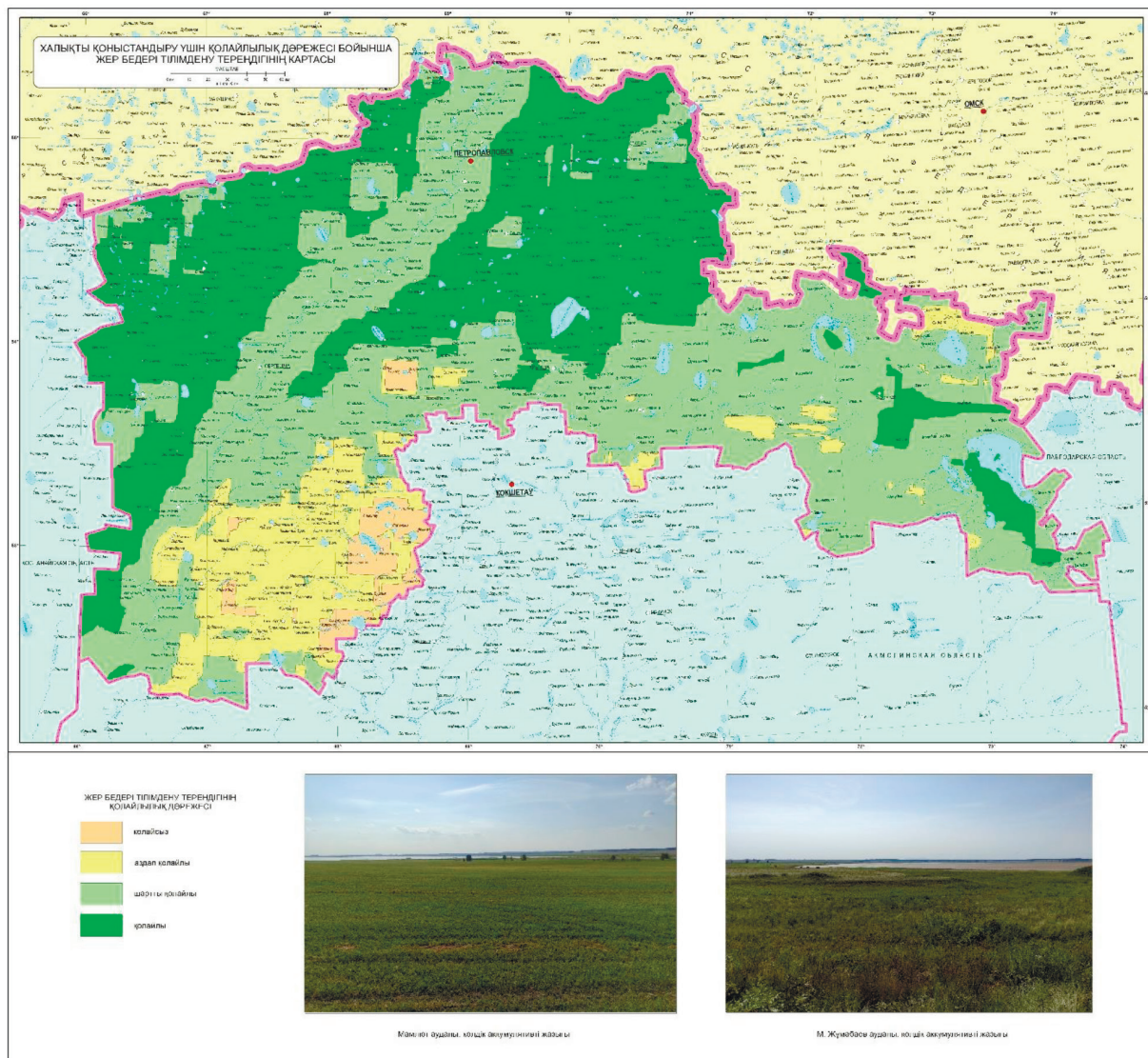
219,9 мың км² немесе жалпы аумақтың 0,2% – ын алады.

Өте қолайсыз жағдайлары бар аумақтарға (2 балл) (Сілетітеңіз, Теке, Үлкен Қарой, Кіші

Қарой көлдерінің айналасы) жазықты және террасаланған көл жазықтары жатқызылған. Өте қолайсыз жағдайлары бар аумақтар шамамен 4685,2 мың км² немесе жалпы аумақтың 4,8% – ын құрайды.



