

УДК 911.3+614.7

МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мажитова Г.З.¹, Паиков С.В.²

¹ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,

²Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева

E-mail: mazhitova_gulnur@mail.ru

Статья посвящена изучению ландшафтно-географических условий территории Северо-Казахстанской области (СКО) и оценке их комфортности для жизнедеятельности и здоровья населения с медико-географической позиции. Оценка комфортности ландшафтов исследуемого региона выполнена на основе разработанной системы критериев и параметров с учетом значимости (веса) каждого из них. Расчеты проводились с использованием балльного метода. Оценка выполнялась в границах ландшафтных районов. Полученные результаты позволили провести районирование территории области по уровню комфортности ландшафтов и степени благоприятности для хозяйственной деятельности и здоровья населения.

Ключевые слова: ландшафт, комфортность, оценка, здоровье населения, природные условия.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность предпринятого исследования заключается в том, что в последнее время Северо-Казахстанская область характеризуется недостаточно благоприятной социально-демографической ситуацией, в регионе отмечается положительная динамика уровня заболеваемости населения по ряду заболеваний, продолжает оставаться отрицательным сальдо миграции [1, 2]. Вышеназванные негативные тенденции ведут к снижению качества и величины трудовых ресурсов, социально-экономическому ущербу, создают потенциальную угрозу устойчивому развитию региона не только на современном этапе, но и обуславливают их в перспективе. В связи с этим становится необходимым изучение факторов, оказывающих неблагоприятное влияние и создающих дискомфортные условия для жизнедеятельности и здоровья населения.

Значительное влияние на жизнедеятельность и здоровье человека, характер его хозяйственной деятельности и комфортность проживания оказывают природные условия и факторы окружающей среды. Проявление различных природных условий и факторов окружающей среды наиболее ощутимо человеком (людьми) на региональном и локальном уровнях. Непосредственным природным окружением, в котором протекает повседневная жизнедеятельность населения, формируется его здоровье, является ландшафт. Ландшафт служит средой обитания, важнейшим источником ресурсов, обеспечивает возможность ведения хозяйственной деятельности, оказывает большое влияние на духовный мир, здоровье людей [3, 4]. В данном случае ландшафты рассматриваются не просто как географические комплексы с набором соответствующих природных компонентов и условий, а как определенные их сочетания, составляющие среду жизнедеятельности населения. При этом их сочетания границах конкретного природного комплекса могут создавать как

благоприятные (комфортные), так и неблагоприятные (дискомфортные) условия для жизни и хозяйственной деятельности населения.

Согласно позиции региональной антропоэкологии, каждый природный комплекс обладает определенной совокупностью физических, химических, биологических свойств, оказывающих воздействие на организм человека и характер его жизнедеятельности [4, 5]. Комплексная оценка свойств природных комплексов и определение степени их комфортности для проживания, здоровья и хозяйственной деятельности населения, позволяет дифференцированно подходить к разработке соответствующих мероприятий по оптимизации условий жизни в них.

В данном исследовании под комфортностью ландшафта понимается совокупность различных условий, свойств ландшафта и его компонентов, определенное сочетание которых является наиболее благоприятным для жизни, хозяйственной деятельности населения.

Цель исследования заключается в изучении ландшафтной организации территории СКО и проведении оценки комфортности ландшафтов для жизнедеятельности и здоровья населения.

Объектом исследования являлись ландшафты СКО, **предметом** – особенности их природных, медико-географических, экологических условий для проживания и здоровья населения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретико-методологической основой исследования послужили работы ученых в области медицинской географии, экологии человека: Е.И. Игнатьева (1964), А.А. Шошина (1962), В.И. Русанова (1973, 2004), Л.И. Мухиной (1973), А.А. Келлера, В.И. Кувакина (1998), С.А. Куролапа (1997, 2000), И.А. Хлебовича (1972); С.М. Малхазовой (2001, 2005), Б.Б. Прохорова, С.В. Рященко (2012), И.В. Архиповой (2001, 2005, 2006) и др.

