



УДК 913 (4):551.586(574.1)
<https://doi.org/10.26516/2073-3402.2023.45.95>

Оценка туристско-климатического потенциала территории Западного Казахстана

С. В. Пашков, И. А. Седельников*

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

Аннотация. Представлены результаты оценки благоприятности биоклиматических условий как важного элемента туристского потенциала территории Западного Казахстана. Выполнены расчеты туристического климатического индекса (ТКИ) и анализ его пространственно-временной изменчивости по данным репрезентативных метеостанций за 1976–2020 гг. Определено, что территория Западного Казахстана однородна по среднегодовому ТКИ, но крайне вариабельна по внутригодовому ходу индекса: от «крайне неблагоприятного» (2 балла) уровня в зимние месяцы до «комфортного» (96 баллов) в летний период. Приведена дифференциация видов туристской деятельности Западного Казахстана с учетом благоприятности погодноклиматических условий. Выявлено, что ТКИ в нынешнем виде не совсем корректен для аридных и семиаридных территорий с высокими среднесуточными температурами и в свете современных трендов на повышение средней глобальной приземной температуры данный индекс нуждается в актуализации. Определено, что биоклиматические условия на территории Западного Казахстана благоприятны для туризма лишь в летние месяцы. Единственным способом круглогодичного ведения туристско-рекреационной деятельности является выстраивание комбинированных туров или создание принципиально новых туристских продуктов.

Ключевые слова: биоклиматический потенциал территории, Западный Казахстан, метеорологические данные, туристический климатический индекс, туристско-рекреационная деятельность.

Для цитирования: Пашков С. В., Седельников И. А. Оценка туристско-климатического потенциала территории Западного Казахстана // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2023. Т. 45. С. 95–110. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2023.45.95>

Assessment of Tourism and Climate Potential of the Territory of Western Kazakhstan

S. V. Pashkov, I. A. Sedelnikov*

M. Kozhaybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of assessing the favorableness of bioclimatic conditions as an important element of the tourism potential of the territory of Western Kazakhstan. Calculations of the tourist climate index (TCI) and analysis of its spatial and temporal variability based on data from representative weather stations for 1976–2020 have been performed. It has been determined that the territory of Western Kazakhstan is homogeneous in terms of the average annual TCI, but is extremely variable in terms of the intra-annual course of the index: from an “extremely unfavorable” level in winter months to a “comfortable” level in summer. The differentiation of tourist activities types in

Western Kazakhstan is presented, taking into account the favorable weather and climatic conditions. Based on territorial studies and in connection with them, it was found that TCI in its current form is not entirely correct for arid and semi-arid territories with high average daily temperatures, and in the light of modern trends in increasing the average global surface temperature, this index needs to be updated.

Keywords: bioclimatic potential of the territory, Western Kazakhstan, meteorological data, tourist climate index, tourist and recreational activities.

For citation: Pashkov S.V., Sedelnikov I.A. Assessment of Tourism and Climate Potential of the Territory of Western Kazakhstan. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Earth Sciences*, 2023, vol. 45, pp. 95-110. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2023.45.95> (in Russian)

Введение

Современное глобальное потепление и аридизация мирового экостического пространства инициировали разностороннюю оценку последствий этих явлений на различные сферы материального и нематериального производства, в том числе на туризм. Туристская отрасль является одной из важнейших составляющих сервисной экономики, на которую приходится до 30 % мировой торговли услугами¹, однако до сих пор доля ее участия в формировании ВВП Казахстана крайне мала², несмотря на богатейшие природные и культурно-исторические ресурсы. Помимо этого, в Казахстане все большую роль играет въездной туризм как важный имиджевый инструмент политики «мягкой силы» в целях повышения престижа страны на международной арене.

Развитие туризма любой территории во многом обусловлено привлекательностью оздоровительного потенциала природных объектов. Одним из важнейших рекреационно образующих природных компонентов является климатический фактор и, как правило, погодно-климатические условия служат главным лимитирующим фактором. Синергетическое действие метеорологических (погодных) характеристик формирует рекреационный потенциал климата.

Метеорологические параметры (температура воздуха, атмосферное давление, скорость ветра, влажность воздуха, интенсивность солнечной радиации и др.) могут иметь как способствующие, так и препятствующие сохранению и укреплению здоровья показатели. Известно, что оздоровительное влияние метеорологического фактора характерно только для определенного диапазона значений его параметров (диапазон физиологического комфорта). Действие фактора в остальных диапазонах только нарушает здоровье. Сочетание метеорологических параметров определяет климатический потенциал территории для развития туристско-рекреационной деятельности.

Выбор объекта исследования не случаен: Западный Казахстан – крупнейший по площади (734,24 тыс. км²) природно-хозяйственный регион страны с населением 3,25 млн чел. (на 01.04.2023), социально-экономическое

¹ Применение принципов экономики замкнутого цикла к устойчивому туризму Девятая Конференция министров «Окружающая среда для Европы». Никосия, 5–7 октября 2022 г. 28 с.

² Концепция развития туристской отрасли Республики Казахстан до 2023 г. : утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 июня 2017 г. № 406. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000406> (дата обращения: 15.03.2023.)

значение которого многократно возросло с момента обретения независимости и интенсификации нефтегазового сектора как важнейшего сектора национальной экономики. В состав Западного Казахстана входят Актюбинская, Атырауская, Западно-Казахстанская и Мангистауская области (рис. 1).



Рис. 1. Западный Казахстан (космоснимок из Google)

Западный Казахстан, являясь неотъемлемой частью казахстанского туристского пространства [Туристско-рекреационное районирование ... , 2013; Akhmedenov, 2020; Landscape of the Mangystau ... , 2020; Protection of the geological ... , 2022], несмотря на многократно возросший внутренний и внешний запрос на качественный туристский продукт, выделяется среди прочих регионов неоправданно скромными показателями развития отрасли. Располагаясь на крайнем западе страны в зоне сочленения Прикаспийской и Туранской низменностей с Мугоджарами и Сарыаркой (Казахский мелкосопочник), простираясь с севера на юг на 1200 км (от 42° с. ш. до 52° с. ш.) и с запада на восток – более чем на 1300 км в пределах степной, пустынно-степной и пустынной природных зон, район характеризуется гетерогенным ландшафтным пространством, с колебанием абсолютных высот от –132 м (впадина Карагие) до 657 м – г. Большой Бактыбай (высшая точка Мугоджар), что обусловило многообразие благоприятных для развития туризма территорий. Тем не менее в настоящее время наблюдается чрезмерная концентрация как туристских объектов, так и посещений на крайне ограниченных территориях – свыше 80 % туристских посещений приходится на Актаускую дестинацию.

