

УДК 504.06.620.95

## РАЗРАБОТКА И АДАПТАЦИЯ МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ

О. И. РОДЬКИН<sup>1)</sup>, М. А. ЕРЕСЬКО<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова,  
Белорусский государственный университет,  
ул. Долгобродская, 23/1, 220070, г. Минск, Беларусь

<sup>2)</sup>Белорусский научно-исследовательский центр «Экология»,  
ул. Г. Якубова, 76, 220095, г. Минск, Беларусь

Оценка состояния окружающей среды территорий регионов проводится при проектировании крупных объектов строительства, определении уровня экологического потенциала территорий и их устойчивости к внешнему воздействию. В зарубежных странах для комплексной оценки экологического воздействия используются индикаторы на основе компонентов ландшафта, но без учета административной возможности управления. Целью наших исследований была разработка оригинальной методики для комплексной оценки территорий, где в качестве оптимальной территориальной единицы предложен административный район, имеющий единую структуру управления и базы данных статистической отчетности. Для оценки состояния административных районов предложено 10 индикаторов, характеризующих как негативное, так и положительное воздействие на окружающую среду. Для адаптации методики проведения комплексной оценки территории были выбраны три административных района Минской обл. Республики Беларусь (Борисовский, Дзержинский и Мядельский), которые характеризуются сходными климатическими условиями, но имеют серьезные отличия по размерам, населению, специализации и направлениям хозяйственной деятельности. Результаты анализа свидетельствуют, что значительный вклад в итоговую оценку вносит специализация района. Следовательно, если район, развивающий природоохранную, рекреационную и туристическую деятельность (Мядельский), предсказуемо имеет более высокую итоговую оценку, то более значительное суммарное воздействие на окружающую среду и, соответственно, низкая итоговая оценка характерна для района с развитой сельскохозяйственной деятельностью.

**Ключевые слова:** территория; комплексная оценка; окружающая среда; экологический потенциал; воздействие на окружающую среду.

---

### Образец цитирования:

Родькин ОИ, Ересько МА. Разработка и адаптация методики комплексной оценки состояния окружающей среды для территорий административных районов. *Журнал Белорусского государственного университета. Экология.* 2023;3:88–96. <https://doi.org/10.46646/2521-683X/2023-3-88-96>

### For citation:

Rodzkin OI, Eresko MA. Development and adaptation of the methodology for comprehensive assessment of the state of the environment for the territories of administrative regions. *Journal of the Belarusian State University. Ecology.* 2023;3:88–96. Russian. <https://doi.org/10.46646/2521-683X/2023-3-88-96>

---

### Авторы:

**Олег Иванович Родькин** – доктор биологических наук, доцент; директор.

**Марина Анатольевна Ересько** – кандидат географических наук, доцент; заведующий отделом мониторинга окружающей среды.

### Authors:

**Aleh I. Rodzkin**, doctor of science (biology), docent; director. [aleh.rodzkin@rambler.ru](mailto:aleh.rodzkin@rambler.ru)

**Marina A. Eresko**, PhD (geography), docent; head of the department of environmental monitoring. [kisa\\_marina@mail.ru](mailto:kisa_marina@mail.ru)

## DEVELOPMENT AND ADAPTATION OF THE METHODOLOGY FOR COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE STATE OF THE ENVIRONMENT FOR THE TERRITORIES OF ADMINISTRATIVE REGIONS

O. I. RODZKIN<sup>a</sup>, M. A. ERESKO<sup>b</sup>

<sup>a</sup>International Sakharov Environmental Institute, Belarusian State University,  
23/1 Daŭhabrodskaja Street, Minsk 220070, Belarus

<sup>b</sup>Belarussian Research Center «Ecology»,  
76 G. Yakubova Street, Minsk 220095, Belarus

Corresponding author: O. I. Rodzkin (aleh.rodzkin@rambler.ru)