В качестве исходных материалов исследования привлечены литературные и картографические источники, статистические и справочные материалы за период 2000–2017 гг., космические снимки Landsat 8 2015–2016 гг. и материалы их дешифрирования, результаты полевых ландшафтно-географических исследований 2016–2017 гг.

Исследования проводились с использованием следующих методов: сравнительно-географического, картографического, математико-статистического, экспертного, метода балльных оценок, полевых методов, ГИС, программных средств ArcMap10.1 и др.

Определение субъективной оценки местным населением уровня комфортности проживания и расчет значимости отобранных показателей выполнены с использованием метода анкетирования, проведения социологического опроса.

Проведение исследования включало несколько этапов. На начальном этапе выполнен обзор теоретико-методологических подходов изучения и оценки комфортности природных условий различных регионов для разработки методики оценки (и ГИС) применительно к исследуемой территории. Следующий этап

исследования заключался в проведении сбора первичных материалов и необходимых данных. На основе анализа литературных, картографических материалов, результатов предшествующих комплексных физико-географических исследований территории региона, полевых ландшафтных работ на ключевых участках изучены особенности ландшафтной организации территории СКО. Особое внимание уделено определению критериев параметров оценки и разработке оценочной шкалы. При определении показателей и разработки оценочной шкалы рассмотрены и учтены различные подходы и методы медико-географического изучения факторов среды и оценки ее комфортности для жизнедеятельности и здоровья населения [4, 6–18]. Основным этапом исследования являлось проведение расчетов интегральной оценки комфортности ландшафтов и их типизация по степени комфортности. Выполненная оценка позволила выделить в пределах исследуемого региона ландшафты различных типов комфортности.

Всего для проведения оценки комфортности ландшафтов отобраны 34 показателя, которые были объединены в 6 групп: 1) геолого-геоморфологические условия (уклон поверхности, горизонтальное и вертикальное расчленение, наличие полезных ископаемых); 2) погоднo-климатические условия (число часов солнечного сияния, продолжительность комфортного и дискомфортного периода, жесткость погоды, количество дней с сильным ветром, облачность); 3) гидрологические и гидрогеологические условия (среднегодовой поверхностный слой стока, глубина залегания грунтовых вод, прогнозные запасы и степень минерализации подземных вод); 4) почвенно-биологические условия (бонитет почв, содержание гумуса, мощность гумусового горизонта, степень засоления почвообразующих пород, податливость почв ветровой и водной эрозии, геохимическое положение, лесистость, продуктивность естественных кормовых угодий, видовое разнообразие животных); 5) рекреационные условия и ресурсы (количество природных туристско-рекреационных объектов, площадь ООПТ, природная и эстетическая привлекательность, степень разнообразия ландшафтов); 6) лимитирующие факторы комфортности (проявление опасных природных явлений, природные геохимические аномалии, природные очаги заболеваний, уровень распаханности, транспортная нагрузка, показатель антропогенной преобразованности).

В перечень показателей были включены наиболее значимые характеристики компонентов ландшафта, природные, экологические, геохимические, медико-географические (нозологические) свойства и условия, которые определяют ландшафт как среду жизни и непосредственно оказывают влияние на состояние здоровья населения, характер хозяйственной деятельности.

Определение степени комфортности ландшафтов выполнялось на основе разработанной оценочной шкалы. В основе оценочной шкалы положен принцип увеличения значения балла с возрастанием благоприятности влияния и комфортности рассматриваемых условий и факторов среды для жизнедеятельности и здоровья населения. Максимальный балл (5) присваивался наиболее оптимальным показателям для жизни и здоровья человека, соответственно, минимальное значение (1) –наименее благоприятным. При этом для каждого отобранного показателя учитывались коэффициенты значимости, которые отражающих вклад (вес) (тех или

иных природных условий) в формирование комфортности ландшафтов. Коэффициенты значимости отобранных показателей для исследуемого региона определены от 1 – для менее значимых, до 5 – для самых существенных.