Цель исследования заключается в комплексной оценке благоприятности биоклиматических условий территории Западного Казахстана путем расчета туристического климатического индекса (ТКИ) за многолетний период (1976–2020 гг.) и анализа его пространственной дифференциации.

Материал и методы исследования

В основу методологической базы исследования легли публикации теоретического и прикладного характера по биоклиматологии, экологии человека, медицинской географии, рекреационной географии, курортологии. Глобальные климатические изменения обусловили не только смещение сезонности, но также привели к серьезным погодным колебаниям и усилению экстремальных погодных условий [Impacts, risks ... , 2018]. В настоящее время все больше исследований посвящается изучению климатогенной обусловленности выбора места отдыха и климатической аттрактивности важнейших туристских районов [Hamilton, Lau, 2005; Maddison, 2001; Lise, Tol, 2002; Scott, Lemieux, 2010]. Важное место занимают работы по изучению опыта и результатов исследований метеоклиматического фактора и его параметров с позиций оценки туристско-рекреационного потенциала различных территорий, комфортности природно-ландшафтной среды [Steadman, 1979a; Steadman, 1979b; Steadman, 1994].

На данный момент в медицинской климатологии широко известно множество биоклиматических индексов, использующихся для оценки комфортности климата и его потенциала. Среди них наиболее известными и активно применяемыми в исследованиях, проводимых на различных территориальных уровнях, являются индекс эффективной температуры [Houghton, Yaglou, 1923; Missenard, 1933; Missenard, 1937], эквивалентно-эффективной температуры [Айзенштадт, 1964], радиационно-эквивалентно-эффективной температуры [Головина, Трубина, 1997], индекс жесткости погоды [Руководство по специализированному ... , 2008], универсальный индекс теплового комфорта (Universal Thermal Climate Index – UTCI) [Principles of the new ... , 2010; Comparison of UTCI ... , 2012; An introduction ... , 2013].

Нами же для определения благоприятности биоклиматических условий территории Западного Казахстана взят ТКИ [Mieczkowski, 1985]. Сразу оговоримся, что данный индекс, несмотря на наибольшую распространенность, все чаще подвергается активной критике [De Freitas, Scott, McBoyle, 2008; Ruty, Scott, 2014; Scott, Hall, Gössling, 2012]. В качестве основных недостатков оппоненты указывают на субъективную систему оценки и непропорциональное доленое участие климатических переменных, предлагая отказаться в пользу разработанного ими Holiday Climate Index (HCI), дифференцированного впоследствии на городской и пляжный [An Inter-Comparison ... , 2016], или же созданного на основе ТКИ Индекса климата кемпинга [Ma, Craig, Feng, 2020].

ТКИ (TCI) рассчитывается по нижеприведенной формуле [Mieczkowski, 1985]:

$$TCI = 2(4CID + CIA + 2R + 2S + W), \quad (1)$$

где TCI – туристический климатический индекс, в баллах; CID – дневной субиндекс комфорта, CIA – субиндекс суточной комфортности, S – субин-

декс продолжительности светового дня, R – субиндекс осадков, W – субиндекс скорости ветра.

Расчеты выполнялись по месяцам, что позволило оценить биоклиматические условия региона для интегративного развития туристско-рекреационной деятельности в течение года.

Данный индекс включает пять субиндексов, которые оценивают дневной тепловой комфорт, суточный тепловой комфорт, осадки, длительность солнечного сияния и скорость ветра.

Температурный дневной субиндекс (ТДси) или субиндекс дневного комфорта (СІD) характеризует условия тепловой комфортности в сезоне с максимальной активностью туристов.

Температурный суточный субиндекс (ТСси) или индекс суточного комфорта (СІА) показывает температурный комфорт в течение суток.

Субиндекс температурного (теплого) комфорта рассчитывается по эффективной температуре (ЭТ) или эквивалентно-эффективной температуре (ЭЭТ). Последний показатель является производной от температуры, относительной влажности воздуха и скорости ветра. Эффективная температура воздуха (ЭТ) или эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), в °С, определялась с помощью формулы, приведенной в работе [Missenard, 1933]:

$$\text{ЭТ (ЭЭТ)} = 37 - ((37 - t_a) / (0,68 - 0,0014 \text{ ВВ} + 1/(1,76 + 1,4v 0,75))) - 0,29 t_a \cdot (1 - 0,01 \text{ ВВ}), \quad (2)$$

где t_a – температура атмосферного воздуха, °С; ВВ – относительная влажность воздуха, %; v – скорость ветра, м/с.

Для расчета субиндекса (ТДси или СІd) использовались данные по максимальной температуре за день и соответствующие ей показатели относительной влажности и скорости ветра, для субиндекса (ТСси или СІа) – среднесуточные данные.

Солнечный субиндекс (Сси) или субиндекс продолжительности светового дня (S) отражают длительность периода солнечного сияния за сутки. Данный субиндекс рассчитывается как разность между временем заката и восхода солнца для каждого дня года при учете широты местности и склонения солнца:

$$\begin{aligned} T_s &= 12 + \frac{12}{\pi} \arccos \left(\frac{-\sin \varphi \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta} \right); \\ T_r &= 12 - \frac{12}{\pi} \arccos \left(\frac{-\sin \varphi \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta} \right); \end{aligned} \quad (3)$$

где T_s – время заката, T_r – время восхода, φ – широта местности, δ – склонение солнца.

При расчете субиндекса осадков (Оси или R) показатели осадков за день умножались на число дней в месяце.

Субиндекс ветра (W) определялся на основе данных о скорости ветра и температуре воздуха с учетом пересчета полученных килокалорий в ватты (Вт):

$$W = \left(\sqrt{100v} + 10,45v \right) (33 - t_a) \cdot 1,162, \quad (4)$$

где t_a – температура атмосферного воздуха, °С; v – скорость ветра, м/с.

При расчете ТКИ каждому субиндексу присваивался балл климатической привлекательности, который варьируется от 5 (оптимально) до –3 (крайне неблагоприятно). Для всех субиндексов максимальное значение оценки принято равным 5 баллам, минимальное – (–3).