Assessment of the state of the environment of certain territories fulfilled for designing large construction projects, assessing the ecological potential of territories and their resistance to external influences, and in other cases. In foreign countries, for a comprehensive assessment of environmental impact, a diverse range of indicators is used, which, as a rule, is linked to specific components that make up the landscape but without the administrative component. The goal of our research was to develop an original methodology for a comprehensive assessment of territories, where an administrative district with a unified management structure and statistical reporting database was proposed as the optimal territorial unit. A total of 10 indicators have been proposed to assess both negative and positive impacts. To adapt the methodology for conducting a comprehensive assessment of the territory, three districts of the Minsk region of Republic of Belarus (Borisovsky, Dzerzhinsky and Myadelsky) were selected, which are characterized by similar climatic conditions, but have serious differences in size, population, specialization and areas of economic activity. The results of the analysis show that the specialization of the district makes a significant contribution to the final assessment. Thus, if the area that develops environmental, recreational and tourist activities (Myadelsky) predictably has a higher final score, but more significant total impact on the environment and, accordingly, a low final assessment is typical for an area with developed agricultural activities.

**Keywords:** territory; comprehensive assessment; environment; ecological potential; environmental impact.

### Введение

Оценка состояния окружающей среды определенных территорий является одной из важнейших экологических задач. Она необходима при разработке стратегической сравнительной оценки территорий при проектировании крупных объектов строительства; обосновании защиты особо охраняемых территорий; разработке мероприятий, направленных на сохранение биоразнообразия; при сравнительной оценке экологического потенциала территорий и их устойчивости к внешнему воздействию.

Оценка состояния окружающей среды, используемая в зарубежных методиках, реализуется на уровне ландшафта. На Парижской международной конференции (Ландшафты, Европа 2001) было разработано и предложено к использованию следующее определение: *ландшафты* – это пространственно определенные единицы, характер и функции которых определяются сложным и региональным взаимодействием природных процессов с человеческой деятельностью, движимые экономическими, социальными и экологическими факторами и ценностями [1].

Как и многие другие определения ландшафта, разработанные за последние годы, вышеупомянутый подход предназначен для достижения конкретной цели – в данном случае для оценки ландшафта на региональном уровне [2].

Концептуально основанные на исследованиях экосистем эти компоненты предполагают, что экологические и социально-экономические проблемы вовлечены в причину взаимосвязи эффектов и сопоставимы с экосистемными процессами, например, между типами почв<sup>1</sup>, водными ресурсами, биологической составляющей [3]. Ландшафт является управляемой системой, и для него всегда характерно наличие двух составляющих: территории (то есть географическая область, размеры которой могут варьировать) и системы управления (существующие формальные или неформальные институты, которые могут влиять на выбор путей развития и осуществлять реальное управление ландшафтами) [4].

Для оценки устойчивости в зарубежной литературе используется ряд методов и инструментов.

*Метод, основанный на разработке и оценке критериев и индикаторов устойчивости.* Метод используется при разработке экологической политики и системы управления территориями [5]. Основан на мониторинге и оценке прогресса в сочетании с целями устойчивого управления в данной области (критерии

<sup>1</sup>Кадастр земельных ресурсов [Электронный ресурс]. URL: [https://www.gki.gov.by/ru/activity\\_branches-land-reestr/](https://www.gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr/) (дата обращения: 15.07.2023).

и индикаторы, связанные с устойчивым управлением). Широко используется из-за простоты, гибкости и прозрачности [6].

*Оценка жизненного цикла (ОЖЦ)* – это практический инструмент для систематической оценки экологических проблем и воздействия производственных систем – от приобретения сырья до окончательной утилизации, в соответствии с заявленными целями и объемом. ОЖЦ можно определить как инвентаризацию, сбор и классификацию процедур для выявления уровня воздействия продукции на окружающую среду на всех этапах ее жизненного цикла<sup>2</sup>.