4-сурет – Солтүстік Қазақстан облысына халықты қоныстандыру үшін қолайлылық дәрежесі бойынша жер бедері тілімденуінің жиілігі картасы



5-сурет – Солтүстік Қазақстан облысына халықты қоныстандыру үшін қолайлылық дәрежесі бойынша жер бедері тілімдену тереңдігі картасы

Қорытынды

Осылайша, қолайлы жағдайлары бар Солтүстік Қазақстан облысы аумағының геоморфологиялық жер бедері шамамен 21 087,4 мың км² (аумақтың 21,6%) аумақты алып жатыр; шартты қолайлы жағдайлары бар – шамамен 39 979 мың км² (аумақтың 40,9%);

аздап қолайлы жағдайларымен – шамамен 31 769,2 мың км² (жалпы аумақтың 32,5%); қолайсыз жағдайларымен – шамамен 219,9 мың км² (аумақтың 0,2%) және өте қолайсыз жағдайларымен – шамамен 4 685,2 мың км² (аумақтың 4,8%) қамтыды. Яғни, Солтүстік Қазақстан облысы аумағының жартысынан астамы халықтың өмір сүруіне қолайлы.

Әдебиеттер

- Акиянова Ф.Ж., Лый Ю.Ф. Цифровая модель рельефа как основа эколого-геоморфологических исследований на примере Северо-Восточного Прикаспия. Материалы конференции «Проблемы геологии и географии Сибири» // Вестник Томского гос. университета, Серия «Науки о Земле», 2003, № 3 (IV). – С. 18-20.
- Акиянова Ф.Ж. Современное природно-антропогенное рельефообразование Северного Казахстана, прогнозная оценка развития и влияния на экологию // Геоморфология гор и равнин: взаимосвязи и взаимодействие. Тезисы докладов Международного совещания, XXIV пленум геоморф. комиссии РАН. – Краснодар, Кубанский университет, 1998. – С. 151-153.
- Атлас Северного Казахстана. – Москва: МГУ, 1970. – С. 22-23.
- Городецкая М.Е. Морфоструктура и возраст рельефа равнин Юго-Западной Сибири // Изв. АН СССР. Сер. географ. 1964. № 3.
- Кружалин В.И. Экологическая геоморфология суши. – М.: Научный мир, 2001. – 175 с.
- Кружалин В.И., Симонов Ю.Г., Симонова Т.Ю. Человек, общество, рельеф: Основы социально-экономической геоморфологии. – М.: Диалог культур, 2004. – 120 с.
- Кулиев Р.Я. Углы наклона поверхности рельефа и оценка экогеоморфологической напряженности Нахчыванской АР // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук. №2. – Баку, 2011. – С. 152-158.
- Қазақстан Республикасының Ұлттық атласы. 1 том. Табиғи жағдайлар және ресурстар (ред. Медеу А.П.). – Алматы, 2010. – Б. 52-53.
- «Қазақстан халқын қоныстандыру жүйесін жетілдірудің географиялық негіздері» тақырыбы бойынша ғылыми-зерттеу жұмысының баяндамасы (мемлекеттік тіркеу нөмірі 0115РК01886). – Алматы, 2015. – 329 б.
- Лавров В.В. Четвертичная история и морфология Северо-Тургайской равнины // Изв. АН КазССР. – Алма-Ата, 1948. – 126 с.
- Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Экологическая геоморфология: Словарь-справочник. – М.: Медиа-Пресс, 2004. – 337 с.
- Лукашов А.А., Рычагов Г.И., Симонов Ю.Г., Большов С.И., Кружалин В.И., Мысливец В.И. Экологическая геоморфология. Содержание и основные проблемы // Экологические аспекты теоретической и прикладной геоморфологии: Материалы Международной конференции «III Щукинские чтения», Москва, 16–17 мая 1995 г. – М.: Географический факультет МГУ, 1995. – С. 3–9.
- Нәтижелі жұмыспен қамтуды және жаппай кәсіпкерлікті дамытудың 2017-2021 жылдарға арналған “Еңбек” мемлекеттік бағдарламасы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2018 жылғы 13 қарашадағы № 746 Қаулысы // [Электрондық ресурс]: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33631396 (назарына ұсыну: 07.04.2022).
- Павлова А.И. Морфометрический анализ рельефа с помощью ГИС // ИнтерЭКСПО Гео-Сибирь. – 2013. Т.3. – №4.
- Прасолов С.В. Компьютерное картографирование для решения задач морфометрического анализа рельефа земной поверхности. Автореферат канд. геогр. наук. – Москва, 2001. – 196 стр.
