

## ОЦЕНКА ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРНОЙ ЧАСТИ ЮЖНО-САХАЛИНСКА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА И ТЕРРЕНКУРОТЕРАПИИ

© 2024 Ю. В. Корягина<sup>1, \*</sup>, Н. П. Поволоцкая<sup>1</sup>, С. В. Нопин<sup>1</sup>, Г. Н. Тер-Акопов<sup>1</sup>, А. Н. Попов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства,  
Ессентуки, Россия

\*e-mail: nauka@skfmba.ru

Поступила в редакцию 03.11.2022 г.

После доработки 15.08.2023 г.

Принята к публикации 26.12.2023 г.

В статье раскрываются возможности развития оздоровительного туризма и терренкуротерапии в г. Южно-Сахалинск, Россия. В настоящее время растет спрос на внутренний туризм, но наиболее известные туристические направления являются перегруженными. По этой причине развитие иных туристических направлений является актуальной задачей. Изучение ландшафтно-климатического потенциала на территории Сусунайского хребта Южно-Сахалинска с целью создания терренкура “Восьмерка” выявило необычное сочетание элементов рекреационного ландшафта (2.48 балла) с благоприятной горной орографией местности (2.83 балла) и большой разнообразностью растительности, ценных фиторесурсов (2.5 балла), высоким пейзажно-эстетическим качеством природных панорам (2 балла), умеренным по нагрузке биоклиматическим режимом местности (2.16 балла), уникальным по чистоте приземной атмосферы и окружающей среды экологическим режимом (2.6 балла), которые интегративно обеспечивают перспективы для развития летних и зимних видов оздоровительного туризма. При сравнении разнородных показателей биоклимата и рекреационного ландшафта была использована методика балльных оценок качественных признаков, применяемая в курортологии и рекреационной географии.

**Ключевые слова:** терренкур, рекреация, экологические наблюдения, биоклимат, туризм

**DOI:** 10.31857/S2587556624010041, **EDN:** GLMFUY

### ВВЕДЕНИЕ

В современный период, в связи с сокращением зарубежных туристических потоков, особое значение приобретают исследование и разработка новых перспективных местностей, в том числе для горного туризма, с высоким ландшафтно-климатическим и бальнеологическим потенциалом территории<sup>1</sup>.

Горный туризм является туристической деятельностью в особой среде, характеризующейся ярко выраженными элементами ландшафта, климата, дикой природы, видами деятельности, традициями и местными сообществами (Cristache et al., 2021; Zeng et al., 2022). Уникальная природная среда гор (Río-Rama et al., 2019), свежий

воздух (Jiang, 2007) и ландшафты (Xie et al., 2015) мотивируют туристов приближаться к природе и искать оздоровительные туристические направления (Tian, 2020).

Лечебная и оздоровительная направленность курортного лечения и туризма во многом зависит от ранга, особенностей лечебно-оздоровительных функций различных модулей (индикаторов) биоклимата и ландшафта, возможности их многофункционального использования в лечебных и оздоровительных целях, наличия и степени выраженности патогенных и экологических факторов окружающей среды, в совокупности (Ефименко и др., 2019; Ушакова, Цой, 2017; Debarbieux et al., 2014; Mutana and Mukwada, 2017; Demirovic et al., 2018).

<sup>1</sup> ФЗ № 26 от 23.02.1995 г. “О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах”. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6001/e89e1b84edffbc60db5fe445e8379c0c54532341/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6001/e89e1b84edffbc60db5fe445e8379c0c54532341/) (дата обращения 17.07.2022); ГОСТ 17.8.1.02-88. Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Ландшафты. Классификация // Охрана природы. Земли. Сборник ГОСТов. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.

С этих позиций представляется актуальным исследовать природный ландшафтно-климатический потенциал для развития летнего оздоровительного туризма в активно развивающемся направлении зимних видов активностей территорий горной части города Южно-Сахалинска.

Целью исследования являлись изучение ландшафтно-климатического потенциала Сусунайского хребта Южно-Сахалинска для целей оздоровительного туризма и разработка предложений по созданию маршрута терренкура “Восьмерка”.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для реализации поставленной цели на территории Спортивно-туристического комплекса (СТК) “Горный воздух” Южно-Сахалинска с 17 по 28 июня 2022 г. сотрудниками ФГБУ СКФНЦ ФМБА России проведены маршрутные рекогносцировочные ландшафтно-климатические наблюдения.

Применялись следующие методы исследования: анализ специализированных литературных и справочных материалов, собственный маршрутный мониторинг (биоклиматический, ландшафтный, экологический), одномоментные (поперечные) исследования; специальные комплексные методы и модели оценки климата и ландшафта для целей курортологии и оздоровительного туризма (Гармс и др., 2013; Григорьев, 2014; Ефименко и др., 2015; Поволоцкая, 2011; Поволоцкая и др., 2021; Русанов, 1981; Смирнова, 1997; Уйба, 2010; Al Mamun and Mitra, 2012). В программу собственных маршрутных исследований включались замеры концентрации легких аэроионов положительного и отрицательного заряда (подвижностью  $K > 0.5 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$ ), количества аэрозольных частиц различных размерных градаций (8 градаций в диапазоне от 0.2 до 10 мкм) в приземной атмосфере (на уровне дыхания 1.5 м), температуры и влажности воздуха, мощности амбиентного эквивалента дозы

(МАЭД) гамма-излучения, освещенности, состояние орографии, растительности, природных панорам. Оценка качества ландшафтных, биоклиматических и экологических элементов природной среды проводилась комплексным методом модульного анализа курортно-рекреационной значимости каждого изученного природного модуля по методикам (Михайленко и др., 2007) с выделением принятых в курортологии градаций уровня комфортности (благоприятности или патогенности) по 4-балльной шкале. Рассчитывались курортно-рекреационные модули (индикаторы) природной среды: ландшафтно-рекреационный, климато-курортологический, экологический и интегральный ландшафтно-климатический потенциалы (Поволоцкая и др., 2021; Корягина и др., 2022).

Использованные приборы и оборудование: малогабаритный счетчик аэроионов МАС-01; метеоскоп-М; дозиметр Радиаскан-801; анализатор аэрозоля САЧМ 4801-0.1; люксметр DT-1309.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Маршрутные рекогносцировочные ландшафтно-климатические наблюдения, проведенные на территории Сусунайского хребта Южно-Сахалинска и существующей ранее экотропе, позволили разработать рекомендации по организации маршрутов и станций терренкура “Восьмерка”, было выделено восемь наблюдательных пробных площадок (ПП), координаты которых представлены в табл. 1.

Протяженность терренкура “Восьмерка” – 9 км, перепад высот – 401 м, углы подъема/спуска на основной территории – от 0° до 10°, а на отдельных ее участках – до 12°–20° (рис. 1).