Оценочная шкала комфортности ландшафтов СКО приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Шкала определения степени комфортности ландшафтов
Северо-Казахстанской области (фрагмент)

№ п/п	Значимость, К	Показатели	Диапазон параметров				
Геолого-геоморфологические условия							
1	1	Уклон поверхности, в градусах	≥0,5	0,6–1,0	1,1–1,5	1,6–2,0	≥2
2	2	Степень вертикально расчленения, м	≤5	5,1–10	10,1–25,0	25,1–50	≥51
3	2	Густота горизонтального расчленения, км	≤0,5	0,51–1,0	1,1–2,0	2,1–5,0	≥5,1
4	4	Наличие полезных ископаемых, число разведанных месторождений	≥10	9–8	7–5	4–2	≤1
Погодно-климатические условия							
5	5	Число часов солнечного сияния за год	≥2100–2050	2050–2000	2000–1950	1950–1900	≤1900
6	5	Продолжительность комфортного периода с НЭЭТ от 15 до 20°С (Кнээт), дни	≥41	40–34	33–27	26–21	≤20
7	5	Продолжительность дискомфортного периода (tв≤-15°С), дни	≤40	41–46	47–50	51–66	≥57
8	5	Жесткость погоды января S, балл	≤1,1	1,2–1,9	2,0–2,7	2,8–3,4	≥3,5
9	3	Число дней с сильным ветром (v≥6 м/с), дни	≤7	8–11	12–20	21–40	≥41
10	2	Число дней с облачностью ≥6 б (Коб), дни	≤90	91–120	121–160	161–190	≥191
...
		Уровень комфортности, баллы	5	4	3	2	1

МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Оценка проводилась в границах ландшафтных районов, которые выделены в соответствии со схемой физико-географического районирования, разработанного В.А. Николаевым [18]. Территория СКО расположена в лесостепной (типичная и южная колючая подзоны) и степной (умеренно-засушливая, засушливая и сухостепная подзоны) природных зонах. Карта-схема ландшафтных районов СКО представлена на рисунке 1.

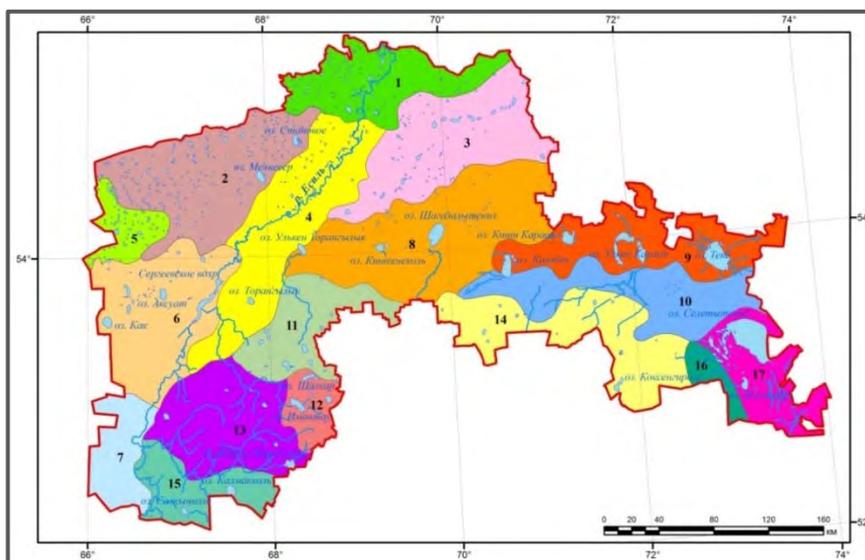


Рис. 1. Карта-схема ландшафтных районов Северо-Казакстанской области.

Ландшафтные районы: 1. Петропавловский; 2. Пресновский; 3. Булаевский; 4. Явленский; 5. Чапаевский; 6. Марьевский; 7. Карасуский; 8. Шагалалинский; 9. Улькенкараойский; 10. Кызылтуский; 11. Айыртауский; 12. Имантауский; 13. Каменнобродский; 14. Кокшетауский; 15. Есиль-Акканбурлукский; 16. Селетинский; 17. Селетытенизский.

