
ТАБИЃИ РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES

<https://doi.org/10.31489/3106-9649/2026-1-2.GSD/40-48>

УДК 338.483 (476):004.9

Получена: 06.01.2026 г. | Одобрена для публикации: 12.01.2026 г.

В.Л. Андреева^{1*}, А.Н. Червань², И.А. Ефимова³

¹Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, Минск, Республика Беларусь;

^{2,3}Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

(*Корреспондирующий автор: E-mail: viclandreeva@gmail.com)

¹ORCID ID: 0000-0001-5214-4725

²ORCID ID: 0000-0002-1674-320X

³ORCID ID: 0009-0008-0725-4472

Геопространственная оценка рекреационного потенциала Браславского административного района Республики Беларусь на основе применения ГИС-технологий

В статье затронута проблема оценки рекреационного потенциала одного из административных районов Республики Беларусь. Рассматривается понятие «рекреационный потенциал» как комплексная система с точки зрения его природного (качества природных ресурсов и условий) и антропогенных категорий (качества природы, приобретенные в результате воздействия человека). Было выполнено географическое моделирование в процессе создания ГИС-проекта на примере оценки рекреационного потенциала Браславского района. Сбор и обработка материалов исследования осуществлялись на основе применения ГИС-технологий. Оценка рекреационного потенциала предполагала инвентаризацию естественных (34 фактора) и антропогенных (32 фактора) условий с присвоением балла по шкале от одного до пяти. При этом каждый фактор и категория получали уникальные идентификаторы в структуре базы данных для автоматизации процессов геопространственного и статистического анализа. Все показатели были переведены в векторный формат и представляли самостоятельные векторные слои, впоследствии объединенные в классы пространственных данных семи естественных и шести антропогенных категорий оцениваемых условий. Все результаты были объединены в пять групп: от максимального (5-ая группа) до минимального (1-ая группа) значений рекреационного потенциала. Колористика и интенсивность прокрашивания наглядно позволяют судить о показателе рекреационного потенциала.

Ключевые слова: рекреационный потенциал, балльная оценка, оценка потенциала геосистем, картографирование и пространственный анализ, комплексное управление, устойчивое развитие.

Введение

Области применения ГИС-технологий имеют достаточно широкий спектр в различных сферах деятельности человека, однако лидерами являются исследования в области наук о Земле [1–3]. Как правило, исследования проводятся в рамках мониторинга компонентов окружающей среды. Монито-

ринг как система наблюдений, учета состояния, качества и динамики природных ресурсов (полезных ископаемых, водных, земельных, лесных, биологических) и природных условий территории и экономического развития, предполагает сбор информации о состоянии объекта. Предельный запас природных и производственных ресурсов с точки зрения возможности их современного использования с учетом хозяйственного развития и социально-экономических потребностей общества определяют потенциалы территории: природно-ресурсный, социально-экономический, культурно-исторический и др.

Основоположником учения о природно-ресурсном потенциале является Н.А. Солнцев. В настоящее время природный потенциал территории определяют как совокупность природных ресурсов (полезных ископаемых, водных, земельных, биологических, рекреационных) и природных условий региона, позволяющих осуществлять максимально возможный объем производства потребительских стоимостей на данном этапе развития производительных сил и производственных отношений при условии устойчивого развития территории [4].

Изучение рекреационного потенциала предполагает не только рассмотрение его природно-ресурсного аспекта, но и сумму потенциалов, ресурсы которых используются в процессе воспроизводства туристских продуктов и непосредственно участвуют в формировании товаров и услуг, предназначенных для туристско-рекреационного потребления [5].

В современных экономических условиях комплексная оценка ресурсного потенциала территории на основе изучения и разработки стратегий экономического развития и управления природными богатствами является задачей, требующей комплексного подхода, а также учета современных глобальных трендов (цифровизация, экологизация, устойчивое развитие) и национальных интересов.