В период проведения маршрутных измерений температурно-влажностный режим находился в зоне комфорта [Т (температура) – 15°–23°С / относительная влажность (ОВ) – 50–73% (щадящий режим)]; перепады давления воздуха достигали 58 гПа [(6.1%) (слабый и умеренный

Таблица 1. Рекогносцировочная схема терренкура “Восьмерка” г. Южно-Сахалинск

| №     | Описание местоположения                                                                           | Северная широта, ° | Восточная долгота, ° | Высота, м над ур. м. |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| ППЗ-1 | Вход сверху, начало тропы, верхний стенд и беседка                                                | 46°57'2"           | 142°47'22"           | 535                  |
| ППЗ-2 | У горнолыжной трассы, возле зарослей кедрового стланика и смешанного леса                         | 46°57'10"          | 142°47'52"           | 540                  |
| ППЗ-3 | Смотровая площадка с деревянным настилом с видом на горнолыжную трассу, горный лес и гору Красная | 46°57'9"           | 142°48'3"            | 509                  |
| ППЗ-4 | Родник и беседка, виды горного леса, горных панорам                                               | 46°56'46"          | 142°47'52"           | 396                  |
| ППЗ-5 | Смотровая площадка с видом на панораму горы Красная                                               | 46°56'40"          | 142°47'49"           | 368                  |
| ППЗ-6 | Пихтово-широколиственный лес, остановка у малого родника со сменяющимися лесными панорамами       | 46°56'45"          | 142°47'51"           | 298                  |
| ППЗ-7 | Смена лесной панорамы Ивовая роща и ручей                                                         | 46°56'33"          | 142°46'56"           | 257                  |
| ППЗ-8 | Конец тропы, нижний стенд, район биатлонного комплекса                                            | 46°56'35"          | 142°46'13"           | 134                  |



Рис. 1. Схема терренкура “Восьмерка” ОАУ «СТК “Горный воздух”» г. Южно-Сахалинск.

гипобарический режим)]; амплитуда изменения весового содержания кислорода составляла  $23 \text{ г/м}^3$  [(9.1%) (шадающе-тренирующий гипоксический режим)]; площадь тени от деревьев на пробных природных площадках на терренкуре варьировала от 38 до 82% (шадающий режим солнечной радиации); “свежесть воздуха” по коэффициенту униполярности ионов (КУИ,  $N+/N-$ ) в течение исследуемого периода находилась в пределах 0.42–1.02, что указывает на исключительно высокое качество приземной атмосферы, высокую чистоту и лечебно-оздоровительную значимость данной местности (табл. 2).

Особенности орографии на склонах Сусунайского хребта способствуют развитию горно-долинной циркуляции, что обеспечивает высокую степень чистоты приземной атмосферы (КУИ  $<1.0$ ), повышенный природный фон ионизации воздуха ( $\Sigma 1630\text{--}4570$  ион/см<sup>3</sup>). Этим объясняется высокая степень “свежести” воздуха и благоприятные особенности спектра аэрозоля в приземной атмосфере: уровень мелкодисперсного

аэрозольного загрязнения в размерных диапазонах  $<0.5 \text{ мкм}$ , глубоко проникающих в дыхательные пути человека, вплоть до альвеол (рис. 2).

Общие значения суммы аэрозольных частиц (в диапазоне 0–10 мкм) в приземной атмосфере соответствовали фоновым значениям чистой природной среды ( $\Sigma 44905\text{--}\Sigma 58884$  ч-ц/л) с незначительными понижениями на смотровых площадках ППЗ-3 (45647 ч-ц/л) и ППЗ-5 (49905 ч-ц/л) и небольшими повышениями — на входе/выходе на терренкур на верхней (ППЗ-1) и нижней (ППЗ-8) станциях маршрута ( $\Sigma 52424$  ч-ц/л и  $\Sigma 58884$  ч-ц/л).

Были рассмотрены значения мелкодисперсного аэрозоля с размером частиц 500–1000 нм (беспрепятственно проникающих в дыхательные пути до поверхности альвеол), для которых по данным (Поволоцкая и др., 2021) определены допустимые уровни аэрозольной нагрузки (рис. 3). Данные мониторинга аэрозольных частиц размером 500–1000 нм фактически соответствовали чистому природному фону. Аэрозольных частиц размерного ряда 5–10 мкм было незначительное количество, на уровне исключительно чистого природного фона.

На склонах Сусунайского хребта соседствуют лиственница, пихта, ель аянская и лиственные растения — береза, рябина, ива, лиановые (актинидия, лимонник) — на горных буро-таежных неоподзоленных и слабооподзоленных почвах. Данный район по растительности относится к таежной зоне (Лесной план Сахалинской области на 2019–2028 годы<sup>2</sup>; Справочник по физической географии Сахалинской области, 2003).

Таблица 2. Значения индикаторов микроклиматического модуля терренкура “Восьмерка”

| №     | Индикатор микроклимата |       |         |         |                                   |                                         |              |           |
|-------|------------------------|-------|---------|---------|-----------------------------------|-----------------------------------------|--------------|-----------|
|       | Т, °С                  | ОВ, % | СВ, м/с | ДВ, гПа | О <sub>2</sub> , г/м <sup>3</sup> | $\Sigma [(N+) + (N-)]/\text{КУИ}$ , фон | МАЭД, мкЗв/ч | О/К, лк   |
| ППЗ-1 | 21.0                   | 54.7  | 0.1–1.2 | 941     | 255.4                             | 4510/0.94                               | 0.06         | 23.8/4.8  |
| ППЗ-2 | 22.7                   | 51.3  | 0.3–0.7 | 941     | 253.0                             | 1720/0.69                               | 0.05         | 23.5/14.5 |
| ППЗ-3 | 15.4                   | 72.0  | 0.2–1.2 | 955     | 263.6                             | 4320/1.02                               | 0.08         | 23.6/6.9  |
| ППЗ-4 | 22.4                   | 53.6  | 0.8–2.8 | 959     | 257.9                             | 1630/0.90                               | 0.05         | 24/10     |
| ППЗ-5 | 17.2                   | 69.7  | 0.2–0.5 | 972     | 266.3                             | 1750/0.42                               | 0.07         | 23.7/10   |
| ППЗ-6 | 21.0                   | 54.1  | 0.2–0.5 | 969     | 262.2                             | 2160/0.83                               | 0.08         | 23.5/4.2  |
| ППЗ-7 | 17.3                   | 65.7  | 0.3–1.0 | 984     | 269.8                             | 2640/0.66                               | 0.05         | 23.7/11   |
| ППЗ-8 | 15.3                   | 72.7  | 0.2–1.6 | 999     | 276.0                             | 2850/0.65                               | 0.08         | 21.2/4    |

Примечание: Т — температура воздуха; ОВ — относительная влажность; СВ — скорость ветра; ДВ — давление воздуха; О<sub>2</sub> — содержание кислорода в воздухе;  $\Sigma [(-) + (+)]$  — фон суммарной аэроионизации на тропе (ион/см<sup>3</sup>), КУИ — коэффициент униполярности ионов; МАЭД — мощность амбиентного эквивалента дозы (безопасная — до 0.5 мкЗв/ч; норма: 0.2 мкЗв/ч (СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 100 с.); О/К — освещенность (О — освещенность на открытом месте, К — освещенность под кроной).