Интегральная оценка комфортности ландшафтов рассчитывалась по формуле:

$$K_n = \frac{C_1 K_1 + C_2 K_2 + C_3 K_3 + \dots + C_n K_n}{K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n}, \quad (1)$$

где K_i – показатель комфортности ландшафтов, C – оценка в баллах i -го показателя, K – коэффициент значимости i -го показателя.

Для оценки степени (уровня) комфортности ландшафтов исследуемого региона нами принята следующая градация:

Кл (балл) – категория (степень, уровень) комфортности

0 – 1,0 – дискомфортная;

1,1 – 2,0 – умеренно дискомфортная;

- 2,1 – 3,0 – малокомфортная;
- 3,1 – 4,0 – умеренно комфортная;
- 4,1 – 5,0 – комфортная.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

По каждому ландшафтному району рассчитаны показатели комфортности и построены диаграммы. Показатели комфортности ландшафтов СКО варьируют от 1,9 до 3,8 баллов. Средний показатель комфортности ландшафтных районов исследуемого региона по 34-м показателям составил 2,8 баллов.

Полученные в ходе расчетов баллы позволили провести группировку ландшафтных районов по степени их комфортности и выделить территории с наиболее благоприятными (комфортными) и менее благоприятными условиями для жизнедеятельности и здоровья населения. Согласно полученным результатам, на территории СКО выделяются три категории комфортности ландшафтов: умеренно комфортные, малокомфортные, умеренно дискомфортные. К группе с умеренно комфортными условиями отнесены ландшафтные районы: Петропавловский, Пресновский, Айыртауский, Имантауский, Каменнобродский. Умеренно дискомфортные условия определены по Селетинскому ландшафтному району (1,9 балла). К ландшафтным районам с малокомфортными условиями отнесены: Булаевский, Явленский, Чапаевский, Марьевский, Карасуский, Шагалалинский, Улькенкараойский, Кызылтуский, Селетытенизский, Кокшетауский, Есиль-Акканбурлукский (2,2–2,9 баллов). В качестве примера на рисунке 2 приведены диаграммы показателей комфортности Петропавловского и Селетинского ландшафтных районов с умеренно комфортными и умеренно дискомфортными условиями.

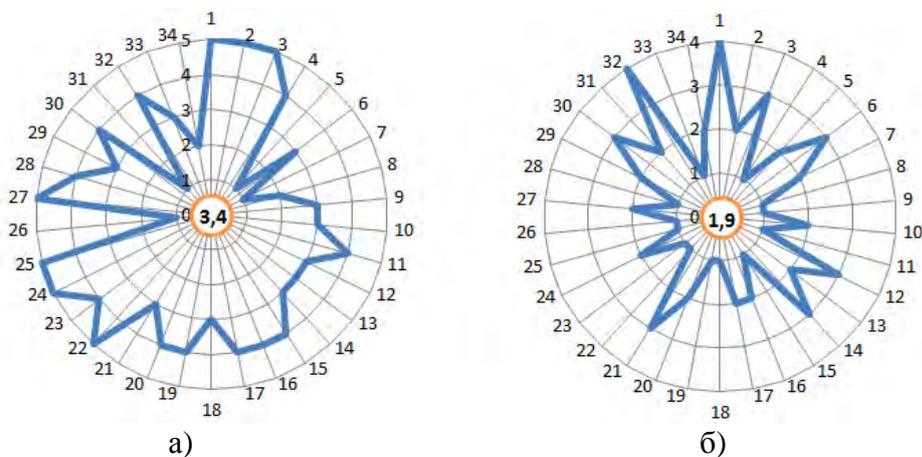


Рис.2. Диаграммы показателей комфортности ландшафтных районов а) Петропавловский, б) Селетинский