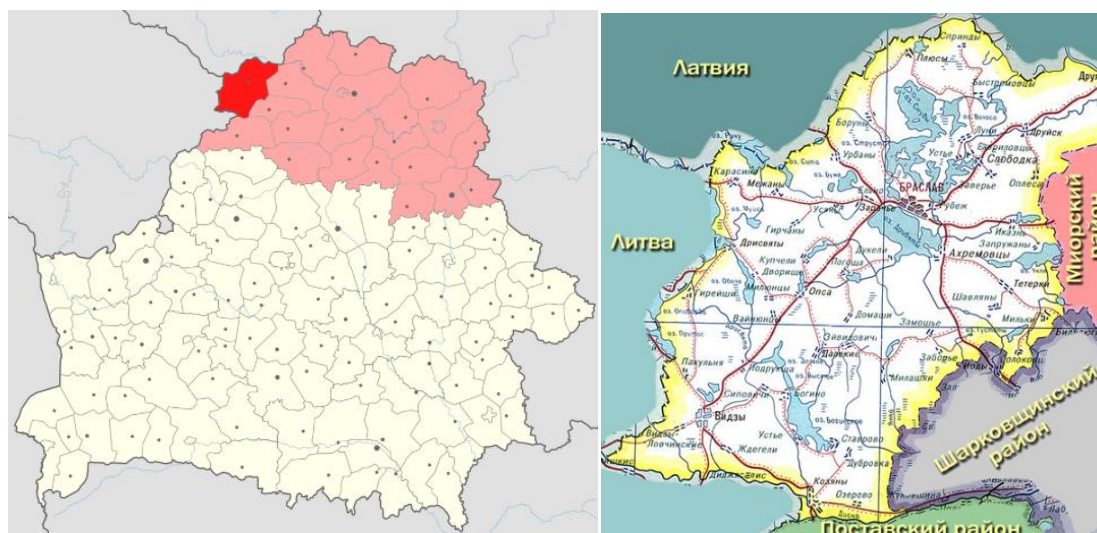
Данное понятие включает как исходные качества природы (естественные факторы), так и приобретенные в результате воздействия человека (антропогенные факторы).

Универсальным вариантом для комплексного оценивания потенциала территории является применение ландшафтного (геосистемного) подхода с применением балльной методики оценки [6–8].

Применение ГИС-технологий предполагает систематический сбор и обработку различной информации, которая может быть использована для обеспечения процесса принятия решений и управления устойчивым развитием территории.

Результаты и обсуждение

В качестве предмета исследования нами был выбран рекреационный потенциал территории как компонент природного потенциала. Поскольку объектом работы выступал Браславский административный район, учет его специфики определил изучение рекреационного потенциала. (Рис. 1).



http://braslav.vitebsk-region.gov.by/modules/document/_img/s000075_494177.jpg

Рисунок 1. Браславский район (изображен красным цветом) на административной карте Республики Беларусь (рис. 1а), границы Браславского района (рис. 1б).

Браславский административный район расположен на северо-западе Республики Беларусь в границах Витебской области. Его площадь составляет 226 955 га. По его территории проходит государственная граница с Республикой Латвия (на северо-западе), с Республикой Литва (на западе), а также район граничит с соседними районами Витебской области (Шарковщинским, Миорским, Поставским). Общая площадь Браславского района составляет 2,2 тыс. км². Районный центр — город Браслав с населением 8,9 тыс. чел. Район включает городской поселок Видзы, агрогородки Козяны и Друя, 639 сельских населенных пунктов.

Территория Браславского района, как и всей Беларуси, находится в пределах Восточно-Европейской равнины. Большую ее территорию занимает часть Балтийской гряды — Браславская конечно-моренная возвышенность, образованная в браславо-невельскую стадию поозерского (валдайского) оледенения и сложенная толщей отложений (85–100 м и более) моренного и водно-ледникового генезиса с абсолютными высотами в пределах 150–210 м. Ледниковые формы местного ландшафта покрыты чехлом водно-ледниковых и озерно-ледниковых отложений поозерского ледника, а также маломощными элювиально-делювиальными осадочными породами. Среди форм рельефа широко представлены конечно-моренные гряды и холмы, камы, озы, зандровые поля и озерные котловины. Возвышенность представляет собой относительно хорошо сохранившийся региональный эталон моренного ландшафта возвышенного типа. Между озерами Недрово и Поцех вытянута на 1,2 км классическая озовая гряда. Ее относительная высота 30–35 метров, крутизна склонов достигает 35–50°. Южная часть территории района принадлежит Дисненской низменности, отличающейся плосковолнистым и пологоволнистым рельефом [9].

Средняя температура воздуха в границах района в январе составляет 6,8°C, в июле — 17°C. Годовая сумма осадков составляет 550–580 мм, при этом коэффициент увлажнения (по Н.Н. Иванову) за теплый период равен 0,9. Вегетационный период длится 180–185 дней. Период активной вегетации (с температурой выше 10°C) составляет 130–150 дней, а продолжительность безморозного периода длится 150 дней. Сумма положительных температур за весь вегетационный период составляет 2385–2485°C [10].

Вся территория Беларуси относится к регионам с повышенной озерностью. Согласно гидрологическому районированию [10], территория района принадлежит бассейну р. Западной Двины и ее левого притока р. Дисны и относится к гидрологическому району Белорусского Поозерья. Белорусское Поозерье — это более широкое географическое название всего озерного края на севере Беларуси, сформированного ледником, частью которого и является Браславское Поозерье, включающее и другие крупные озерные системы страны, расположенные между Западной Двиной и Неманом. В целом озерность в пределах мозаичного холмисто-моренно-озерного типа рельефа для всего Белорусского Поозерья составляет более 3 %.