*Анализ затрат и выгод* – это метод оценки общего воздействия проекта на общество путем расчета социальных затрат и выгод. Воздействие на окружающую среду оценивается и переводится в денежное выражение. Хорошо зарекомендовал себя и используется в экономических решениях. Основан на сопоставлении затрат на проведение и результаты мероприятий [6].

По итогам исследований, выполненных на этапе анализа методов и используемых для комплексной оценки территорий в разных странах, можно сделать вывод: для Республики Беларусь наиболее приемлемым является метод индикаторов. В зарубежных странах для комплексной оценки экологического воздействия используется разнообразный ассортимент индикаторов, который увязывается, как правило, с конкретными компонентами, составляющими ландшафт (территорию), а также с национальными целями устойчивого развития.

Зарубежные методики для комплексной оценки состояния окружающей среды ориентированы на концепцию «устойчивое развитие». В ее рамках разработаны соответствующие индикаторы [7], ассортимент которых увязывается с конкретными компонентами экологических систем, расположенных на территории региона [8; 9]. Такой подход предусматривает учет ряда индикаторов, характеризующих концепцию «устойчивое развитие», то есть экологическую, экономическую и социальную компоненты. Нами представлены примеры индикаторов по блокам.

Экологический блок включает коэффициент конверсии естественной экосистемы (га/год) с разбивкой по типам покрытия; общую площадь естественной преобразованной экосистемы (га) с разбивкой по типам земного покрова; деградацию естественной экосистемы норма (га/год) с разбивкой по типам растительного покрытия территории.

Экономический блок состоит из средней урожайности сельскохозяйственных культур; затрат на экологическую деятельность в регионе и др.

Социальный блок определяет долю сельского населения, живущего ниже национальной черты бедности и др.

При этом каждый индикатор увязывается с глобальными и национальными целями устойчивого развития, а потенциал территории (ландшафта) определяется согласно средневзвешенной интегральной оценке всех используемых индикаторов.

Недостатки такого подхода для комплексной оценки биосферного состояния территории: наличие социальной компоненты, не оказывающей прямого воздействия на состояние и характеристику окружающей среды; сбор необходимой информации для расчета индикаторов требует значительного специфического объема данных, в том числе для проведения экологических специальных полевых исследований. Эти недостатки были учтены в наших исследованиях при разработке и обосновании методики и индикаторов для комплексной оценки состояния территорий. Цель наших исследований – разработка оригинальной методики для комплексной оценки территорий, где в качестве оптимальной территориальной единицы предложен административный район, имеющий единую структуру управления и базы данных статистической отчетности.

## Материалы и методы исследования

Для проведения наших исследований была разработана оригинальная методика комплексной оценки территорий на основе зарубежного опыта, но с учетом национальной специфики Республики Беларусь. На первом этапе была выбрана и обоснована территориальная единица, имеющая единую структуру управления и базы данных статистической отчетности<sup>3</sup>. Для структуры управления окружающей средой в Республике Беларусь такой единицей является административный район. Для характеристики и оценки

<sup>2</sup>СТБ ISO 14040-2010. Государственный стандарт Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Принципы и структурная схема. URL: <https://tnpa.by/#!/DocumentCard/175153/214398> (дата обращения: 15.07.2023).

<sup>3</sup>Экотраты [Электронный ресурс]. URL: <https://neg.by/novosti/otkrytj/na-prirodoohrannnye-meropriyatiya-v-2019-g-belarus-potrati-la-712-mln-rub> (дата обращения: 15.07.2023).

окружающей среды<sup>4</sup> административного района были предложены индикаторы, которые могут быть рассчитаны исходя из доступных постоянно обновляемых баз статистической информации.

При выборе индикаторов учитывалось, что согласно классическому определению, биосфера – это оболочка земли, заселенная живыми организмами, которая включает три основных компонента: атмосферу, гидросферу и литосферу [10]. Соответственно, индикаторы для комплексной оценки должны быть представлены для каждого из этих компонентов.