<sup>2</sup> Лесной план Сахалинской области на 2019–2028 годы, утв. указом Губернатора Сахалинской области от 08.02.2019 № 7. <https://docs.cntd.ru/document/553109504/> (дата обращения 08.06.2022).

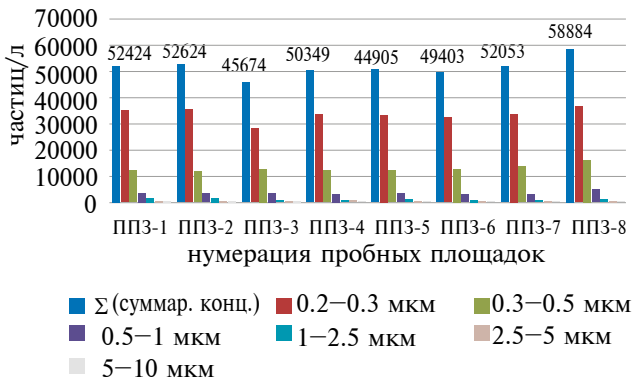


Рис. 2. Аэрозольное загрязнение приземной атмосферы в различных размерных диапазонах (мкм) на территории терренкура “Восьмерка”.

Результаты исследования ландшафтно-климатического потенциала позволили дать курортологическую оценку модулей ландшафта.

1. Модули орографии местности: склоны Сусунайского хребта, межгорная долина на высоте 92–565 м над ур. м.; угол подъема/спуска на тропе – 0°–10°, местами до 20°; сейсмичность – до 9 баллов; высокая привлекательность элементов орографии (табл. 3). Рассмотрено 6 индикаторов ландшафта орографии местности, суммарная оценка их курортологической ценности – 17 баллов. Потенциал = 17/6 = 2.83 балла – 1 ранг уникум.

2. Модули растительности вдоль терренкура (табл. 4): зона таежных лесов средней лесопатологической угрозы. Единично встречается ценный по эмиссии летучих фитоорганических веществ (ЛФОВ) Кедровый стланник, оздоровительные возможности которого изучены А.Г. Ва-

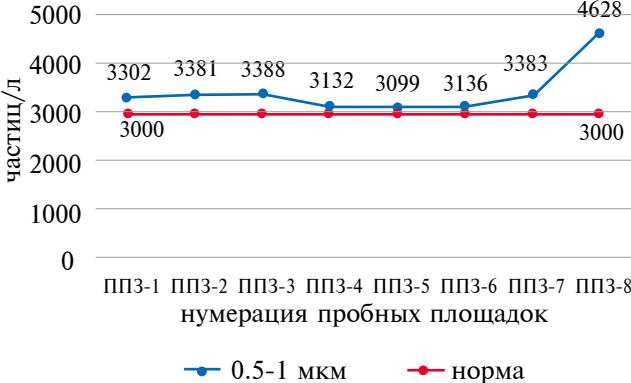


Рис. 3. Аэрозольное загрязнение приземной атмосферы в размерном диапазоне 500–1000 нм на территории терренкура “Восьмерка”.

сильевой (Васильева, Чирикова, 2020). Потенциал: 2.5 балла – 1 ранг – уникум.

3. Модули качества почв и подстилающей поверхности на терренкуре (табл. 5). Потенциал: 2.25 балла – 1 ранг.

4. Модули видовой ценности водных объектов (табл. 6): к терренкуру приближены ручьи и родники, все слабо обустроенные, но имеют перспективу повысить видовую ценность природной панорамы терренкура. Потенциал: 2 балла – 1 ранг.

5. Пейзажно-эстетическое качество элементов ландшафта высокое (см. табл. 6). Потенциал: 2 балла – 1 ранг.

6. Рекреационные нагрузки на курортный ландшафт: число единовременных посетителей на терренкуре – 1–2 чел/га (табл. 7), суммарная оценка курортологической ценности: 3 балла – 1 ранг.

Таблица 3. Оценка ландшафта на территории расположения экотропы “Восьмерка” (орография местности)

| № п/п                                             | Индикатор ландшафта                              | Характеристика                                                           | Категория пригодности для курортно-рекреационного использования | Оценка, баллы |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. Оценка орографии местности = 17/6 = 2.83 балла |                                                  |                                                                          |                                                                 |               |
| 1                                                 | Элементы рельефа на экотропе                     | Вершина и склоны г. Большевик                                            | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 2                                                 | Абсолютная высота, м над ур. м.                  | 92–565                                                                   | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 3                                                 | Крутизна склонов на экотропе, °                  | На большей протяженности экотропы 0–10, на отдельных отрезках – до 12–20 | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 4                                                 | Сейсмичность, баллы                              | 8–9                                                                      | Относительно благоприятно                                       | 2             |
| 5                                                 | Расстояние от городских транспортных развязок, м | 300–550                                                                  | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 6                                                 | Привлекательность горных панорам                 | Высоко привлекательны                                                    | Особо благоприятно                                              | 3             |

**Таблица 4.** Оценка ландшафта на территории расположения экотропы “Восьмерка” (растительность леса)

| №                                                 | Индикатор ландшафта                                                     | Характеристика                                                                                                                                             | Категория пригодности для курортно-рекреационного использования | Оценка, баллы |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| 2. Оценка растительности леса = 35/14 = 2.5 балла |                                                                         |                                                                                                                                                            |                                                                 |               |
| 1                                                 | Лесорастительная зона                                                   | Зона таежных лесов                                                                                                                                         | Благоприятно                                                    | 2             |
| 2                                                 | Зона лесозащитного районирования                                        | Зона средней лесопатологической угрозы                                                                                                                     | Благоприятно                                                    | 2             |
| 3                                                 | Природная зона по растительности                                        | Смешанно-лесной каменно-березовый бамбуковый; смешанно-лесной ольхово-ивовый разнотравный                                                                  | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 4                                                 | Древостой                                                               | Соседствуют лиственные леса с лиственницей и кустарниковым компонентом тайги, лианы                                                                        | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 5                                                 | Хвойные растения (кедровый стланик, лиственница, пихта, ель)            | Противовоспалительное действие, отхаркивающее действие. Летучие компоненты фитоорганических веществ, положительно влияющие на качество приземной атмосферы | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 6                                                 | Широколиственные породы деревьев (береза каменная, рябина, ольха и др.) | Углеводороды (изопрен) и другие компоненты, обладающие кардиотоническим, седативным, бронхолитическим действием                                            | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 7                                                 | Бонитет, класс                                                          | Все бонитеты хвойных и лиственных пород                                                                                                                    | Благоприятно                                                    | 2             |
| 8                                                 | Полнота насаждений                                                      | 0.6–0.8                                                                                                                                                    | Благоприятно                                                    | 2             |
| 9                                                 | Отношение тени и открытых мест над экотропами, %                        | 60 : 40                                                                                                                                                    | Благоприятно                                                    | 2             |
| 10                                                | Удельный вес озелененных территорий в лесу, %                           | Более 60                                                                                                                                                   | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 11                                                | Удельный вес луговых озелененных территорий, %                          | Менее 10                                                                                                                                                   | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 12                                                | Контрастность границ между элементами ландшафта                         | Умеренная сменяемость элементов ландшафта                                                                                                                  | Благоприятно                                                    | 2             |
| 13                                                | Красочность горных лесных панорам                                       | Умеренно выражена                                                                                                                                          | Благоприятно                                                    | 2             |
| 14                                                | Освещенность надпочвенного пространства, %                              | 10–35                                                                                                                                                      | Особо благоприятно                                              | 3             |