В Браславском районе озера занимают около 10 % площади. Здесь расположены озера, входящие в Браславскую озерно-речную систему или группу озер (наиболее крупные: Дривяты, Снуды, Струсто). Рыбопромысловое значение имеют 68 озер. Уровень грунтовых вод колеблется от 0,5 до 3–4 м, на возвышениях он понижается до 10 м.

Согласно почвенно-географическому районированию, территория административного района входит в состав Северной (Прибалтийской) провинции, северо-западного округа Браславо-Глубокского и Шарковщинско-Верхнедвинского районов. Браславская возвышенность относится к Браславо-Миорскому почвенному подрайону дерново-подзолистых суглинистых (часто смытых) почв, а примыкающая к ней Дисненская низина — к Полоцко-Шарковщинскому району дерново-подзолистых заболоченных почв, к Дисненскому подрайону суглинистых, реже глинистых почв [10].

Отличительная особенность Браславского Поозерья заключается в неоднородности структуры почвенного покрова и его мелкоконтурности (средний размер контура пашни составляет менее 2,8 га), а также высокой степени водной эродированности (18,5 % в составе пахотных земель) и каменистости почв, связанных с историей формирования территории.

Из почвообразующих пород на Браславской возвышенности доминируют моренные отложения: суглинки и супеси, часто гравийно-хрящеватые и завалуненные; характерны также водно-ледниковые отложения, представленные слоистым сортированным песчаным материалом (преимущественно кварцем), часто с моренными прослойками и линзами.

Почвообразующие породы Дисненской низины представлены в основном озерно-ледниковыми суглинками и супесями, а также тонкослоистыми отложениями приледниковых озёр — ленточными глинами. В понижениях рельефа — западинах и котловинах — распространены в качестве почвообразующей породы торфы различного генезиса и мощности.

Преобладающими типами почв здесь являются дерново-подзолистые, дерново-подзолистые заболоченные, дерновые заболоченные, торфяно-болотные и пойменные. Для Браславской гряды распространение имеют дерново-подзолистые песчаные, реже супесчаные автоморфные почвы, развивающиеся на конечно-моренных супесях и песках, подстилаемых моренными песками и суглинками. В границах Дисненской низины почвы мозаично распространены все виды болотных почв различной мощности.

Согласно геоботаническому и лесорастительному районированию Беларуси, территория района расположена в зоне хвойно-широколиственных лесов и относится к подзоне широколиственно-еловых (дубово-темнохвойных) лесов. Леса на севере района представлены сочетанием хвойных еловых и сосновых древостоев мшистой и кисличной серии на рыхлых и двучленных с водоупором почвах. В южной пониженной части характерны небольшие массивы еловых орляковых и сосновых черничных лесов с участием березовых таволговых лесов в сочетании с растительностью болот разного типа, характеризующиеся сосновыми и еловыми лесами осоково-сфагновыми и долгомошными с участием еловых лесов черничной серии.

На территории Браславского района велика доля особо охраняемых природных территорий. Около 30 % его площади занимает Национальный парк «Браславские озера» (более 64 тыс. га), два гидрологических заказника «Ричи» и «Сита» (около 1800 га), 22 памятника природы республиканского и 7 — местного значения.

Источниками информации для создания базы данных (БД) для оценки рекреационного потенциала Браславского района послужили материалы Национального атласа Республики Беларусь, разномасштабные карты и планы Браславского района. Весь картографический материал был отсканирован, привязан к местности и переведен в векторный формат хранения данных с последующим заполнением атрибутивных таблиц на основе легенд карт. Имеющиеся растровые и векторные данные, а также информационные таблицы объединены в базу геоданных Recreation.mdb и откорректированы топологически.

Все естественные и антропогенные условия, оказывающие прямое и косвенное влияние на рекреационный потенциал, были сгруппированы в две группы. К первой относят естественные условия: геолого-геоморфологические условия, климатические показатели, водные ресурсы, растительный и животный мир, почвы, ландшафтные условия, охрану природы. Ко второй группе относят антропогенные: добыча полезных ископаемых, промышленность, сельское хозяйство, дорожная сеть и коммуникации, селитебные территории, туризм и рекреация.

Согласно схеме на рис. 1, оценка рекреационного потенциала Браславского района подразумевает инвентаризацию естественных (34 фактора) и антропогенных (32 фактора) условий с системной оценкой их и присвоением им условного балла по шкале от одного до пяти. Факторы были проранжированы и им присужден условный балл от -5 до 5, значение 0 характерно для территории, не включенной в поле исследований. Суммарная оценка баллов каждого из факторов естественного и антропогенного позволяет облегчить получение итоговой оценки рекреационного потенциала территории.