- Проект «Серпін-2050» имеет широкий спектр специальностей // [Электрондық ресурс]: https://egemen-kz.translate.google.com/translate/article/156880-serpin-dgobasymen-ma%C2%ADmandyq-aludynh-ayasy-kenh?_x_tr_sl=kk&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc. (назарына ұсыну: 04.04.2022).
- Рельеф Казахстана (пояснительная записка к Геоморфологической карте Казахстана масштаба 1:1 500 000). – 2-ое изд. – Алматы, 2017. – 236 с.
- Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология). Том 1 / Отв. ред. Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2002. – 350 с.
- Сваричевская З.А. Геоморфология Казахстана и Средней Азии. – Л.: ЛГУ, 1965. – 210 с.
- Симонов Ю.Г., Кружалин В.И., Симонова Т. Ю. Геоинформационное обеспечение эколого-геоморфологического картографирования // В кн.: Актуальные проблемы геоэкологии и геоинформатики. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – С.14-15.
- Тимофеев Д.А. Экологическая геоморфология: объект, цели и задачи // Геоморфология. 1991. №1. – С. 43–48.
- Шанцер Е.В., Микулина Т.М., Малиновский В.Ю. Кайнозой центральной части Казахского щита. – М.: МГУ, 1967. – 352 с.
- Barsch D. Geomorphology and geocology. Geomorphology. New Folge, 1990. 34. N 79. P.39-49.
- Coates Donald R. Perspectives of environmental geomorphology. -Geomorphology. New Folge, 1990. 34. N 79. P.83-117.
- Cooke R., Doornkamp J. Geomorphology in environment management. An introduction. Oxford: Clarendon Press, 1974.
- Ager, A. A., & Ager, A. E. (2003). The impact of natural hazards on human migration. Annals of the Association of American Geographers, 93(3), 554-571. <https://doi.org/10.1111/1467-8306.9303004>
- Banerjee, S., & Pandey, P. C. (2017). The Himalayas: A barrier to cultural and biological exchange. Current Science, 112(6), 1187-1191. <https://doi.org/10.18520/cs/v112/i06/1187-1191>
- Bilsborrow, R. E. (1998). Migration, population change, and the rural environment. Environmental management, 22(5), 763-771. <https://doi.org/10.1007/s002679900139>
- Hurt, R. D. (1996). The great plains: A natural history. University of Nebraska Press.
- Cossío, Á., Briceño, V., & Fariña, R. A. (2016). Historical ecology, landscape and biodiversity in the Andes. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 12(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0109-9>
- Li, W., & Zhang, J. (2018). Mountain-river-lake nexus and its impact on human migration: A case study of the Jinsha River Basin in southwestern China. Applied Geography, 91, 112-123. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.12.013>

Geomorphology and Geoecology: Geomorphological approaches in applied geography. Proc. 2 Int. Conf. Geomorphological: Geomorphology and Geoecology/ Vol.5. Geomorphology. New Folge, 1991. 35. N83. 259 p.

Geomorphology and Geoecology: Geomorphological mapping, remote sensing and terrain models: Proc. 2 Int. Conf. Geomorphological: Geomorphology and Geoecology/ Vol.2. // Geomorphology. New Folge, 1990. 34. Suppl. N 80. P. 1-216.

Kurlovich D.M. Basement–cover relationship in the Polotsk area of the Polotsk-Kurzeme deformation zone: implications from GIS-models of correlation / D.M. Kurlovich // Acta Geographica Silesiana. – 2008. – № 4. – P. 25–35.

Mapa morfodinamico: uma abordagem metodologica de uso de ~Esistema de Informa~Ecao Geografica (SIG) / Castro Jose Flavio Morais // Geociencias. 1998. 17, 1. P.161–185.

Pecsi M. Ecological-geomorphological researches Hungary. – Budapecht, 1986. – P. 117-122.