Субиндексные оценки метеорологических параметров климата в баллах формируются на основе эмпирических данных физиологических исследований, а также изучения туристических предпочтений людей. Согласно этим исследованиям, наиболее значительными по общему вкладу в величину индекса считаются субиндексы температурного (теплого) комфорта CID и CIA. При этом доля участия субиндекса дневного комфорта (CID) в формировании ТКИ составляет 40 %, а индекса суточного комфорта (CIA) – 10. Доля солнечного субиндекса (S) составляет 20 %, таким же весом обладает субиндекс осадков, оставшиеся 10 % от величины ТКИ приходятся на субиндекс ветра.

Информационно-фактологической базой нашего исследования послужили ежедневные метеорологические данные 32 репрезентативных метеостанций региона, имеющих непрерывный многолетний ряд наблюдений за период 1976–2020 гг. Были отобраны и обобщены основные метеорологические параметры (температура воздуха, атмосферное давление, скорость ветра, относительная влажность воздуха, интенсивность солнечной радиации), определяющие биоклиматический потенциал территории для развития туристско-рекреационной деятельности. Кроме того, некоторые метеорологические параметры брались из справочных данных [Агроклиматические ресурсы Актюбинской ... , 2017; Агроклиматические ресурсы Западно-Казахстанской ... , 2017].

Полученные значения ТКИ за рассматриваемый период были сгруппированы с учетом классификации, разработанной на основе эмпирических данных [Scott, McBoyle, 2001]. Индекс рассчитан для «среднестатистического человека», не учитывая индивидуальные особенности адаптационных механизмов. Согласно данной классификации, максимальный показатель ТКИ в 100 баллов характеризует «идеальную климатическую привлекательность» территории для рекреационной деятельности.

Результаты исследования

В силу континентального положения и связанных с этим особенностей циркуляции воздушных масс, характера подстилающей поверхности и преобладания равнинного рельефа, согласно классификации Кеппена – Гейгера, территория Западного Казахстана относится к «аридному степному холодному» и «аридному пустынному холодному» типам климата. Климат региона отличается рядом особенностей: континентальность (индекс Горчинского) колеблется от 52 до 69, характерны резкие внутрисуточные перепады температуры, особенно в межсезонье, неравномерное распределение осадков в течение

года (с летним максимумом и зимним минимумом) и от года к году. Восток региона характеризуется аномально холодным климатом для данной широты, здесь зафиксирован абсолютный минимум (-49°C , ст. Актобе), средне-многолетняя амплитуда температурных экстремумов составляет $78-80^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность солнечного сияния возрастает с севера на юг от 2283 (ст. Жанибек) до 2816 (ст. Аккудук) ч/год. На юге региона среднегодовая продолжительность солнечного сияния составляет 8,5 ч/день, на севере – 7,2 ч/день.

Для Западного Казахстана характерно широтное распределение температуры воздуха, за исключением некоторых приморских метеостанций п-ва Мангистау. Наиболее вариабельна средняя температура зимой – от $-0,6$ до $-14,9^{\circ}\text{C}$, наименее – летом: от $+20,9^{\circ}\text{C}$ до $+27,6^{\circ}\text{C}$. Летний период характеризуется самым жарким климатом в стране: количество дней с максимальной температурой воздуха выше 30°C варьируется от 55 на северо-востоке до 123 на юге. Перепад температуры с севера на юг в осенний период составляет $8,9^{\circ}\text{C}$ (от $3,8$ до $12,7^{\circ}\text{C}$), в весенний – $7,1^{\circ}\text{C}$ (от $3,8$ до $10,9^{\circ}\text{C}$). Средняя годовая температура воздуха колеблется в пределах $3,4-12,2^{\circ}\text{C}$, возрастая на $0,54^{\circ}\text{C}/10$ лет, что является максимумом по стране, где каждые 10 лет она увеличивается на $0,32^{\circ}\text{C}$. Наиболее суровыми погодно-климатическими условиями отличаются северо-восточные районы – восточные предгорья Мугоджар, наиболее теплым и засушливым (находится в дождевой тени) является Каракиянский район – юг Мангистауской области.

Среднегодовое количество осадков на юге региона составляет 130 мм (ст. Аккудук), увеличиваясь к северу до 390 мм (ст. Косестек). Среднегодовая скорость ветра возрастает с севера на юг – от 2,1 м/с (ст. Кобда) до 4,7 м/с (ст. Форт-Шевченко), при этом в годовом ходе скорости ветра на всей территории Западного Казахстана выделяется максимум в декабре (до 28 м/с, ст. Актау и Форт-Шевченко) и минимум – в июле. Практически на всех метеостанциях региона преобладающими направлениями ветров в среднем за год являются юг и юго-запад и только в Западно-Казахстанской области – западные и восточные. Анализ статистических данных показал значительное снижение (до 40 %) скорости ветра на протяжении метеонаблюдений, особенно в прикаспийском регионе, что также подтверждают новейшие исследования [Елтай, 2019].

Полученные в ходе выполненных расчетов значения ТКИ основных метеостанций Западного Казахстана отображены в табл. 1.

Ниже представлены категории климатической привлекательности территории Западного Казахстана в зависимости от значений индекса (табл. 2).

На основе полученных данных составлен годовой ход ТКИ, представленный на рис. 2.

Основные метеоклиматические характеристики, обобщенные в форме туристического климатического индекса, позволили определить биоклиматический потенциал природных условий региона для развития туристско-рекреационной деятельности.