Наибольшее значение в оценке потенциальной рекреации имеют: из естественных — водные ресурсы, растительный и животный мир, особо охраняемые природные территории и рельеф территории; из антропогенных — добыча полезных ископаемых, объекты промышленности, организации туризма и рекреации.

Каждый фактор и категория в целом получили уникальные идентификаторы в структуре базы данных для автоматизации процессов геопространственного и статистического анализов. Так, например, идентификатор «e7_2_3_2» обозначает охранную зону (вторая цифра 2) территории ландшафтных (цифра 3) заказников республиканского и местного значения (первая цифра 2), относящуюся к категории «Охрана природы» (e7) в ходе оценки рекреационного потенциала.

Сумма факторов, объединяемая условием влияния на рекреационный потенциал, составляет соответствующую категорию. Проводится поправка к условному баллу всех факторов в категориях по шкале от 1,0 до 1,5 с шагом 0,1, согласно рисунку 2.

Наименьшую поправку к оценочному баллу получили факторы категорий: почвенный покров территории района, физико-географические условия и наличие селитебных территорий. К факторам перечисленных территорий применяется поправочный коэффициент 1,5. Таким образом, условия, имеющие наиболее благоприятную и негативную роль в рекреационном потенциале, стали еще более значимыми в итоговой оценке.

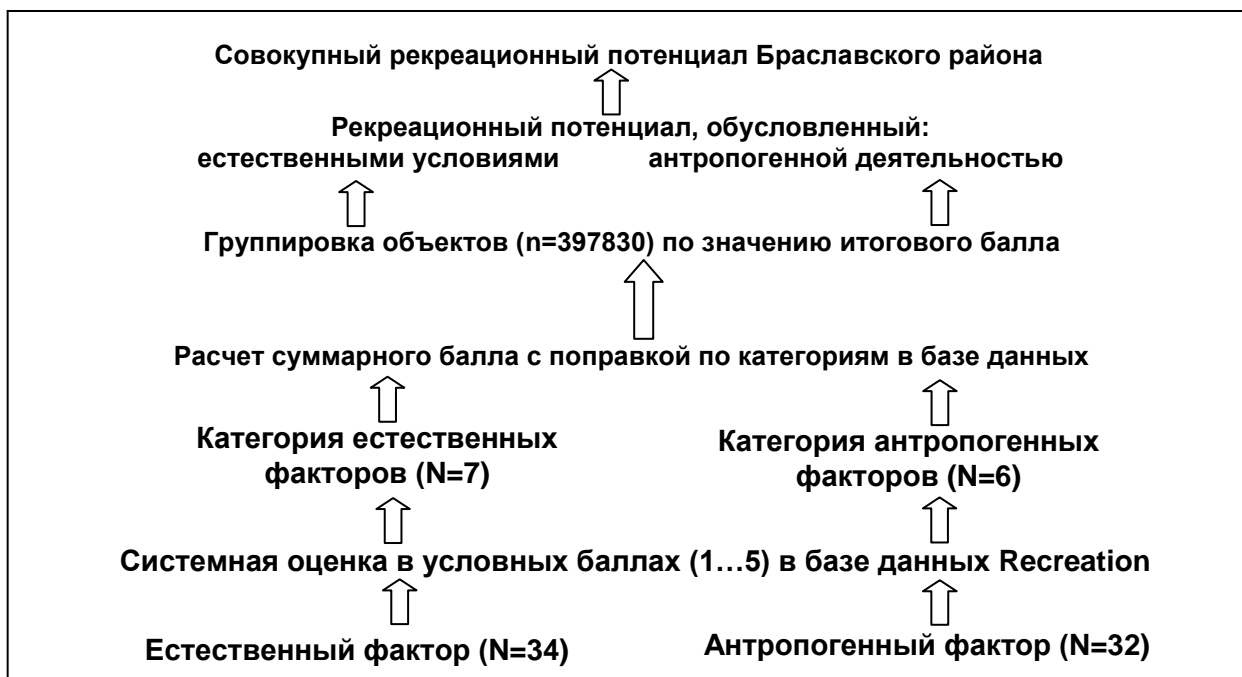


Рисунок 2. Схема оценки рекреационного потенциала Braslavskiy district

Все факторы переведены в векторный формат и представлены в структуре БД как пространственные данные — слои в единой системе координат. Это позволило провести геопространственный анализ, то есть пересечения слоев с объединением информации атрибутивных таблиц, содержащих оценочные баллы в разрезе полигональных объектов каждого фактора. Геосистемная оценка условий рельефа местности потребовала создания цифровой модели рельефа с построением GRID-поверхностей относительных превышений, уклонов, длины и экспозиции склонов. С использованием программного инструмента — «калькулятора растров» — поверхности пересечены друг с другом, классифицированы по пяти группам в соответствии с градацией условных баллов оценки потенциала и переведены в векторный формат.