Пространственный анализ показал, что наиболее комфортными условиями на территории СКО характеризуются ландшафтные районы, располагающиеся на севере региона в пределах типичной лесостепной природной подзоны и северо-западе в пределах южной колючей лесостепной подзоны. Сходные условия комфортности складываются в ландшафтных районах, занимающих юго-западную часть территории области, относящуюся к степной-лесостепной увалисто-мелкосопочной окраине Кокшетауской возвышенности. Относительно комфортные условия наблюдаются в ландшафтных районах центральной, восточной и южной части региона, которые относятся к колючей лесостепной и умеренно-засушливой и засушливой степной подгоне. Менее комфортные условия отмечены на юго-востоке области на приграничной равнинно-мелкосопочной территории в пределах сухостепной подзоны.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволили определить в пределах СКО территории с наиболее благоприятными и комфортными, а также менее благоприятными условиями для жизнедеятельности и здоровья населения. Выполненная оценка показала, что комфортность ландшафтов исследуемой территории имеет пространственные различия от умеренно комфортных, малоблагоприятных до умеренно дискомфортных.

Собранный и обобщенный материал может послужить в качестве информационной основы для дальнейших комплексных медико-географических исследований региона. Полученные результаты могут быть привлечены для разработки местными органами управления региональных социально-экономических программ развития, направленных на улучшение привлекательности области, снижения оттока населения, привлечения трудовых ресурсов, оптимизации комфортности проживания и улучшения качества жизни.

Список литературы

1. Здоровье населения Северо-Казахстанской области и деятельность организаций здравоохранения. Статистические сборники за 2000-2017 гг. Петропавловск: Управление здравоохранения СКО.
2. Социально-экономическое развитие Северо-Казахстанской области. Статистический бюллетень. Январь-декабрь 2000-2017 гг. Петропавловск: Департамент статистики СКО.
3. Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. СПб: «Петроградский и К^о», 1998. 256 с.
4. Прохоров Б.Б., Рященко С.В. Медицинская география Сибири. Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2012. 223 с.
5. Прохоров Б.Б. Экология человека. Терминологический словарь. Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. 476 с.
6. Игнатьев Е.И. Принципы и методы медико-географического изучения природных компонентов географической среды // Медицинская география: итоги и перспективы. Иркутск, 1964. С. 20-42.
7. Мухина Л.И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов. М.: Наука, 1973. 96 с.
8. Русанов В.И. Биоклимат Западно-Сибирской равнины. Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2004. 208 с.
9. Хлебович И.А. Медико-географическая оценка природных комплексов. Л.: Наука, 1972. 120 с.

10. Малхазова С.М. Медико-географический анализ территории: картографирование, оценка, прогноз. М.: Научный мир, 2001. 240 с.
11. Архипова И.В., Жукова О.А., Курепина Н.Ю., Ротанова И.Н. Медико-географический подход к оценке комфортности климатических и социально-экологических условий региона как среды жизнедеятельности человека // Ползуновский вестник. 2005. №4. С. 222-227.
12. Лиходумова И.Н. Оценка экологического риска заболеваемости населения Северо-Казакхстанской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Барнаул: Алтайский гос. ун-т, 2010. 18 с.
13. Кочуров Б.И., Антипова А.В., Костовская С.К., Стульшапку В.О., Лобковский В.А. Адаптация человека к природным условиям и оценка комфортности проживания населения // Проблемы региональной экологии. 2010. №2. С. 41-48.
14. Саякин И.Е., Краснощёков А.Н., Трифонова Т.А. Оценка комфортности проживания населения в регионе (на примере Владимирской области) // Известия Самарского научного центра РАН. Самара: СИЦ РАН, 2010. Т.12, №1(7). С. 1880-1884.
15. Стульшапку В.О. Оценка экологической и социальной комфортности проживания населения на локальном уровне: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Калуга: Калужский гос. пед. ун-т им. К.Э. Циолковского, 2006. 20 с.
16. Долгачева Т.А. Оценка комфортности проживания населения в городе (на примере г. Саранска): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Калуга: Калужский гос. пед. ун-т им. К.Э. Циолковского. 2006. 22 с.
17. Шкуринский Б.В. Медико-географическая ситуация в Западно-Казакхстанской области: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Пермь: Пермский гос. нац. исслед. ун-т, 2014. 20 с.
18. Саякин И.Е. Оценка комфортности проживания населения региона (на примере Владимирской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владимир: Владимирский гос. ун-т, 2011. 25 с.
19. Атлас Северного Казахстана. М.: ГУГК, 1970. 208 с.