Интегральная курортологическая оценка ландшафта по данным мониторинга (см. табл. 7) — очень высокая, 2.48 балла. Такая оценка по действующей курортологической шкале соответствует уникальному ландшафту с широкими перспективами для организации лечебной ходьбы, природной фитотерапии, ландшафтной релаксации, сбора лесных даров, горного альпинизма.

Высокий уровень ландшафтно-рекреационного потенциала дополняется повышенным уровнем климато-курортологического потен-

циала, характеристики модулей которого представлены ниже [использованы данные многолетних метеорологических наблюдений (Швер, Лазарева, 1972) и собственных наблюдений].

1. Модули биоклиматического режима (табл. 8): число дней в году с благоприятной для летней и зимней рекреации погодой на свежем воздухе — 239 дней в году; продолжительность периода для зимних видов спорта — 154 дня в году. Потенциал 2.13 балла — 1 ранг.

2. Модули режима солнечной радиации (табл. 9): число часов солнечного сияния — 1870—

**Таблица 5.** Оценка ландшафта на территории расположения экотропы “Восьмерка” (качество почв и подстилающей поверхности)

| № п/п                                                                 | Индикатор ландшафта | Характеристика                                                                                                                                                                                         | Категория пригодности для курортно-рекреационного использования | Оценка, баллы |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| 3. Оценка качества почв и подстилающей поверхности = 9/4 = 2.25 балла |                     |                                                                                                                                                                                                        |                                                                 |               |
| 1                                                                     | Виды почв           | Горные буро-таежные неоподзоленные и слабоподзоленные почвы, горно-лесные бурые почвы с небольшой мощностью гумусового горизонта; характеризуются развитием глеевого процесса, повышенной кислотностью | Благоприятно                                                    | 2             |
| 2                                                                     | Влажность почв      | На большей части экотроп – сухие, местами на северных склонах вблизи ручьев и родников переувлажненные, с глеевыми процессами                                                                          | Благоприятно                                                    | 2             |
| 3                                                                     | Заболоченность, %   | 2.2                                                                                                                                                                                                    | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 4                                                                     | Оползни             | Менее 1% (от длины трасс)                                                                                                                                                                              | Благоприятно                                                    | 2             |

**Таблица 6.** Оценка ландшафта на территории расположения экотропы “Восьмерка” (водные объекты и пейзажно-эстетическое качество элементов ландшафта)

| №                                                                               | Индикатор ландшафта                                                                               | Характеристика                                                                                                                                                                                                  | Категория пригодности для курортно-рекреационного использования | Оценка, баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| 4. Оценка водных объектов = 4/2 = 2.0 балла                                     |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |               |
| 1                                                                               | Речная сеть                                                                                       | Река Сусуя и ее притоки – ручьи и родники                                                                                                                                                                       | Особо благоприятно                                              | 3             |
| 2                                                                               | Влияние речной сети на качество экотроп                                                           | В сезон дождей появление луж и грязи                                                                                                                                                                            | Относительно благоприятно                                       | 1             |
| 5. Оценка пейзажно-эстетического качества элементов ландшафта = 4/2 = 2.0 балла |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |               |
| 1                                                                               | Пейзажно-эстетическое качество ландшафта в местах распространения широколиственных пород деревьев | Целесообразно запланировать создание архитектурных парковых ансамблей в виде указателей с нужной информацией, беседок, козырьков от дождя, лесных лавочек, пней для отдыха, возведения пергол, указателей и др. | Благоприятно                                                    | 2             |
| 2                                                                               | Пейзажно-эстетическое качество ландшафта в местах распространения хвойных пород деревьев          | Зеленый дизайн хвойных пород леса эстетически выраженный, однако требует дизайнерской обработки                                                                                                                 | Благоприятно                                                    | 2             |

1933 часов за год; сумма солнечной радиации – 1248.8 кВт ч/м<sup>2</sup> за год; 306 дней в году – с благоприятными условиями для профилактики УФ недостаточности. Потенциал: 2.2 балла – 1 ранг.

3. Модули циркуляционного режима (см. табл. 9): повторяемость циклонических (83% за год) и антициклонических (17% за год) погод; за год бывает до 50 циклонов с давлением атмосферы в центре ниже 1000 гПа<sup>3</sup>. Потенциал: 1.8 балла – 2 ранг.

4. Модули режима влажности воздуха (табл. 10). Потенциал: 2.2 балла – 1 ранг.

5. Модули ионизации воздуха (см. табл. 10). Уровень легких ионов кислорода отрицательных (N<sup>-</sup>), Σ(N<sup>+</sup>) + (N<sup>-</sup>) (1650–4250 ион/см<sup>3</sup>), коэффициента униполярности ионов – КУИ (менее 1.0). Потенциал: 3 балла – 1 ранг – уникум.

Итоговая интегральная климато-курортологическая оценка выполнена на 38 индикаторах

<sup>3</sup> Южно-Сахалинск. Особенности циркуляции атмосферы. <https://sakh-pogoda.ru/osobennosti-atmosfernoj-tsirkulyatsii> (дата обращения 17.08.2022).