В результате получены классы пространственных данных семи естественных и шести антропогенных категорий оцениваемых условий. На рис. 3 приведен пример оценки в разрезе категорий.

Пространственное пересечение информации классов пространственных данных категорий факторов с учетом поправки к каждой записи в атрибутивных таблицах позволило получить совокупное значение всех естественных и антропогенных условий рекреации (рис. 4, 5).

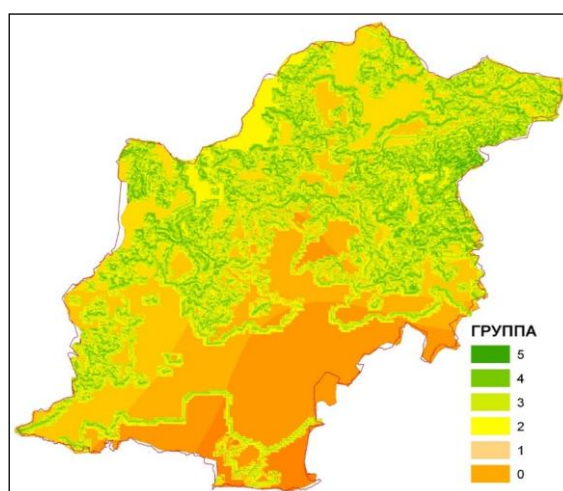


Рисунок 3. Совокупная оценка рельефа (категория E1) в рекреационном потенциале Braslavskiy district Витебской области

Результаты объединены в пять групп значения рекреационного потенциала Браславского района. Используя данную группировку, можно делать выводы о местоположении территории с наивысшим (группа 5) и наименьшим (группа 1) рекреационным потенциалом, что открывает возможности проектирования территории объектов туризма и рекреации населения.

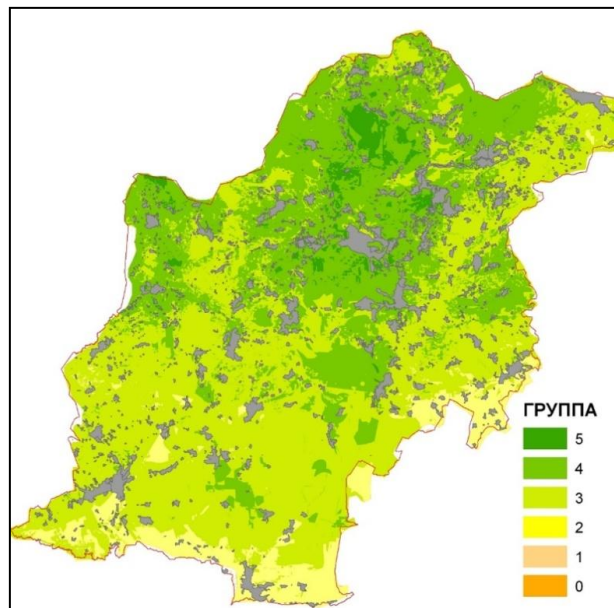


Рисунок 4. Карта результатов геосистемной оценки совокупности естественных условий в рекреационном потенциале Браславского района Витебской области

Судя по интенсивности и цвету окрашивания различных участков карты Браславского района (рис. 4), созданной с помощью ГИС-технологий, можно судить об оценке ресурсного потенциала административного района. Так северо-западная, северо-восточная и центральная часть его территории, относится к наиболее благоприятной для рекреации, при ее рассмотрении на основе учета естественных природных условий. Причем участок, относящийся к северо-западной и центральной части национального парка «Браславские озера», получил высшую категорию оценки.

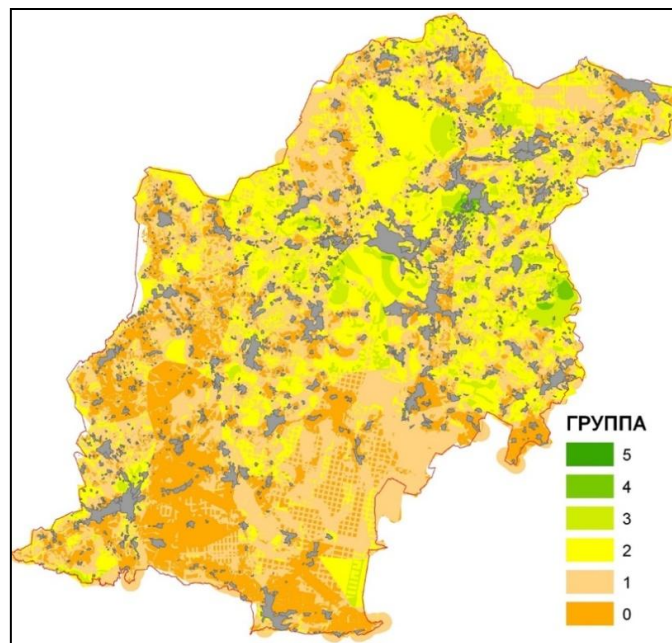


Рисунок 5. Карта результатов геосистемной оценки совокупности антропогенных условий в рекреационном потенциале Браславского района Витебской области

К менее благоприятным относятся небольшая площадь земель на крайнем юге и юго-востоке Браславского района.