MEDICAL AND GEOGRAPHICAL ASSESSMENT OF COMFORT OF THE LANDSCAPES OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Mazhitova G.Z.¹, Pashkov S.V.²

¹FSBEI of HE «National Research Tomsk State University»

²North Kazakhstan State University named after M. Kozybayev

E-mail: mazhitova_gulnur@mail.ru

One of the most important components of complex medical and geographical research of territories is the study of natural factors of the environment and determination of the degree of its favorability and comfort for life and health.

Currently, the medical and geographical assessment of environmental comfortability of North Kazakhstan Region in the aspect of people's life and health has been carried out only concerning several natural components within the boundaries of administrative-territorial units; There was no comprehensive territorial analysis, taking into account the cumulative effect of the most important natural factors and conditions held. In this regard, there is a need to assess the comfortability of natural factors and conditions of the region in the light of its landscape and geographical features.

The assessment of comfortability of North Kazakhstan landscapes for people's life and health was carried out using a set of indicators. Among those indicators we included performance of the main landscape components, as well as its most significant natural, environmental, geochemical, medical and geographical (nosological) properties and conditions that determine the landscape as a living environment and directly affect the

health of population and the nature of economic activity. The selected indicators were combined into the following groups: geological-geomorphological, weather-climatic; hydrological and hydrogeological, soil-biological and recreational conditions and resources. In addition, factors and conditions that have an adverse impact on the life of the population, limiting the comfort of living in this landscape, were taken into account.

All selected indicators, heterogeneous in quantitative and qualitative terms, were translated into a single system of measurements – points. The integrated assessment of comfortability was calculated taking into account the value of points of each considered indicator and their significance.

In terms of territory, the assessment was carried out within the boundaries of landscape areas.

The spatial analysis of the data obtained as a result of the calculations made it possible to group landscape areas according to the degree of their comfortability for people's life and health. Landscape areas of the studied region are classified by the comfortability degree to the territories with moderately uncomfortable, low-comfortable and moderately comfortable conditions.

The results can be used for further comprehensive medical and geographical studies of North Kazakhstan region in order to minimize health risks and to optimize the conditions and comfort of living.

Keywords: landscape, comfortability, assessment, population health, environmental conditions.

References

1. Zdorov'enaseleniyaSevero-Kazhstanskobjablasiideyatel'nost' organizacijzdravoohraneniya. Statisticheskiesbornikiza 2000-2017gg. (Health of North Kazakhstan region population and activities of health organizations. Statistical book for 2000-2017). Petropavlovsk, Upravleniezdravoohraneniya SKO. (in Russian).
2. Social'no-ehkonomicheskoe razvitiye Severo-Kazhstanskobjablasi. Statisticheskijbyulleten'. Yanvar'-dekabr' 2000-2017 gg. (Socio-economic development of North Kazakhstan region. Statistical Bulletin. January-December for 2000-2017). Petropavlovsk, Departamentstatistiki SKO. (in Russian).
3. Keller A.A., Kuvakin V.I. Medicinskayaehkologiya (Medical Ecology). SPb: «PetrogradskijKo», 1998, 256 p. (in Russian).
4. Prohorov B.B., Ryashchenko S.V. MedicinskayageografiyaSibiri(Medical Geography of Siberia). Irkutsk: Izd-voInstitutageografiim. V.B Sochavy SO RAN, 2012, 223 p. (in Russian).
5. Prohorov B.B. Ehkologiyacheloveka. Terminologicheskij slovar' (Human ecology. Terminological dictionary). Rostov-na-Donu: Feniks, 2005, 476p. (in Russian).
6. Ignat'ev E.I. Principiyimetodymediko-geograficheskogoizucheniya prirodnihkomponentov geograficheskoy sredy (Principles and methods of medical and geographical study of natural components of geographical environment). Medicinskayageografiya: itogiiperspektivy. Irkutsk, 1964, pp. 20-42. (in Russian).
7. Mukhina L.I. Principiyimetody tekhnologicheskoy ocenki prirodnih kompleksov (Principles and methods of technological assessment of natural complexes). M.: Nauka, 1973, 96 p. (in Russian).
8. Rusanov V.I. Bioklimat Zapadno-Sibirskoj ravniny (Bioclimate of the West Siberian Plain). Tomsk: Izd-vo Instituta optiki atmosfery SO RAN, 2004, 208 p. (in Russian).
9. Hlebovich I.A. Mediko-geograficheskaya ocenka prirodnih kompleksov (Medical and Geographical Assessment of Natural Complexes). L.: Nauka, 1972, 120 p. (in Russian).