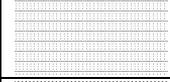
Таблица 1

Значения ТКИ для территории Западного Казахстана по метеоданным за 1976–2020 гг. (в баллах)

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Аксай	4	10	18	48	58	68	76	69	58	46	16	2	40
Ақтау	6	10	28	48	58	65	75	70	65	53	36	14	44
Ақтобе	6	10	18	48	59	76	83	78	61	48	26	6	43
Алга	6	10	18	48	59	76	83	78	61	48	26	6	43
Атырау	4	8	30	55	58	76	96	84	60	48	26	14	47
Жанаозен	6	8	20	48	58	71	83	73	60	50	18	6	42
Кандыағаш	4	8	18	48	58	74	81	74	61	48	26	2	42
Кульсары	4	8	30	55	58	76	90	84	60	48	26	14	47
Темир	4	8	18	48	58	74	81	74	61	48	26	2	42
Уральск	4	10	18	48	61	69	81	78	61	46	26	2	42
Форт-Шевченко	8	10	18	48	58	63	75	70	60	48	16	14	41
Хромтау	6	10	18	48	59	76	83	78	61	48	26	6	43
Шалкар	4	8	18	48	58	70	82	72	61	48	16	4	41
Эмба	4	8	18	48	57	72	79	74	62	48	26	4	42

Таблица 2

Шкала ТКИ Западного Казахстана (составлено на основе [Парубова, Переведенцев, 2022; Tourism Climate Comfort ... , 2016] с авторским дополнением)

Категория отображения	Диапазон ТКИ, баллы	Ранг	Метеорологические детерминанты	Эвентуальные виды туризма
	80,1–100	Комфортный	Высокая температура воздуха, малое количество дней с осадками	Пляжный туризм
	60,1–80	Умеренный	Теплая погода, ветер	Экскурсии, парусный спорт
	40,1–60	Нейтральный	Резкие внутрисуточные перепады температуры и давления, ветер	Экскурсии, агротуризм
	20,1–40	Неблагоприятный	Ночные заморозки, частый ветер, пыльные бури	Экскурсии
	0–20	Крайне неблагоприятный	Продолжительные морозы, метели, бураны	Зимний туризм

Для территории Западного Казахстана выявлен корреляционный ряд зависимости величины ТКИ от показателей основных рассматриваемых биоклиматических характеристик. ТКИ пропорционально возрастает в летний период с увеличением температуры воздуха (в интервале 20–27 °С) и продолжительности светового дня. Отдельного внимания заслуживает индекс TR («тропическая ночь»), введенный по рекомендации ВОЗ и характеризующий количество дней с суточным минимумом температуры ≥ 20 °С, число которых колеблется от 3 на севере до 98 на юге (п-ов Тюб-Караган). Несмотря на то, что данные дни способствуют увеличению месячного ТКИ, они вызывает физиологический дискомфорт, поскольку организм не успевает вос-

становиться от дневной жары. В зимний период, наоборот, понижение температуры ниже -15°C уменьшает величину индекса ТКИ. Увеличение скорости ветра более $5,0\text{ м/с}$ также снижает ТКИ, что характерно для всех метеостанций региона, особенно Мангистауской области, где количество безветренных дней минимально в регионе, а среднегодовая скорость ветра прикаспийского побережья составляет $\geq 6\text{ м/с}$ с порывами до 40 м/с («мысовый эффект») [Елтай, 2019]. Для всех сезонов года увеличение количества дней с осадками обуславливает понижение величины индекса ТКИ.

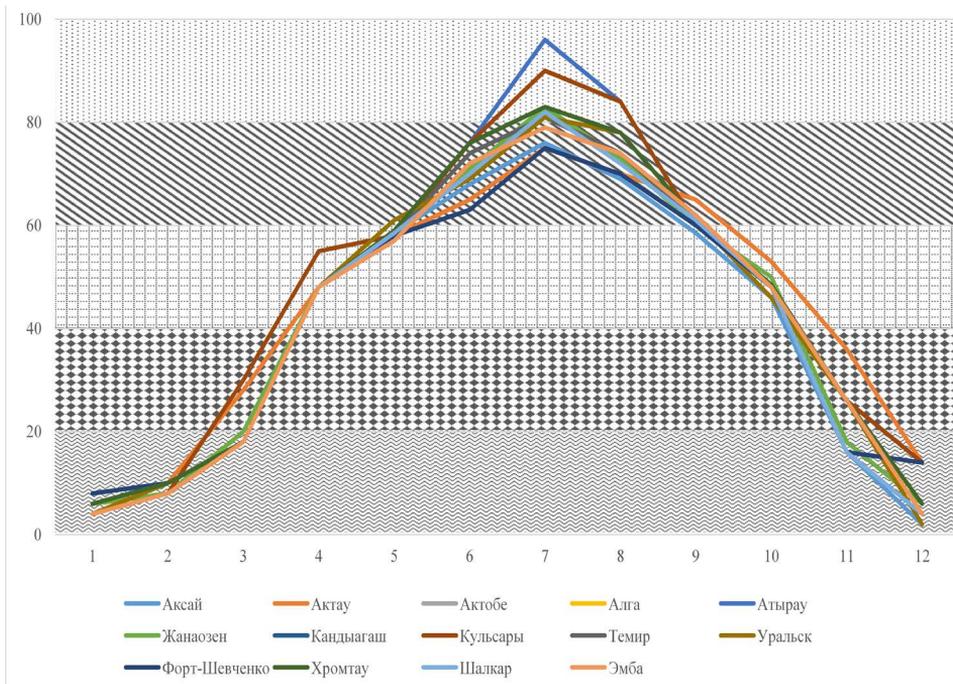


Рис. 2. Годовой ход ТКИ (в баллах) репрезентативного ряда метеостанций Западного Казахстана

Таким образом, самые благоприятные условия для туристско-рекреационной деятельности на территории Западного Казахстана складываются в летние месяцы, когда отмечаются наиболее комфортные метеоклиматические условия с позиции физиологии человека. Формированию данных условий способствуют два важнейших фактора: высокие температуры воздуха и продолжительный световой день. Благодаря высокой солнечной инсоляции, повышенной температуре воздуха, происходит прогревание подстилающей поверхности, водной толщи гидрообъектов. Однако ярко выражено неблагоприятное влияние такого важного компонента климата, как ветер. В летний период, особенно в июне, отмечаются порывы ветра, достигающие $\geq 18\text{ м/с}$. В теплый период года ветер способствует не только нагреву поверхности тела, но и его охлаждению (вследствие ускорения испарения влаги). Подобный характер метеоклиматических параметров природной сре-

ды позволяет развивать в летнее время года широкий спектр иных, кроме пляжного отдыха, видов рекреационной деятельности: рыбалка, прогулки и катание на лошадях, туристические походы и др.

Пространственный анализ летнего ТКИ путем экстраполяции метеопараметров показал, что наиболее благоприятное сочетание биоклиматических параметров наблюдается в центральном секторе региона, радиально от ст. Атырау. Минимумы ТКИ отмечены вблизи городов Уральска и Актау, что фундируется, прежде всего, частыми ветрами (рис. 3).