Анализ карты (рис. 5) выявил недостаточно высокий уровень рекреации с точки зрения ее антропогенных условий (наличие транспортных сообщений, оздоровительных объектов, степень близости от поселений и т.п.), хотя значение балла 4 имеется в центральной и в восточной частях района. Южная и юго-западная часть Браславского района имеют невысокие показатели (значение 1) по рассматриваемой категории, что объясняется здесь высокой плотностью поселений и объектов промышленности.

Следовательно, рекреационный потенциал северной и центральной части Браславского района значительно выше, чем юго-восточные и тем более юго-западные его части.

Заключение

Рекреационный потенциал административного района может быть изучен на основе географического моделирования с помощью ГИС-технологий. Изначально выполняется инвентаризация естественных и антропогенных условий. В свою очередь, естественные условия оценивались по 34 позициям, например: рельеф, водные ресурсы, растительный и животный мир, особо охраняемые природные территории и территории района, а антропогенные включали 32 фактора, среди них добыча полезных ископаемых, объекты промышленности, организации туризма и рекреации. При этом каждый фактор и категория получали уникальные идентификаторы в структуре базы данных для автоматизации процессов геопространственного и статистического анализов. Каждый фактор оценивался по шкале от одного до пяти. Все показатели были переведены в векторный формат и были объединены в классы пространственных данных семи естественных и шести антропогенных категорий оцениваемых условий. Все результаты были объединены в пять групп: от максимального (5-я группа) и минимального (1-я группа) значений рекреационного потенциала. Колористика и интенсивность прокрашивания наглядно позволяет судить о показателе рекреационного потенциала.

Список литературы

- 1 Байков К.С. Изучение почвенного покрова Чингирлауского района Западно-Казахстанской области Республики Казахстан на основе применения технологии / К.С. Байков, Т.К. Салихов, С.З. Елюбаев, Т.С. Салихова // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). — 2022. — Т. 27, № 6. — С. 73–88.
- 2 Егидарев Е.Г. Эколого-ландшафтное зонирование прибрежной зоны Владивостокской агломерации / Е.Г. Егидарев // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. — 2025. — № 1. — С. 56–72. DOI:10.55959/MSU0579-9414.5.80.1.4.
- 3 Цай С.С. Использование оптико-электронных материалов съемки с беспилотных летательных аппаратов для контроля качества несомкнувшихся лесных культур хвойных пород / С.С. Цай, М.А. Ильючик, И.В. Толкач, Е.А. Шульга // Труды БГТУ. Сер. 1. Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. — 2025. — № 2 (294). — С. 5–13.
- 4 Аскар Т.Д. Сущность и научные основы природно-ресурсного потенциала в региональной экономической системе / Т.Д. Аскар // Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия общественных наук. — 2025. — Т. 102, № 1. — С. 117–124. DOI:10.24412/3005-8023-2025-1-117-124.
- 5 Онищенко Е.В. Природно-рекреационный потенциал региона: возможности и перспективы использования в постпандемийный период / Е.В. Онищенко, В.А. Слеченко // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. — 2021. — Т. 7. — Вып. № 3. DOI: 10.18413/2408-9346-2021-7-3-0-4.
- 6 Семенов Ю.М. Учение о геосистемах как основа развития концепции сотворчества человека с природой / Ю.М. Семенов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Сер. Науки о Земле. — 2025. — Т. 25. — Вып. 3. — С. 156–162. DOI: 10.18500/1819-7663-2025-25-3-156-162.
- 7 Андреева В.Л. Оценка потенциала почвенно-земельных ресурсов территорий Белорусского Поозерья, выполненная на основе анализа структуры почвенного покрова / В.Л. Андреева // Почвы в биосфере: сб. мат-лов Всерос. науч. конф. с Междунар. участием, посв. 50-летию ин-та почвовед. и агрохимии СО РАН, 10–14 сент. 2018 г., г. Новосибирск / отв. ред. А.И. Сысо. — Томск: Издат. дом Томск. гос. ун-та, 2018. — Ч. II. — С. 361–365.
- 8 Щерба В.Н. Оценка состояния и перспективы развития системы землепользования южной лесостепи Омской области / В.Н. Щерба, О.Н. Долматова // Московский экономический журнал. — 2022. — № 5. — С. 107–122.
- 9 Марцинкевич Г.И. Ландшафтоведение: учеб. пособие / Г.И. Марцинкевич, И.И. Счастливая. — Минск: ИВЦ Минфина, 2014. — 252 с.
- 10 Нацыянальны атлас Беларусі. — Мінск: Мінская друк. фабрыка, 2024. — 348 с.