10. Malhazova S.M. Mediko-geograficheskij analiz territorii: kartografirovaniye, ocenka, prognoz (Medical and Geographical Analysis of the Territory: Mapping, Assessment, Forecast). M.: Nauchnyjmir, 2001, 240 p. (in Russian).
11. Arhipova I.V., Zhukova O.A., Kurepina N.Y., Rotanova I.N. Mediko-geograficheskij podhod k ocenke komfortnostiklimaticheskijh social'no-ekologicheskijh usloviy regiona kaksredy zhiznedeyatel'nosticheloveka (Medical and geographical approach to assessing the comfort of climatic and socio-environmental conditions of the region as a human environment). Polzunovskij vestnik, 2005, no 4, pp. 222-227. (in Russian).
12. Likhodumova I.N. Ocenka ekologicheskogo riska zabol'evaniya Severo-Kazahstanskoj oblasti (Assessment of environmental risk of morbidity in the North Kazakhstan region): PhD thesis. Barnaul: Altajskij gos. un-t, 2010, 18 p. (in Russian).
13. Kochurov B.I., Antipova A.V., Kostovskaya S.K., Stulyshapku V.O., Lobkovskiy V.A. Adaptaciya cheloveka k prirodnyim usloviyam i ocenka komfortnostiprozhivaniya naseleniya (Adaptation of a person to natural conditions and assessment of living comfort of population). Issues of Regional Economics, 2010, no. 2, pp. 41-48. (in Russian).
14. Salyakin I.Y., Krasnoschyokov A.N., Triphonova T.A. Ocenka komfortnostiprozhivaniya naseleniya v regione (naprimere Vladimirskoj oblasti) (Assessment of living comfort of population of the region (through the example of Vladimir Region)). Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. Samara: SNC RAN, 2010, T.12, no. 1(7), pp. 1880-1884. (in Russian).
15. Stulyshapku V.O. Ocenka ekologicheskijh i social'noj komfortnostiprozhivaniya naseleniya na lokal'nom urovne (Assessment of environmental and social comfort of living at the local level): PhD thesis. Kaluga: Kaluzhskij gos. ped. un-tim. K.EH. Ciolkovskogo, 2006, 20 p. (in Russian).
16. Dolgacheva T.A. Ocenka komfortnostiprozhivaniya naseleniya v gorode (naprimere g. Saranska) (Assessment of living comfort of population in the city (through the example of Saransk)): PhD thesis. Kaluga: Kaluzhskij gos. ped. un-tim. K.EH. Ciolkovskogo, 2006, 22 p. (in Russian).
17. Шкуринский Б.В. Mediko-geograficheskaya situaciya v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti (Medical-geographical situation in the West Kazakhstan region): PhD thesis. Perm': Permskij gos. nac. issled. un-t, 2014, 20 p. (in Russian).
18. Salyakin I.Y. Ocenka komfortnostiprozhivaniya naseleniya regiona (naprimere Vladimirskoj oblasti) (Assessment of living comfort of population of the region (through the example of Vladimir Region)): PhD thesis. Vladimir: State University of Vladimir, 2011, 25 p. (in Russian).
19. Atlas Severnogo Kazahstana (Collection of Maps of North Kazakhstan). M.: GUGK, 1970. 208 p. (in Russian).