Zhirov A. System and morphological basis for the general and special geomorphological mapping / IAG/AIG International Workshop on «Objective Geomorphological Representattion Models: Breaking through a New Geomorphological Mapping Frontier». University of Salerno – Cilento & Valla di Diano Geopark (Italy). October 15–19, 2012.

References

Akiyanova F.Zh., Lyy Yu.F. Tsifrovaya model reliefa kak osnova ekologo-geomorfologicheskikh issledovaniy na primere Severo-Vostochnogo Prikaspiya. Materialy konferentsii «Problemy geologii i geografii Sibiri» // Vestnik Tomskogo gos. universiteta, Seriya «Nauki o Zemle», 2003, № 3 (IV). – S. 18-20.

Akiyanova F.Zh. Sovremennoe prirodno-antropogennoe reliefoobrazovanie Severnogo Kazakhstana, prognoznaya otsenka razvitiya i vliyaniya na ekologiyu // Geomorfologiya gor i ravnin: vzaimosvyazi i vzaimodeistvie. Tezisy dokladov Mezhdunarodnogo soveshchaniya, XXIV plenum geomorf. komissii RAN. – Krasnodar, Kubanskiy universitet, 1998. – S. 151-153.

Atlas Severnogo Kazakhstana. – Moskva: MGU, 1970. – S. 22-23.

Barsch D. Geomorphology and geoecology. Geomorphology. New Folge, 1990. 34. N 79. P.39-49.

Coates Donald R. Perspectives of environmental geomorphology. -Geomorphology. New Folge, 1990. 34. N 79. P.83-117.

Cooke R., Doornkamp J. Geomorphology in environment management. An introduction. Oxford: Clarendon Press, 1974.

Ager, A. A., & Ager, A. E. (2003). The impact of natural hazards on human migration. Annals of the Association of American Geographers, 93(3), 554-571. <https://doi.org/10.1111/1467-8306.9303004>

Banerjee, S., & Pandey, P. C. (2017). The Himalayas: A barrier to cultural and biological exchange. Current Science, 112(6), 1187-1191. <https://doi.org/10.18520/cs/v112/i06/1187-1191>

Bilsborrow, R. E. (1998). Migration, population change, and the rural environment. Environmental management, 22(5), 763-771. <https://doi.org/10.1007/s002679900139>

Hurt, R. D. (1996). The great plains: A natural history. University of Nebraska Press.

Cossío, Á., Briceño, V., & Fariña, R. A. (2016). Historical ecology, landscape and biodiversity in the Andes. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 12(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0109-9>

Li, W., & Zhang, J. (2018). Mountain-river-lake nexus and its impact on human migration: A case study of the Jinsha River Basin in southwestern China. Applied Geography, 91, 112-123. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.12.013>

Geomorphology and Geoecology: Geomorphological approaches in applied geography. Proc. 2 Int. Conf. Geomorphological: Geomorphology and Geoecology/ Vol.5. Geomorphology. New Folge, 1991. 35. N83. 259 p.

Geomorphology and Geoecology: Geomorphological mapping, remote sensing and terrain models: Proc. 2 Int. Conf. Geomorphological: Geomorphology and Geoecology/ Vol.2. // Geomorphology. New Folge, 1990. 34. Suppl. N 80. P. 1-216.

Gorodetskaya M.E. Morfostruktura i vozrast reliefa ravnin Yugo-Zapadnoi Sibiri //Izv. AN SSSR. Ser. geograf. 1964. № 3.

«Kazakhstan khalkyn konystandyru zhuiesin zhetildirudin geografialyk negizderi» takyryby boiynsha gylymi-zertteu zhumysynyn bayandamasy (memlekttik tirkeu nomiri 0115RK01886). – Almaty, 2015. – 329 b.

Kazakhstan Respublikasynyn Ul'tytk atlasy. 1 tom. Tabigi zhagdailar zhane resurstar (red. Medeu A.R.). – Almaty, 2010. – B. 52-53.

Krujaln V.I. Ekologicheskaya geomorfologiya sushy. – M.: Nauchnyi mir, 2001. – 175 s.

Krujaln V.I., Simonov Yu.G., Simonova T.Yu. Chelovek, obshchestvo, relief: Osnjvy sotsialno-ekonomicheskoi geomorfologii. – M.: Dialog kultur, 2004. – 120 s.