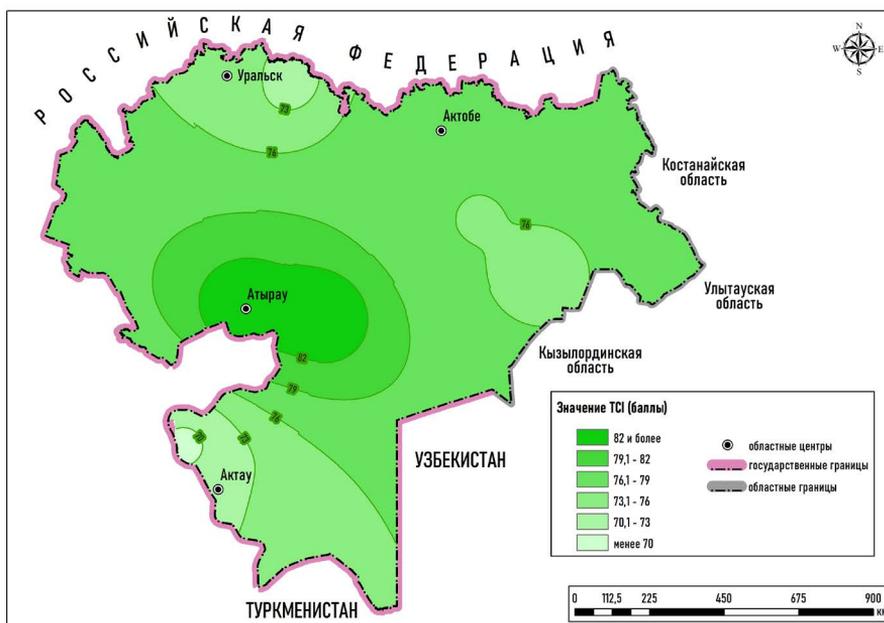


Рис. 3. Районирование территории Западного Казахстана по летнему ТКИ

Наименее комфортными параметрами биоклиматических условий на территории региона характеризуется зимний период. Среди неблагоприятных метеоклиматических параметров особо выделяется устойчивый отрицательный термический режим (в отдельные дни столбик термометра опускается до -40°C), способствующий сдвигу оптимального диапазона температуры воздуха в сторону ее уменьшения. К числу дискомфортных факторов относятся также короткий световой день (7–8 ч) и сильные ветры, часты бураны. Сравнительно поздний восход солнца, быстрое наступление сумерек ограничивают продолжительность пребывания зимой человека на природе и его рекреационную активность. Сильный и продолжительный ветер, сопровождающийся пыльными бурями в Мангистауской и юге Актыубинской областей, обычно в конце зимы и начале весны, наряду с низкой температурой воздуха, влияет на сохранение тепла в организме человека, увеличивая его потери в окружающую среду.

Зимний ТКИ всей территории Западного Казахстана соответствует крайне неблагоприятному уровню, амплитуда индекса составляет всего лишь 2,8 баллов (из-за небольшой разницы теплового режима севера и юга территории), что делает нецелесообразной дифференциацию территории, однако выделяется ареал с минимумом индекса (4,6) – на северо-востоке региона, что объясняется господствующими антициклональными воздушными массами, обеспечивающими некоторые виды отдыха и зимнего туризма лишь в ясные безветренные дни при температуре не ниже $-15...-17$ °С: катание на лыжах и санях, конских упряжках.

Сопряженный анализ районирования территории Западного Казахстана по ТКИ и пространственного размещения главных объектов туристической индустрии выявил ряд особенностей. Так, Актауская дестинация характеризуется «комфортной» климатической привлекательностью лишь в летний период, тогда как в осенне-зимне-весенний период данная территория отмечается небольшими и минимальными показателями индекса (из-за сильных ветров). Тем не менее в настоящее время она является единственным в регионе районом с развитым туризмом.

Выполненные исследования свидетельствуют о чрезмерной концентрации туристических объектов на ограниченных территориях, что создает предпосылки к определению и дифференциации потенциальных объектов турбизнеса по сезонам (зимний, летний) с учетом местных особенностей метеоклиматических условий и степени их благоприятности, в дополнение к сформировавшемуся рисунку локализации.

Заключение и выводы

Полученные расчеты ТКИ позволили определить потенциал климата Западного Казахстана для развития туристско-рекреационной деятельности, выделив сезоны года с его максимальным и минимальным значениями, провести анализ пространственно-временной динамики в пределах региона.

В результате исследования по оценке биоклиматического потенциала региона на основе ТКИ можно сделать следующие выводы:

1. Благоприятные биоклиматические условия для туристической деятельности на рассматриваемой территории отмечаются лишь в летний период, обусловив ограниченное развитие пляжного туризма на некоторых приморских территориях Каспия.

2. Территория Западного Казахстана наиболее гомогенна из всех регионов страны по среднегодовому ТКИ – варибельность не превышает 15 % (от 40 до 47). Однако внутригодовое распределение значений ТКИ варьируется от «крайне неблагоприятного» уровня комфортности в зимние месяцы до «комфортного» в летний период на всей территории. Пространственно-временной анализ внутригодового движения ТКИ показал, что лишь с мая до сентября он соответствует «умеренному» и «комфортному» уровням, что обуславливает поиск новых, приемлемых для данной территории видов туристско-рекреационной деятельности для организации турбизнеса на постоянной основе или конструирования комбинированных туров.

3. К благоприятным метеоклиматическим параметрам, способствующим туристской привлекательности территории региона в летний период, относятся: высокие температуры, хорошая инсоляция, достаточная продолжительность светового дня. К неблагоприятным, снижающим индекс ТКИ в зимний период и, соответственно, уровень туристской привлекательности: низкие температуры и физические климатические параметры – ветер и снег. Тем не менее следует признать, что ТКИ не совсем корректен для таких регионов, как Западный Казахстан, поскольку учитывает в расчетах преобладающие летом дискомфортно высокие среднесуточные температуры (в качестве благоприятной температуры ВОЗ определен порог в 23 °С), создающие дефицит холода (индекс CDDcold23), но повышающие индекс, несмотря на малый вес (10 %).

4. Пространственно-временной анализ изменчивости метеорологических характеристик территории Западного Казахстана свидетельствует об устойчивом повышении средней годовой и особенно зимней температур, а также снижении скорости ветра в прикаспийском регионе, что отразится на факторах-предикторах и поспособствует увеличению туристско-климатического потенциала региона.

Результаты исследований и собранные материалы могут быть использованы региональными органами управления (Управления предпринимательства и туризма) для деконцентрации и эффективного планирования туристско-рекреационной деятельности на территории Западного Казахстана.