**Таблица 7.** Оценка ландшафта на территории расположения экотропы “Восьмерка” (рекреационные нагрузки на курортный ландшафт и общая оценка)

| №                                                                      | Индикатор ландшафта                                            | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                         | Категория пригодности для курортно-рекреационного использования | Оценка, баллы |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| 1                                                                      | Число единовременных посетителей на территории экотроп, чел/га | 0–1                                                                                                                                                                                                                                                                    | Особо благоприятно                                              | 3             |
| Общая оценка                                                           |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                 |               |
| Интегральная оценка ландшафтно-рекреационного потенциала (ЛРП)         |                                                                | $K(ЛРП) = (K1 + K2... + Kn)/n =$ $= (17 + 35 + 9 + 4 + 4 + 3) /$ $/ (6 + 14 + 4 + 2 + 2 + 1) =$ $= 72/29 = 2.48 \text{ балла}$                                                                                                                                         | Благоприятно                                                    | 2.48          |
| Функциональная пригодность территории для организации ландшафтотерапии |                                                                | Территория леса пригодна для природной ландшафтотерапии, возможно устройство, по крайней мере, трех маршрутов для пешеходных прогулок для дозированной и оздоровительной ходьбы, ландшафтной релаксации, природной фитотерапии, аэроионотерапии, спортивных тренировок |                                                                 |               |
| Ранг местности по ландшафтному потенциалу                              |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Уникальная местность                                            |               |

**Таблица 8.** Биоклиматический потенциал территории расположения экотропы “Восьмерка” (модуль биоклиматический режим)

| Биоклиматический индикатор                                                                                                                          | Величина            | Категория медико-климатических условий     | Оценка, баллы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|---------------|
| Оценка биоклиматического режима = 34/16 = 2.13 балла                                                                                                |                     |                                            |               |
| Число дней в году с комфортом, слабым субкомфортом для прогулок на открытом воздухе (для больных и ослабленных людей)                               | 76                  | Щадяще-тренирующие                         | 2             |
| Продолжительность летнего периода (с эквивалентно-эффективными температурами (ЭЭТ) > 15°C), дни                                                     | 44                  | Тренирующие                                | 1             |
| Продолжительность холодного периода (ЭЭТ ниже 0°C)                                                                                                  | 154                 | Для зимних видов спорта особо благоприятно | 3             |
| Число дней в году с благоприятной для летней и зимней рекреации погодой на свежем воздухе (при ЭЭТ > –10°C и отсутствии погодо-патогенных факторов) | 239                 | Щадящие                                    | 3             |
| Продолжительность безморозного периода, дни                                                                                                         | 126 (от 102 до 160) | Щадяще-тренирующие                         | 2             |
| Число дней в году с устойчивым снежным покровом                                                                                                     | 150 (от 129 до 189) | Для зимних видов спорта особо благоприятно | 3             |
| Число дней в году с жарким надкомфортом днем (ЭЭТ > 22°C)                                                                                           | 10                  | Особо благоприятно                         | 3             |
| Средняя месячная температура воздуха в августе, °C                                                                                                  | 16.9                | Щадяще-тренирующие                         | 2             |
| Средняя месячная температура воздуха в январе, °C                                                                                                   | –13.7               | Щадяще-тренирующие                         | 2             |
| Средняя годовая температура воздуха, °C                                                                                                             | 2.2                 | Тренирующие                                | 1             |
| Абсолютный максимум температуры воздуха, °C                                                                                                         | +34                 | Щадяще-тренирующие                         | 2             |
| Абсолютный минимум температуры воздуха, °C                                                                                                          | –36                 | Тренирующие                                | 1             |
| Число дней в году с метелью                                                                                                                         | 32                  | Щадяще-тренирующие                         | 2             |
| Число дней в году с осадками ≥ 1 мм                                                                                                                 | 101                 | Щадяще-тренирующие                         | 2             |
| Число дней в году с грозой                                                                                                                          | 7                   | Щадящие                                    | 3             |
| Число дней в году с туманом                                                                                                                         | 62                  | Щадяще-тренирующие                         | 2             |

**Таблица 9.** Биоклиматический потенциал территории расположения экотропы “Восьмерка” (модуль режим солнечной радиации, модуль циркуляционный режим)

| Биоклиматический индикатор                                                                                                                                                                               | Величина   | Категория медико-климатических условий | Оценка, баллы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|---------------|
| 2. Оценка режима солнечной радиации 22/10 = 2.2 балла                                                                                                                                                    |            |                                        |               |
| Число часов солнечного сияния за год                                                                                                                                                                     | 1870–1933  | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Средняя продолжительность солнечного сияния за день, ч                                                                                                                                                   | 6.1        | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Сумма солнечной радиации за год, кВт ч/м²                                                                                                                                                                | 1248.8     | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Градация биологического действия солнечной радиации по величине UVI – ультрафиолетового индекса и степени потенциальной опасности повреждающего воздействия УФ солнечной радиации зимой в полдень, у. е. | 0.5–1      | Щадящие                                | 3             |
| Градация биологического действия солнечной радиации по величине UVI – ультрафиолетового индекса и степени потенциальной опасности повреждающего воздействия УФ солнечной радиации летом в полдень, у. е. | 8–9        | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Число часов солнечного сияния за июль                                                                                                                                                                    | 156        | Щадящие                                | 3             |
| Число часов солнечного сияния за декабрь                                                                                                                                                                 | 122        | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Число дней без солнца за год                                                                                                                                                                             | 59         | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Число дней без солнца за июль                                                                                                                                                                            | 7          | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Число дней без солнца за январь                                                                                                                                                                          | 6          | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| 3. Оценка циркуляционного режима = 9/5 = 1.8 балла                                                                                                                                                       |            |                                        |               |
| Число циклонов за год                                                                                                                                                                                    | 50         | Тренирующие                            | 1             |
| Степень ветровой нагрузки: число дней в году со скоростью ветра 15 м/с и более                                                                                                                           | 20         | Тренирующие                            | 2             |
| Средняя месячная скорость ветра летом, м/с                                                                                                                                                               | 3.2        | Щадящие                                | 3             |
| Средняя месячная скорость ветра зимой, м/с                                                                                                                                                               | 3.5        | Щадящие                                | 3             |
| Максимальные порывы ветра, м/с                                                                                                                                                                           | 40 (18–40) | Тренирующие                            | 1             |

**Таблица 10.** Биоклиматический потенциал территории расположения экотропы “Восьмерка” (модули режимы влажности, ионизации воздуха и общая оценка)

| Биоклиматический индикатор                                                                     | Величина                                                                                                   | Категория медико-климатических условий | Оценка, баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| 4. Оценка режима влажности воздуха = 11/5 = 2.2 балла                                          |                                                                                                            |                                        |               |
| Повторяемость значений относительной влажности ниже 30%, дни за год                            | 7                                                                                                          | Щадящие                                | 3             |
| Повторяемость значений относительной влажности в полдень выше 80%, дни за год                  | 97                                                                                                         | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 13 часов в июле, %                          | 79                                                                                                         | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 13 часов в январе, %                        | 77                                                                                                         | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| Повторяемость погод с явлениями погодной “духоты” летом, %                                     | 3%                                                                                                         | Щадяще-тренирующие                     | 2             |
| 5. Оценка ионизации воздуха = 6/2 = 3.0 балла                                                  |                                                                                                            |                                        |               |
| Уровень легких ионов кислорода отрицательных (N–), ион/см³ (по данным летнего эпизода)         | 520–770 – фон, в эпизодах до 2700–4000                                                                     | Щадящие                                | 3             |
| Коэффициент униполярности ионов (КУИ)                                                          | 0.30–1.10                                                                                                  | Щадящие                                | 3             |
| 6. Общая оценка                                                                                |                                                                                                            |                                        |               |
| Интегральная оценка биоклиматического потенциала территории (БКП)                              | $K(БКП) = (K_1 + K_2... + K_n) / n = (34 + 22 + 9 + 11 + +6) / (16 + 10 + 5 + 5 + 2) = 82/38 = 2.16$ балла |                                        |               |
| Функциональная пригодность территории для организации круглогодичного оздоровительного туризма | Пригодна                                                                                                   | Щадяще-тренирующие                     | 2.16          |
| Ранг местности по биоклиматическому потенциалу                                                 |                                                                                                            |                                        | 1 РАНГ        |