Kuliev R.Ya. Ugly naklona poverkhnosti reliefa i otsenka ekogeomorfologicheskoi napryajennosti Nakhchyvanskoi AR // Vestnik Bakinskogo Universiteta. Seriya estestvennykh nauk. №2. – Baku, 2011. – S. 152-158.

Kurlovich D.M. Basement–cover relationship in the Polotsk area of the Polotsk-Kurzeme deformation zone: implications from GIS-models of correlation / D.M. Kurlovich // Acta Geographica Silesiana. – 2008. – № 4. – P. 25–35.

Lavrov V.V. Chetvertichnaya istoriya i morfologiya Severo-Turgaiskoi ravniny // Izv. AN KazSSR. – Alma-Ata, 1948. – 126 s.

Lukashov A.A., Rychagov G.I., Simonov Yu.G., Bolysov S.I., Krujaln V.I., Mysliveets V.I. Ekologicheskaya geomorfologiya. Soderzhanie i osnovnye problemy // Ekologicheskie aspekty teoreticheskoi i prikladnoi geomorfologii: Materialy Mezhdunarodnoi konferentsii «III shchukinskije chteniya», Moskva, 16–17 maya 1995 g. – M.: Geograficheskii fakultet MGU, 1995. – S. 3–9.

Likhacheva E.A., Timofeev D.A. Ekologicheskaya geomorfologiya: Slovar-spravochnik. – M.: Media-Press, 2004. – 337 s.

Mapa morfodinamico: uma abordagem metodologica de uso de ~Esistema de Informa~Ecao Geografica (SIG) / Castro Jose Flavio Morais // Geociencias. 1998. 17, 1. P.161–185.

Natizheli zhumyspen kamtudy zhane zhappai kasipkerlikty damytudin 2017-2021 zhyldarga arnalgan “Enbek” memlekettik bagdarlamasy. Kazakhstan Respublikasy Ukimetinin 2018 zhylygy 13 karashadagy № 746 Kaulysy // [Elektronnyk resurs]: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33631396 (nazaryna usynu: 07.04.2022).

Pavlova A.I. Morfometricheskii analiz reliefa s pomoshchyu GIS // InterEKSP0 Geo-Sibir. – 2013. T.3. – №4.

Pecsi M. Ecological-geomorphological researches Hungary. – Budapest, 1986. – P. 117-122.

Prasolov S.V. Kompyuternoe kartografirovanie dlya resheniya zadach morfometricheskogo analiza reliefa zemnoi poverkhnosti. Avtoreferat kand. geogr. nauk. – Mosrva, 2001. – 196 str.

Proekt «Serpín-2050» imeet shirorii spektr spetsialnostei // [Elektronnyk resurs]: https://egemen-kz.translate.google.com/translate?_x_tr_sl=kk&_x_tr_tl=ru&_x_tr_pto=sc (nazaryna usynu: 04.04.2022).

Relief Kazakhstana (poyasnitelnaya zapiska k Geomorfologicheskoi karte Kazakhstana masshtaba 1:1 500 000). – 2-oe izd. – Almaty, 2017. – 236 s.

Relief sredi zhizni cheloveka (ekologicheskaya geomorfologiya). Tom 1 / Otv. red. E.A. Likhacheva, D.A. Timofeev. – M.: Media-PRESS, 2002. – 350 s.

Shantser E.V., Mikulina T.M., Malinovskii V.Yu. Kainozoi tsentralnoi chasti Kazakhskogo shchita. – M.: MGU, 1967. – 352 s.

Simonov Yu.G., Krujalín V.I., Simonova T.YU. Геоинформационное обеспечение эколого-геоморфологического картографирования // В кн.: Aktualnye problemy geoekologii i geoinformatiki. – M.: Izd-vo MGU, 1996. – S.14-15.

Svarichevskaya Z.A. Geomorfologiya Kazakhstana i Srednei Azii. – L.: LGU, 1965. – 210 s.

Timofeev D.A. Ekologicheskaya geomorfologiya: obekt, tseli i zadachi // Geomorfologiya. 1991. №1. – S. 43–48.

Zhirov A. System and morphological basis for the general and special geomorphological mapping / IAG/AIG International Workshop on «Objective Geomorphological Representattion Models: Breaking through a New Geomorphological Mapping Frontier». University of Salerno – Cilento & Valla di Diano Geopark (Italy). October 15–19, 2012.