Список литературы

- Агроклиматические ресурсы Актюбинской области : науч.-прикл. справ. / под ред. С. С. Байшоланова. Астана, 2017. 136 с.
- Агроклиматические ресурсы Западно-Казахстанской области : науч.-прикл. справ. / под ред. С. С. Байшоланова. Астана, 2017. 128 с.
- Айзенштадт Б. А.* Метод расчета некоторых биоклиматических показателей // Метеорология и гидрология. 1964. № 12. С. 9–16.
- Головина Е. Г., Трубина М. А.* Методика расчета биометеорологических параметров (индексов). СПб. : Гидрометеиздат, 1997. 110 с.
- Ежегодный бюллетень мониторинга состояния и изменения климата Казахстана: 2021 год. Астана : Казгидромет, 2022. 76 с.
- Елтай А. Г.* Особенности ветрового режима в казахстанской части среднего Каспия // Гидрометеорология и экология. 2019. № 1. С. 64–75.
- Парубова Е. М., Переведенцев Ю. П.* Оценка туристического климатического индекса для Приволжского федерального округа // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2022. № 1. С. 3–15. <https://doi.org/10.17308/geo.2022.1/9081>
- Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики / Н. В. Кобышева [и др.]. СПб., 2008, 336 с.
- Стамбеков М. Д., Турулина Г. К.* Особенности температурного режима на западе и востоке Казахстана весной в последние десятилетия // Гидрометеорология и экология. 2016. № 4(83). С. 7–23.
- Туристско-рекреационное районирование Мангистауской области Казахстана для развития экологического туризма / А. Н. Мармилов, М. М. Иолин, А. Р. Сулейманов, Н. М. Иолин // Геология, география и глобальная энергия. 2013. № 2(49). С. 105–111.
- Akhmedenov K. M.* Assessment of the prospects of springs in western Kazakhstan for use in religious tourism// GeoJournal of Tourism and Geosites. 2020. Vol. 31, N 3. P. 958–965. <https://doi.org/10.30892/gtg.31304-527>

- An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI) and the Tourism Climate Index (TCI) in Europe / D. Scott, M. Rutty, B. Amelung, M. Tang // Atmosphere. 2016. Vol. 7, N 6. P. 80. <https://doi.org/10.3390/atmos7060080>
- An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI:Beach) and the Tourism Climate Index (TCI) to Explain Canadian Tourism Arrivals to the Caribbean / M. Rutty, D. Scott, L. Matthews, R. Burrowes, A. Trotman, R. Mahon, A. Charles // Atmosphere. 2020. Vol. 11, N 4. 412. <https://doi.org/10.3390/atmos11040412>
- An introduction to the Universal Thermal Climate Index (UTCI) / K. Błażejczyk [et al.] // Geographia Polonica. 2013. N 86(1). P. 5–10. <https://doi.org/10.7163/GPol.2013.1>
- Climate change: Vulnerability and resilience of tourism and the entire economy / T. Dogru, E. A. Marchio, U. Bulut, C. Suess // Tourism Management. 2019. N 72. P. 292–305. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.12.010>
- Comparison of UTCI to selected thermal indices / K. Błażejczyk [et al.] // Int. J. Biometeorol. 2012. N 56. P. 515–535. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0453-2>
- De Freitas C., Scott D., McBoyle G. A second generation climate index for tourism (CIT): Specification and verification // Int. J. Biometeorol. 2008. N 52(5). P. 399–407. <https://doi.org/10.1007/s00484-007-0134-3>
- Hamilton J.M., Lau, M.A. The role of climate information in tourist destination choice decision-making // Tourism and Global Environmental Change. London, UK: Routledge, 2005.
- Houghton F.C. Yaglou C.P. Determining Equal Comfort Lines // Journal of the American Society of Heating and Ventilating Engineers. 1923. N 29. P. 165–176.
- Impacts, risks, and adaption in the United States: Fourth national climate assessment / D. R. Reidmiller [et al.]. Washington, D.C. : U.S. Global Change Research Program, 2018. Vol. II.
- Landscape of the Mangystau region in Kazakhstan as a geomorphotourism destination: a geographical review / A. G. Koshim, A. M. Sergeyeva, R. T. Bexeitova, A. S. Aktymbayeva // GeoJournal of Tourism and Geosites. 2020. Vol. 29, N 2. P. 385–397. <https://doi.org/10.30892/gtg.29201-476>
- Li H., Song H., Li L. A dynamic panel data analysis of climate and tourism demand: additional evidence // J. Travel Res. 2017. Vol. 56, N 2. P. 158–171. <https://doi.org/10.1177/0047287515626304>
- Lise W., Tol R. S. J. Impact of climate on tourist demand // Clim. Chang. 2002. N 55. P. 429–449. <https://doi.org/10.1023/A:1020728021446>
- Ma S., Craig C. A., Feng S. The Camping Climate Index (CCI): The development, validation, and application of a camping-sector tourism climate index // Tourism Management. 2020. N 80. 104105. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104105>
- Maddison D. In search of warmer climates? The impact of climate change on flows of British tourists // Clim. Chang. 2001. N 49. P. 193–208. <https://doi.org/10.1023/A:1010742511380>
- Mieczkowski Z. The Tourism Climatic Index: A Method of Evaluating World Climates for Tourism // The Canadian Geographer. 1985. Vol. 29, N 3. P. 220–233. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1985.tb00365.x>
- Missenard A. Homme et le climat. Paris. 1937. 186 p.
- Missenard A. Temperature effective d'une atmosphere Genralisation temperature résultante d'un milieu. Encyclopedie Industrielle et Commerciale, Etude physiologique et technique de la ventilation. Librerie de l'Enseignement Technique, 1933. P. 131–185.
- Principles of the new Universal Thermal Climate Index (UTCI) and its application to bioclimatic research in Europeanscale / K. Błażejczyk [et al.] // Miscellanea Geographica. 2010. N 14. P. 91–102. <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2010-0009>
- Protection of the geological heritage of the Aktobe oblast and its use for the development of geotourism / A. M. Sergeyeva [et al.] // GeoJournal of Tourism and Geosites. 2022. N 40, part 1. P. 111–119. <https://doi.org/10.30892/GTG.40113-809>
- Rutty M., Scott D. Thermal range of coastal tourism resort microclimates // Tour. Geogr. 2014. N 16. P. 346–363. <https://doi.org/10.1080/14616688.2014.932833>
- Scott D., Hall C. M., Gössling S. Tourism and Climate Change: Impacts, Adaptation and Mitigation. Routledge : London, UK, 2012.
- Scott D., Lemieux C. Weather and Climate Information for Tourism // Procedia Environmental Sciences. 2010. N 1 (1). P. 146–183. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.09.011>

Scott D., McBoyle G. Using a 'tourism climate index' to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource. First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Halkadiki, Greece. 2001. P. 69–88.