**Таблица 11.** Комплексная экологическая оценка состояния природной среды на территории городской зоны Южно-Сахалинска и рекреационной зоны – на территории расположения экотропы “Восьмерка”

| Экологический индикатор                                                                          | Величина                                                                                                                                                  | Категория степени патогенности условий                             | Курортологическая оценка, баллы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Оценка территории городской зоны Южно-Сахалинска = $6/4 = 1.5$ балла – относительно благоприятно |                                                                                                                                                           |                                                                    |                                 |
| Радиационная обстановка                                                                          | МАЭД = 0.12 мкЗв/ч                                                                                                                                        | Низкая                                                             | 3                               |
| Качество атмосферного воздуха                                                                    | IV градация – соответствует очень высокому уровню загрязнения                                                                                             | Загрязнение высокое                                                | 1                               |
| Качество поверхностных вод р. Сусуя                                                              | 4-й класс, разряд Б, грязная                                                                                                                              | Загрязнение высокое                                                | 0                               |
| Качество городского озеленения                                                                   | По визуальной оценке, присутствует высокое разнообразие видов городского озеленения, однако площадь защитного озеленения городских автотрасс недостаточна | В целом благоприятные условия                                      | 2                               |
| Оценка территории экотропы “Восьмерка” = $13/5 = 2.6$ балла – особо благоприятно                 |                                                                                                                                                           |                                                                    |                                 |
| Радиационная обстановка                                                                          | МАЭД = 0.12 мкЗв/ч                                                                                                                                        | Загрязнение низкое                                                 | 3                               |
| Качество атмосферного воздуха                                                                    | КУИ = 0.26–1.12                                                                                                                                           | Качество приземной атмосферы высокое                               | 3                               |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                           | Загрязнение низкое, локально слабо загрязнено природными частицами | 2                               |
| Качество поверхностных вод (ручьи и родники)                                                     | 2-й класс – слабо загрязненная                                                                                                                            | Загрязнение относительно низкое                                    | 2                               |
| Качество лесного озеленения                                                                      | По визуальной оценке, присутствует высокое разнообразие видов лесной растительности                                                                       | В лесных массивах благоприятные экологические условия              | 3                               |

(см. табл. 10), суммарная оценка их курортологической ценности – 82 балла. Потенциал =  $82/38 = 2.16$  балла – 1 ранг.

Экологическая обстановка на терренкуре “Восьмерка” оценивалась по материалам Государственных докладов и документов об экологическом состоянии окружающей среды в Южно-Сахалинске<sup>4</sup>, а также данных непосредственных наблюдений (см. рис. 2, рис. 3). Экологический потенциал территории терренкура “Восьмерка” (табл. 11) оценен как высокий (2.6 балла).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, благоприятное сочетание модулей орографии с рекреационным потен-

циалом – 2.83 балла (1 ранг – уникум) в сочетании с высокой курортологической оценкой растительности леса (2.5 балла), высоко эстетическими горными природными панорамами (2.0 баллов), повышенным биоклиматическим потенциалом территории (2.16 баллов) сформировали на территории терренкура благоприятные природные условия для организации оздоровительного туризма во все сезоны года (тренировки ходьбой, природной фитотерапии, ландшафтной релаксации, сбора лесных даров, спортивных тренировок, зимних видов оздоровительного туризма).

Было рассмотрено 76 природных индикаторов (ландшафт, биоклимат, экологическое состояние окружающей среды), суммарная оценка

<sup>4</sup> Государственный доклад “О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Сахалинской области в 2021 году”. Южно-Сахалинск: Управление Роспотребнадзора по Сахалинской области, 2022. 198 с.

которых составила 173 балла, а интегрального ландшафтно-климатического потенциала терренкура “Восьмерка” —  $173/76 = 2.28$  балла, что соответствует благоприятной местности с высоким лечебно-оздоровительным потенциалом с достаточными условиями для организации курортного климатолечения и ландшафто-терапии, а также для организации мероприятий по оздоровительному туризму и активной рекреации.

Выявленные элементы рекреационного ландшафта и биоклимата могут выступать в качестве главного природного лечебного ресурса.

Используемая в работе методика оценки ландшафтно-климатического потенциала, применяемая на протяжении многих лет на территории Кавказских Минеральных вод (Поволоцкая и др., 2021), может использоваться в целях создания рекреационно-оздоровительной среды в других регионах России, что в данном случае показано на примере г. Южно-Сахалинска.

## ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена по договору № 123-22 от 24 февраля 2022 г. с ОАУ «Спортивно-туристический комплекс “Горный воздух”» на выполнение НИР «Оценка ландшафтно-климатического потенциала рекреационных пешеходных маршрутов СТК “Горный воздух” Сахалинской области».