В.Л. Андреева, А.Н. Червань, И.А. Ефимова

ГАЗ технологияларын қолдану негізінде Беларусь Республикасының Браслав әкімшілік ауданының рекреациялық әлеуетін геокеңістіктік бағалау

Мақалада Беларусь Республикасының әкімшілік аудандарының бірінің рекреациялық әлеуетін бағалау мәселесі қозғалды. «Рекреациялық әлеует» ұғымы оның табиғи (табиғи ресурстардың сапасы мен шарттары) және антропогендік категориялары (адамның әсерінен алынған табиғат қасиеттері) тұрғысынан кешенді жүйе ретінде қарастырылады. Браслав ауданының рекреациялық әлеуетін бағалау мысалында ГАЗ жобасын құру процесінде географиялық модельдеу жүргізілді. Зерттеу материалдарын жинау және өңдеу ГАЗ технологияларын қолдану негізінде жүзеге асырылды. Рекреациялық әлеуетті бағалау бірден беске дейінгі шкала бойынша балл бере отырып, табиғи (34 фактор) және антропогендік (32 фактор) жағдайларды түгендеуді көздеді. Бұл ретте әрбір фактор мен санат геокеңістіктік және статистикалық талдау процестерін автоматтандыру үшін деректер құрылымында бірегей идентификаторларды алды. Барлық көрсеткіштер векторлық форматқа ауыстырылды және кейіннен бағаланатын жағдайлардың жеті табиғи және алты антропогендік санаттарының кеңістіктік деректер кластарына біріктірілген тәуелсіз векторлық қабаттарды ұсынды. Алынған нәтижелер бес топқа біріктірілді: рекреациялық потенциалдың максималды (5-інші топ) және минималды (1-інші топ) мәндерінен. Түстердің түсі мен қарқындылығы рекреациялық әлеуеттің көрсеткішін нақты бағалауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: рекреациялық потенциал, балдық бағалау, геожүйелердің потенциалын бағалау, картаға түсіру және кеңістіктік талдау, кешенді басқару, тұрақты даму.

V.L. Andreeva, A.N. Chervan, and I.A. Efimova

Geospatial assessment of the recreational potential of the Braslav Administrative Region of the Republic of Belarus based on the use of GIS technologies

The article addresses the problem of assessing the recreational potential of one of the administrative regions of the Republic of Belarus. The concept of “recreational potential” is treated as a complex system, comprising natural (quality of natural resources and conditions) and anthropogenic (qualities shaped by human influence) components. Geographical modeling was performed through the creation of a GIS project, using the Braslav region as a case study. The collection and processing of research materials are carried out using GIS technologies. Assessment of recreational potential involved an inventory of natural (34 factors) and anthropogenic (32 factors) conditions, each scored on a scale from one to five. Unique identifiers were assigned to each factor and category in the database to automate geospatial and statistical analyses. All indicators were converted to vector format and represented as independent vector layers, which were later combined into spatial data classes of seven natural and six anthropogenic categories. The results were classified into five levels, from minimum (group 1) to maximum (group 5) recreational potential. The color scheme and intensity of the visualization clearly indicate the level of recreational potential.

Keywords: recreational potential, scoring, assessment of the potential of geosystems, mapping and spatial analysis, integrated management, sustainable development.

References

- 1 Baykov, K.S., Salikhov, T.K., Yelyubaev, S.Z., & Salikhova, T.S. (2022). Izuchenie pochvennogo pokrova Chingirlauskogo raiona Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti Respubliki Kazakhstan na osnove primeneniia tekhnologii [Study of the soil cover of the Chingirlau district of the West Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan based on the use of GIS technologies]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologii — Bulletin of Siberian State University of Geosystems and Technologies*, 27, 6, 73–88 [in Russian].
- 2 Egidarev, E.G. (2025). Ekologo-landshaftnoe zonirovaniye pribrezhnoi zony Vladivostokskoi aglomeratsii [Ecological and landscape zoning of the coastal zone of the Vladivostok agglomeration]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seria 5. Geografiya — Bulletin of the Moscow University. Series 5. Geography*, 1, 56–72. DOI:10.55959/MSU0579-9414.5.80.1.4 [in Russian].
- 3 Tsai, S.S., Piyuchik, M.A., Tolkach, I.V., & Shulga, E.A. (2025). Ispolzovanie optiko-elektronnykh materialov semki s bespilotnykh letatelnykh apparatov dlia kontrolya kachestva nesomknuvshikhsia lesnykh kultur khvoinykh porod [Using optical-electronic materials from unmanned aerial vehicles for quality control of unclosed coniferous forest crops]. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seria 1. Lesnoe khoziaistvo, prirodopolzovanie i pererabotka vozobnovliaemykh*

ресурсов — *Proceedings of the Belarusian State Technological University. Series 1. Forestry, Environmental management and processing of renewable resources*, 2(294), 5–13 [in Russian].