Steadman R. G. Norms of apparent temperature in Australia // Aust. Met. Mag. 1994. N 43. P. 1–16.

Steadman R. G. The Assessment of Sultriness. Part I: A Temperature-Humidity index based on Human physiology and clothing science // Journal of Applied Meteorology. 1979a. N 18. P. 861–873.

Steadman R. G. The Assessment of Sultriness. Part II: Effects of Wind, Extra Radiation and Barometric Pressure on Apparent Temperature // Journal of Applied Meteorology. 1979b. N 18. P. 874–885.

The role of TCI and TCCI indexes in regional tourism planning / D. Lukić [et al.] // European Journal of Geography. 2021. Vol. 12, N 4. P. 006–015. <https://doi.org/10.48088/ejg.d.luk.12.4.006.015>

Tourism Climate Comfort Index (TCCI) – An attempt to evaluate the climate comfort for tourism purposes: the example of Serbia / G. Anđelković [et al.] // Global Nest Journal. 2016. Vol. 18, N 3. P. 482–493. <https://doi.org/10.30955/gnj.001798>

References

Agroklimatičeskie resursy Zapadno-Kazahstanskoj oblasti: nauchno-prikladnoj spravocnik [Agroclimatic resources of the West-Kazakhstan region: scientific and applied reference book]. Ed. by S.S. Baisholanov. Astana, 2017, 128 p. (in Russian)

Agroklimatičeskie resursy Aktjubinskoj oblasti: nauchno-prikladnoj spravocnik [Agroclimatic resources of the Aktobe region: scientific and applied reference book]. Ed. by S.S. Baisholanov. Astana, 2017, 136 p. (in Russian)

Ajzenshtadt B.A. Metod rascheta nekotoryh bioklimatičeskikh pokazatelej [Method of calculation of some bioclimatic indices]. *Meteorologiya i gidrologiya* [Meteorology and hydrology], 1964, no. 12, pp. 9–16. (in Russian)

Golovina E.G., Trubina M.A. *Metodika rascheta biometeorologičeskikh parametrov (indeksov)* [Methods of calculation of biometeorological parameters (indices)]. Saint Petersburg, Gidrometeoizdat Publ., 1997, 110 p. (in Russian)

Ezhegodnyj bjulleten monitoringa sostojanija i izmenenija klimata Kazahstana: 2021 god [Annual bulletin for monitoring the state and climate change of Kazakhstan: 2021]. Astana, Kazgidromet Publ., 2022, 76 p. (in Russian)

Eltaj A.G. Osobennosti vetrovogo rezhima v kazahstanskoj chasti srednego Kaspija [Features of the wind regime in the Kazakh part of the middle Caspian]. *Gidrometeorologija i jekologija* [Hydrometeorology and ecology], 2019, no. 1, pp. 64–75. (in Russian)

Parubova E.M., Perevedencev Ju.P. Ocenka turističeskogo klimatičeskogo indeksa dlja Privolzhskogo federalnogo okruga [Assessment of the Tourist Climate Index for the Volga Federal District]. *Vestnik Voronežskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografija. Geoekologija* [Proceedings of VSU, Series: Geography. Geoecology], 2022. no. 1, pp. 3–15. <https://doi.org/10.17308/geo.2022.1/9081> (in Russian)

Kobysheva N.V., Stadnik V.V., Kljueva M.V. [et al.]. *Rukovodstvo po specializirovannomu klimatologičeskomu obsluzhivaniju jekonomiki* [The guide to specialized climatological service of economy]. Sankt-Peterburg, 2008, 336 p. (in Russian)

Stambekov M.D., Turulina G.K. Osobennosti temperaturnogo rezhima na zapade i vostoке Kazahstana vesnoj v poslednie desjatiletija [Features of the temperature regime in the west and east of Kazakhstan in the spring in recent decades]. *Gidrometeorologija i jekologija* [Hydrometeorology and ecology], 2016, no. 4(83), pp. 7–23. (in Russian)

Marmilov A.N., Iolin M.M., Sulejmanov A.R., Iolin N.M. Turistsko-rekreacionnoe rajonirovanie Mangistauskoj oblasti Kazahstana dlja razvitija jekologičeskogo turizma [Tourist and recreational zoning of the Mangistau region of Kazakhstan for the development of ecological tourism]. *Geologija, geografija i globalnaja jenergija* [Geology, geography and global energy], 2013, no. 2(49), pp. 105–111. (in Russian)

Akhmedenov K.M. Assessment of the prospects of springs in western Kazakhstan for use in religious tourism. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 2020, no. 31(3), pp. 958–965. <https://doi.org/10.30892/gtg.31304-527>

Scott D., Ruttly M., Amelung B., Tang M. An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI) and the Tourism Climate Index (TCI) in Europe. *Atmosphere*, 2016, no. 7(6), 80. <https://doi.org/10.3390/atmos7060080>

Ruttly M., Scott D., Matthews L., Burrowes R., Trotman A., Mahon R., Charles A. An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI:Beach) and the Tourism Climate Index (TCI) to Explain Canadian Tourism Arrivals to the Caribbean. *Atmosphere*, 2020, no. 11(4), 412. <https://doi.org/10.3390/atmos11040412>

Błażejczyk K., Jendritzky G., Bröde P. [et al.]. An introduction to the Universal Thermal Climate Index (UTCI). *Geographia Polonica*, 2013, no. 86(1), pp. 5-10. <https://doi.org/10.7163/GPol.2013.1>

Dogru T., Marchio E.A., Bulut U., Suess C. Climate change: Vulnerability and resilience of tourism and the entire economy. *Tourism Management*, 2019. no. 72, pp. 292-305. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.12.010>

Błażejczyk K., Epstein Y., Jendritzky G. [et al.]. Comparison of UTCI to selected thermal indices. *Int. J. Biometeorol.* 2012, no. 56, pp. 515-535. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0453-2>

De Freitas C., Scott D., McBoyle G.A second generation climate index for tourism (CIT): Specification and verification. *Int. J. Biometeorol.* 2008, no. 52(5), pp. 399-407. <https://doi.org/10.1007/s00484-007-0134-3>

Hamilton J.M., Lau M.A. The role of climate information in tourist destination choice decision-making. *Tourism and Global Environmental Change*. London, UK, Routledge, 2005.