## FUNDING

The research was conducted in accordance with the Agreement no. 123-22, February 24, 2022, made with the “Gornyi Vozdukh” (Mountain Air) Sports and Tourist Complex for carrying out the Research Project “Estimation of the landscape and climatic potential of recreational walking routes in the “Gornyi vozdukh” Sports and Tourist Complex of the Sakhalin Oblast”.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Васильева А.Г., Чирикова Н.К. Биологически активные вещества хвои Кедрового стланика (*Pinus Pumila* (Pall.) Regel) // Медико-фармацевтический журнал “Пульс”. 2020. № 22 (7). С. 68–72.  
DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-7-68-72
- Гармс Е.О., Сухова М.Г., Ромашова Т.В. Рекреационная оценка биоклимата трансграничной территории Алтая // Вестн. Томск. гос. ун-та. 2013. № 370. С. 148–155.
- Ефименко Н.В., Поволоцкая Н.П., Кайсинова А.С. Методика курортологической оценки лесопарковых ландшафтов горных территорий для целей климатоландшафто-терапии при курортном лечении контингента, подлежащего обслуживанию ФМБА России: пособие для врачей. Пятигорск, 2015. 26 с.
- Ефименко Н.В., Жерлицина Л.И., Поволоцкая Н.П., Товбушенко Т.М., Трубина М.А., Кириленко А.А., Сеник И.А. Системный подход к использованию гелиогеофизических факторов в подготовке медицинского прогноза погоды для федеральных курортов Кавказских Минеральных Вод: XIII Международная Крымская конф. “Космос и биосфера” / Симферополь: ИТ АРИАЛ, 2019. С. 64–67.
- Здоровье населения России: влияние окружающей среды в условиях изменяющегося климата. Коллективная монография / под общ. ред. А.И. Григорьева. РАН. М.: Наука, 2014. 428 с.
- Корягина Ю.В., Поволоцкая Н.П., Нопин С.В., Тер-Акопов Г.Н., Попов А.Н. Ландшафтно-климатический потенциал оздоровительного маршрута терренкура “Детская тропа” г. Южно-Сахалинск // Современные вопросы биомедицины. 2022. Т. 6. № 3 (20). DOI: 10.51871/2588-0500\_2022\_06\_03\_31
- Поволоцкая Н.П. Функциональная специализация и климато-ландшафтный потенциал парков в особо охраняемом эколого-курортном регионе Российской Федерации — КМВ // Актуальные проблемы развития КМВ: общенациональный, региональный и муниципальный аспекты. Пятигорск: ПГЛУ, 2011. С. 95–114.
- Поволоцкая Н.П., Слепых В.В., Жерлицина Л.И., Просольченко А.В., Трубина М.А., Уткин В.А., Кортунова З.В., Кириленко А.А., Сеник И.А. Методика оценки ландшафтно-климатического потенциала курортов и лечебно-оздоровительных местностей: Методические рекомендации ФМБА России № 13. Пятигорск: ФМБА России: ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, 2021. 39 с.
- Русанов В.И. Комплексные метеорологические показатели и методы оценки климата для медицинских целей. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1981. 86 с.
- Смирнова С.А. Биоклиматический паспорт лечебно-оздоровительной местности: метод. Рекомендации. РНЦРиФ Минздрава России. М., 1997. 16 с.
- Справочник по физической географии Сахалинской области. Южно-Сахалинск: Сахалинское книжное издательство, 2003. 112 с.
- Уйба В.В. Курортология Кавказских Минеральных Вод. Пятигорск, 2010. Т. 1. 353 с.
- Ушакова Е.О., Цой М.Е. Разработка методического подхода к оценке туристско-рекреационного потенциала региона // Сервис в России и за рубежом. 2017. Т. 11. № 4. С. 18–34.  
DOI: 10.22412/1995-042X-11-4-2
- Швер Ц.А., Лазарева Д.Ф. Климат Южно-Сахалинска. Ленинград: Гидрометиздат, 1982. 256 с.
- Al Mamun A., Mitra S.A. Methodology for Assessing Tourism Potential: Case Study Murshidabad District. West Bengal, India // Int. J. of Scientific and Research Publications. 2012. № 2 (9). P. 1–8.
- Cristache N., Soare I., Nastase M., Antohi V. Integrated approach of the entrepreneurial behaviour in the tourist sector from disadvantaged mountain areas from

- Romania // *Environ. Dev. Sustain.* 2022. № 24 (4). P. 5514–5530.  
DOI: 10.1007/s10668-021-01669-6
- Debarbieux B., Oiry V.M., Rudaz G., Maselli D., Kohler T., Jurek M. *Tourism in Mountain Regions: Hopes, Fears and Realities*. Geneva: UNIGE, CDE, SDC, 2014. 108 p.
- Demirovic D., Radovanovic M., Petrovic M., Cimbaljevic M., Vuksanovic N., Vukovic D. Environmental and Community Stability of a Mountain Destination: An Analysis of Residents' Perception // *Sustainability*. 2018. № 10. P. 70.  
DOI: 10.3390/su10010070
- Jiang Z. A Review of Mountain Tourism Environment Research // *J. Chongqing Norm. Univ. (Nat. Sci.)*. 2007. № 24. P. 77–81.
- Mutana S., Mukwada G. An Exploratory Assessment of Significant Tourism Sustainability Indicators for a Montane-Based Route in the Drakensberg Mountains // *Sustainability*. 2017. № 9. P. 1202.  
DOI: 10.3390/su9071202
- Río-Rama M., Maldonado-Eraza C., Durán-Sánchez A., Álvarez-García J. Mountain Tourism Research. A Review // *European J. of Tourism Research*. 2019. № 22. P. 130–150.
- Tian M. Hotspots, progress and enlightenments of foreign mountain tourism research // *World Reg. Stud.* 2020. № 29. P. 1071–1081.
- Xie Z. Research progress on land use and cover change of domestic mountain tourism destination // *J. Henan Univ.* 2015. № 45. P. 7.
- Zeng L., Li R.Y.M., Nuttapong J., Sun J., Mao Y. Economic Development and Mountain Tourism Research from 2010 to 2020: Bibliometric Analysis and Science Mapping Approach // *Sustainability*. 2022. № 14 (1). P. 562.  
DOI: 10.3390/su14010562

## Evaluation of Landscape and Climatic Potential of the Mountain Part of Yuzhno-Sakhalinsk for the Purposes of Health Tourism and Terrain Cure

Yu. V. Koryagina<sup>a, \*</sup>, N. P. Povolotskaya<sup>a</sup>, S. V. Nopin<sup>a</sup>,  
G. N. Ter-Akopov<sup>a</sup>, and A. N. Popov<sup>a</sup>

<sup>a</sup>North Caucasian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Yessentuki, Russia

\*e-mail: nauka@skfmba.ru

The study expands the possibilities of developing health tourism and terrain cure in Yuzhno-Sakhalinsk, Russia. There is a growing demand for domestic tourism, but the most famous tourist destinations are full. In this case, the development of other tourist destinations is relevant. Research into the landscape and climatic potential of the Susunai Ridge in Yuzhno-Sakhalinsk for the creation of the “Vos'merka” terrain cure route revealed an unusual combination of recreational landscape elements (2.48 points) with favourable mountain orography (2.83 points) and rich flora, valuable phytorecources (2.5 points), high landscape and aesthetic quality of natural views (2 points), moderate bioclimatic mode of the area in terms of loads (2.16 points), unique on purity of the surface atmosphere and environmental ecological conditions (2.6 points), which integratively provide prospects for the development of summer and winter types of health tourism. When comparing heterogeneous indices of bioclimate and recreational landscape, we applied the method of scoring qualitative attributes used in resortology and recreational geography.