4 Askar, T.D. (2025). Sushchnost i nauchnye osnovy prirodno-resursnogo potentsiala v regionalnoi ekonomicheskoi sisteme [The essence and scientific foundations of natural resource potential in the regional economic system]. *Vestnik Tadjikskogo gosudarstvennogo universiteta prava, biznesa i politiki. Seriya obshchestvennykh nauk — Bulletin of the Tajik State University of Law, Business and Politics. Series of Social Sciences*, 102(1), 117–124. DOI:10.24412/3005-8023-2025-1-117-124 [in Russian].

5 Onishchenko, E.V., & Slechenko, V.A. (2021). *Prirodno-rekreatsionnyi potentsial regiona: vozmozhnosti i perspektivy ispolzovaniia v postpandemiinyi period* [Natural and recreational potential of the region: opportunities and prospects for use in the post-pandemic period]. *Nauchnyi rezultat. Tekhnologii biznesa i servisa — Scientific result. Business and Service Technologies*, 7(3). DOI: 10.18413 / 2408-9346-2021-7-3-0-4 [in Russian].

6 Semenov, Yu.M. (2025). *Uchenie o geosistemakh kak osnova razvitiia kontseptsii sotvorchestva cheloveka s prirodou* [The doctrine of geosystems as the basis for the development of the concept of human co-creation with nature]. *Izvestiia Saratovskogo universiteta. Novaia seriya. Seriya Nauki o Zemle — Proceedings of the Saratov University. A new series. Series: Earth Science*, 25(3), 156–162. DOI:10.18500/1819-7663-2025-25-3-156-162 [in Russian].

7 Andreeva, V. L. (2018). Otsenka potentsiala pochvenno-zemelnykh resursov territorii Belorusskogo Poozeria, vypolnenaia na osnove analiza struktury pochvennogo pokrova [Assessment of the potential of soil and land resources of the territories of the Belarusian Lake region, based on the analysis of the soil cover structure]. *Pochvy v biosfere: sbornik materialov Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii s Mezhdunarodnym uchastiem, posviashchennoi 50-letiiu Instituta pochvovedeniia i agrokhimii SO RAN — Soils in the biosphere: a collection of materials of the All-Russian Scientific conference with international participation, dedicated to the 50th anniversary of the Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS* (pp. 361–365). Part II. Novosibirsk, September 10–14. Tomsk: Izdatelskii Dom Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [in Russian].

8 Shcherba, V.N., & Dolmatova O.N. (2022). Otsenka sostoiianiia i perspektivy razvitiia sistemy zemlepolzovaniia yuzhnoi lesostepi Omskoi oblasti [Assessment of the state and prospects of development of the land use system of the southern forest-steppe of the Omsk region]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal — Moscow Economic Journal*, 5, 107–122 [in Russian].

9 Martsinkevich, G.I., & Schastaya I.I. (2014). *Landshaftovedenie: uchebnoe posobie* [Landscape science: a textbook]. Minsk: Informatsionno-Vychislitelnyi Tsentr Minfina [in Russian].

10 (2024). *Natsyianalny atlas Belarusi* [National Atlas of Belarus]. Minsk: Minskaia druk. fabryka [in Belarusian].

Сведения об авторах

Андреева Виктория Леонидовна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры географии и экологии человека факультета естествознания УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», Минск, Республика Беларусь; e-mail: viclandreeva@gmail.com

Червань Александр Николаевич — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета, Минск, Республика Беларусь; e-mail: chervanalex@mail.ru

Ефимова Ирина Аркадьевна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета, Минск, Республика Беларусь; e-mail: missinari@mail.ru

Information about the authors

Andreeva Viktoria Leonidovna — PhD in Agriculture, Associate Professor of the Department of Geography and Human Ecology, Faculty of Natural Sciences, Maxim Tank Belarusian State Pedagogical University, Minsk, Republic of Belarus; e-mail: viclandreeva@gmail.com

Chervan Alexander Nikolaevich — Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Soil Science and Geoinformation Systems, Faculty of Geography and Geoinformatics, Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus; e-mail: chervanalex@mail.ru

Efimova Irina Arkadyevna — Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and Geoinformation Systems, Faculty of Geography and Geoinformatics, Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus; e-mail: missinari@mail.ru