Houghton F.C. Yaglou C.P. Determining Equal Comfort Lines. *Journal of the American Society of Heating and Ventilating Engineers*. 1923, no. 29, pp. 165-176.

Reidmiller D.R., Avery C.W., Easterling D.R. [et al.]. *Impacts, risks, and adaption in the United States: Fourth national climate assessment*. Washington, D.C., U.S. Global Change Research Program, 2018, vol. II.

Koshim A.G., Sergeyeva A.M., Bexeitova R.T., Aktymbayeva A.S. Landscape of the Mangystau region in Kazakhstan as a geomorphotourism destination: a geographical review. *GeoJournal of Tourism and Geosites*. 2020. no. 29(2), pp. 385-397. <https://doi.org/10.30892/gtg.29201-476>

Li H., Song H., Li L. A dynamic panel data analysis of climate and tourism demand: additional evidence. *J. Travel Res.*, 2017, no. 56(2), pp. 158-171. <https://doi.org/10.1177/0047287515626304>

Lise W., Tol R. S.J. Impact of climate on tourist demand. *Clim. Chang.* 2002, no. 55, pp. 429-449. <https://doi.org/10.1023/A:1020728021446>

Ma S., Craig C.A., Feng S. The Camping Climate Index (CCI): The development, validation, and application of a camping-sector tourism climate index. *Tourism Management*, 2020, no. 80, 104105. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104105>

Maddison D. In search of warmer climates? The impact of climate change on flows of British tourists. *Clim. Chang.* 2001, no. 49, pp. 193-208. <https://doi.org/10.1023/A:1010742511380>

Mieczkowski Z. The Tourism Climatic Index: A Method of Evaluating World Climates for Tourism. *The Canadian Geographer*. 1985, no. 29(3), pp. 220-233. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1985.tb00365.x>

Missenard A. *Homme et le climat*. Paris, 1937, 186 p.

Missenard A. Temperature effective d'une atmosphere Genralisation temperature résultante d'un milieu. *Encyclopedie Industrielle et Commerciale, Etude physiologique et technique de la ventilation*. Librairie de l'Enseignement Technique, 1933, pp. 131-185.

Błażejczyk K., Bröde P., Fiala D. [et al.]. Principles of the new Universal Thermal Climate Index (UTCI) and its application to bioclimatic research in Europeanscale. *Miscellanea Geographica*. 2010, no. 14, pp. 91-102. <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2010-0009>

Sergeyeva A.M., Abdullina A.G., Akhmet G.Z. [et al.]. Protection of the geological heritage of the Aktobe oblast and its use for the development of geotourism. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 2022, no. 40(1), pp. 111-119. <https://doi.org/10.30892/GTG.40113-809>

Ruttly M., Scott D. Thermal range of coastal tourism resort microclimates. *Tour. Geogr.* 2014, no. 16, pp. 346-363. <https://doi.org/10.1080/14616688.2014.932833>

Scott D., Hall C.M., Gössling S. *Tourism and Climate Change: Impacts, Adaptation and Mitigation*. London, UK, Routledge. 2012.

Scott D., Lemieux C. Weather and Climate Information for Tourism. *Procedia Environmental Sciences*, 2010, vol. 1(1), 146-183. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.09.011>

Scott D., McBoyle G. Using a 'tourism climate index' to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource. *First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*, Halkadiki, Greece, 2001, pp. 69-88.

Steadman R.G. Norms of apparent temperature in Australia. *Aust. Met. Mag.* 1994. no. 43, pp.1-16.

Steadman R.G. The Assessment of Sultriness. Part I: A Temperature-Humidity index based on Human physiology and clothing science. *Journal of Applied Meteorology*, 1979a, no. 18, pp. 861-873.

Steadman R.G. The Assessment of Sultriness. Part II: Effects of Wind, Extra Radiation and Barometric Pressure on Apparent Temperature. *Journal of Applied Meteorology*, 1979b, no. 18, pp. 874-885.

Lukić D., Petrović M.D., Radovanović M.M. [et al.]. The role of TCI and TCCI indexes in regional tourism planning. *European Journal of Geography*, 2021, no. 12(4), pp. 006-015. <https://doi.org/10.48088/ejg.d.luk.12.4.006.015>

Andelković G., Pavlović S., Đurđić S. [et al.]. Tourism Climate Comfort Index (TCCI) – An attempt to evaluate the climate comfort for tourism purposes: the example of Serbia. *Global Nest Journal*. 2016, no. 18(3), pp. 482-493. <https://doi.org/10.30955/gnj.001798>

Сведения об авторах

Пашков Сергей Владимирович

кандидат географических наук, доцент,
декан факультета математики и
естественных наук
Северо-Казахстанский университет
им. М. Козыбаева
Казахстан, 150000 г. Петропавловск,
ул. Пушкина, 86
e-mail: sergp2001@mail.ru

Седельников Игорь Александрович

преподаватель
Северо-Казахстанский университет
им. М. Козыбаева
Казахстан, 150000, г. Петропавловск,
ул. Пушкина, 86
e-mail: igor_sko_94@mail.ru

Information about the authors

Pashkov Sergej Vladimirovich

Candidate of Science (Geography),
Associate Professor, Dean of the faculty of
mathematics and natural Sciences
M. Kozybayev North Kazakhstan University
86, Pushkin st., Petropavlovsk, 150000,
Kazakhstan
e-mail: sergp2001@mail.ru

Sedelnikov Igor Alexandrovich

Lecturer
M. Kozybayev North Kazakhstan University
86, Pushkin st., Petropavlovsk, 150000,
Kazakhstan
e-mail: igor_sko_94@mail.ru

Коды научной специальности: 1.6.13; 1.6.18

Статья поступила в редакцию **14.04.2023**; одобрена после рецензирования **29.06.2023**; принята к публикации **11.09.2023**

The article was submitted **April, 14, 2023**; approved after reviewing **June, 29, 2023**; accepted for publication **September, 11, 2023**