**Keywords:** natural healing resources, terrain cure, recreation, ecological observations, bioclimate, tourism

### REFERENCES

- Al Mamun A., Mitra S.A. Methodology for Assessing Tourism Potential: Case Study Murshidabad District, West Bengal, India. *Int. J. Sci. Res. Publ.*, 2012, vol. 9, no. 2, pp. 1–8.
- Cristache N., Soare I., Nastase M., Antohi V. Integrated approach of the entrepreneurial behaviour in the tourist sector from disadvantaged mountain areas from Romania. *Environ. Dev. Sustain.*, 2022, vol. 24, no. 4, pp. 5514–5530.  
<https://doi.org/10.1007/s10668-021-01669-6>
- Debarbieux B., Oiry V.M., Rudaz G., Maselli D., Kohler T., Jurek M. *Tourism in Mountain Regions: Hopes, Fears and Realities*. Geneva: UNIGE, CDE, SDC, 2014. 108 p.
- Demirovic D., Radovanovic M., Petrovic M., Cimbaljevic M., Vuksanovic N., Vukovic D. Environmental and Community Stability of a Mountain Destination: An Analysis of Residents' Perception. *Sustain.*, 2018, vol. 10, no. 1, art. 70.  
<https://doi.org/10.3390/su10010070>
- Efimenko N.V., Povolotskaya N.P., Kaisinova A.S. *Metodika kurortologicheskoi otsenki lesoparkovykh landshaftov gornykh territorii dlya tselei klimatolandshaftoterapii pri kurortnom lechenii kontingenta, podlezhashchego obsluzhivaniyu FMBA Rossii: posobie dlya vrachei* [Method of Health Resort Assessment of Forest Landscapes of Mountain Territories for the Purposes of Climate and Landscape Therapy in the Resort Treatment of the Contingent to be Serviced by the Federal Medical and Biological Agency of Russia: a Manual for Physicians]. Pyatigorsk: PNIK Publ., 2015. 26 p.
- Efimenko N.V., Zherlitsina L.I., Povolotskaya N.P., Tovbushenko T.M., Trubina M.A., Kirilenko A.A., Senik I.A. System approach to the use of heliogeophysi-

- cal factors in the preparation of the medical forecast for weather of federal resorts of Caucasian Mineral Water. In *Materialy XIII Mezhdun. Krymskoi konf. "Kosmos i biosfera"* [Proc. of the 13th Int. Conf. "Space and Biosphere"]. Simferopol: IT ARIAL Publ., 2019, pp. 64–67. (In Russ.).
- Garms E.O., Sukhova M.G., Romashova T.V. Recreational bioclimate assessment of the Altai transboundary territory. *Vestn. Tomsk. Gos. Univ.*, 2013, no. 370, pp. 148–155. (In Russ.).
- Jiang Z. A Review of Mountain Tourism Environment Research. *J. Chongqing Norm. Univ. Nat. Sci.*, 2007, no. 24, pp. 77–81.
- Koryagina Yu.V., Povolotskaya N.P., Nopin S.V., Ter-Akopov G.N., Popov A.N. Landscape and climatic potential of the health route of the "Detskaya tropa" terrain cure walking path in Yuzhno-Sakhalinsk. *Sovrem. Vopr. Biomed.*, 2022, vol. 6, no. 3. (In Russ.). [https://doi.org/10.51871/2588-0500\\_2022\\_06\\_03\\_31](https://doi.org/10.51871/2588-0500_2022_06_03_31)
- Mutana S., Mukwada G. An Exploratory Assessment of Significant Tourism Sustainability Indicators for a Montane-Based Route in the Drakensberg Mountains. *Sustain.*, 2017, vol. 9, no. 7, art. 1202. <https://doi.org/10.3390/su9071202>
- Povolotskaya N.P. Functional specialization, climate, and landscape potential of parks in the specially protected ecological and resort region of the Russian Federation – Caucasian Mineral Waters. In *Aktual'nye problemy razvitiya KMV: obshchenatsional'nyi, regional'nyi i munitsipal'nyi aspekty* [Relevant Issues of Developing CMW: National, Regional and Municipal Aspects]. Pyatigorsk: PGLU Publ., 2011, pp. 95–114. (In Russ.).
- Povolotskaya N.P., Slepikh V.V., Zherlitsina L.I., Prosol'chenko A.V., Trubina M.A., Utkin V.A., Kortunova Z.V., Kirilenko A.A., Senik I.A. *Metodika otsenki landshaftno-klimaticheskogo potentsiala kurortov i lechebno-ozdorovitel'nykh mestnostei: Metodicheskie rekomendatsii FMBA Rossii №13* [Method for Assessing Landscape and Climatic Potential of Resorts and Health Areas: Methodological Guidelines of the FMBA of Russia No. 13]. Pyatigorsk: SKFNKTs FMBA Rossii, 2021. 39 p.
- Río-Rama M., Maldonado-Erazo C., Durán-Sánchez A., Álvarez-García J. Mountain Tourism Research. A Review. *Eur. J. Tour. Res.*, 2019, vol. 22, pp. 130–150.
- Rusanov V.I. *Kompleksnye meteorologicheskie pokazateli i metody otsenki klimata dlya meditsinskikh tselei* [Comprehensive Meteorological Indices and Methods of Evaluating Climate for Medical Purposes]. Tomsk: Izd-vo Tomsk. Univ., 1981. 86 p.
- Shver Ts.A., Lazareva D.F. *Klimat Yuzhno-Sakhalinska* [Climate in Yuzhno-Sakhalinsk]. Leningrad: Gidrometizdat Publ., 1982. 256 p.
- Smirnova S.A. *Bioklimaticheskii pasport lechebno-ozdorovitel'noi mestnosti: metodicheskie rekomendatsii* [Bioclimatic Profile of Health Area: Methodological Guidelines]. Moscow: RNTsRiF Minzdrava Rossii, 1997. 16 p.
- Spravochnik po fizicheskoi geografii Sakhalinskoi oblasti* [Handbook of Physical Geography of the Sakhalinsk Oblast]. Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhalinskoe Knizhnoe Izd-vo, 2003. 112 p.
- Tian M. Hotspots, progress and enlightenments of foreign mountain tourism research. *World Reg. Stud.*, 2020, vol. 29, pp. 1071–1081.
- Uiba V.V. *Kurortologiya Kavkazskikh Mineral'nykh Vod. T. I* [Resortology of Caucasian Mineral Waters. Vol. 1]. Pyatigorsk, 2010. 353 p.
- Ushakova E.O., Tsoi M.E. Assessing the tourism and recreational potential of the region: a methodological approach. *Servis Ross. Rubezh.*, 2017, vol. 11, no. 4, pp. 18–34. (In Russ.). <https://doi.org/10.22412/1995-042X-11-4-2>
- Vasil'eva A.G., Chirikova N.K. Biologically active substances of Pinus Pumila (Pall.) Regel leaves. *Med.-Farm. Zh. Pulse*, 2020, vol. 22, no. 7, pp. 68–72. (In Russ.). <https://doi.org/10.26787/nyha-2686-6838-2020-22-7-68-72>
- Xie Z. Research progress on land use and cover change of domestic mountain tourism destination. *J. Henan Univ.*, 2015, vol. 45, art. 7.
- Zdorov'e naseleniya Rossii: vliyanie okruzhayushchei sredy v usloviyakh izmenyayushchegosya klimata. *Kollektivnaya monografiya* [Health of the Russian Population: Environmental Impact in the Context of a Changing Climate. Collective Monograph]. Grigoriev A.I., Ed. Moscow: Nauka Publ., 2014. 428 p.
- Zeng L., Li R.Y.M., Nuttapong J., Sun J., Mao Y. Economic Development and Mountain Tourism Research from 2010 to 2020: Bibliometric Analysis and Science Mapping Approach. *Sustain.*, 2022, vol. 14, no. 1, art. 562. <https://doi.org/10.3390/su14010562>