Индикаторы, оказывающие позитивное воздействие:

*Лесной фонд или лесистость территории.* Лес – это естественная экосистема, которая является средой обитания для большинства видов растений и животных, обеспечивая поддержку их разнообразия.

*Водные объекты, водоемы и водотоки* – среда обитания для рыб, земноводных, водоплавающих птиц и млекопитающих, насекомых, а также для ряда видов растений.

*Сельскохозяйственные угодья, естественные луга и пастбища* – это частично преобразованные в результате антропогенного воздействия экологические системы, которые также являются естественной средой обитания для птиц, мелких млекопитающих и других животных. Естественные сельскохозяйственные угодья характеризуются значительным разнообразием видов растений.

*Болота и водно-болотные территории* – естественная среда обитания для ряда редких видов растений и животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. На белорусских болотах, в частности, обитает самая крупная в мире популяция уникального вида птиц – вертячая камышевка.

Важнейший индикатор, характеризующий природный потенциал территории, – это наличие *особо охраняемых природных территорий* (ООПТ): национальных парков, заповедников, заказников.

Одним из индикаторов, позволяющим оценить перспективу сохранения экосистем, является финансирование или *затраты на природоохранные мероприятия*. Этот индикатор характеризует потенциальные возможности района для инвестирования в охрану окружающей среды<sup>5</sup>. Инвестиции могут иметь различные источники и интерес для инвесторов, в том числе связанные с природным потенциалом административного района, так как возможность его развития может быть целесообразной не только с экологической, но и экономической точки зрения.

К индикаторам, обуславливающим *негативное воздействие* на состояние природных экосистем, следует отнести плотность населения, площадь пахотных земель, осушительные мелиорации, выбросы в атмосферный воздух<sup>6</sup>. Пахотные земли, в отличие от естественных сенокосов и пастбищ, – это полностью преобразованные экологические системы. Они не только не являются средой обитания для растений и животных, но оказывают значительное негативное воздействие на биоразнообразие вследствие использования синтетических минеральных удобрений, химических средств защиты растений, средств механизации.

Нами предложено *10 индикаторов* для оценки как негативного, так и положительного воздействия:

- Выбросы от стационарных источников, кг/га.
- Плотность населения на территории оценки, ч/км<sup>2</sup>.
- Площадь пашни (в %) к территории.
- Площадь осушенных земель (в %) ко всей территории.
- Площадь сельскохозяйственных угодий (в %) ко всей территории.
- Площадь водных ресурсов (в %) ко всей территории.
- Площадь болот (в %) ко всей территории.
- Площадь лесов (в %) ко всей территории.
- Площадь особо охраняемых природных территорий (в %) ко всей территории.
- Расходы на охрану окружающей среды в тыс. руб. на человека.

Показатели для расчета таких индикаторов могут быть получены в официальной статистической отчетности. Как показывает зарубежный опыт, в качестве индикаторов оценки территорий наиболее целесообразно использовать не абсолютные, а относительные показатели воздействия на единицу площади или численность населения. Для большинства индикаторов следует проводить расчет на единицу площади территории, так как он более точно характеризует воздействие именно на экосистемы как естественную среду обитания растений и животных.

Следует отметить, что обязательным элементом является выбор единицы (эталона) для сравнения. В качестве такового в зарубежной практике используется или соответствие показателям устойчивого развития, или средневзвешенным показателям территории (региона). Для сравнительной оценки административных районов Республики Беларусь целесообразно проводить сравнение со средней величиной определенного

<sup>4</sup>Охрана окружающей среды в Республике Беларусь, 2020. Белстат [Электронный ресурс]. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/ffe/ffe0756ee18e391021d253aa54b56e0d.pdf> (дата обращения: 15.07.2023).

<sup>5</sup>Там же.

<sup>6</sup>Там же.

показателя для всей территории страны. Для количественной (балльной) оценки предложена шкала, единицей размерности которой будет 10 % – отклонение от средних показателей.

При разработке шкалы оценок учитывались только те индикаторы, показатели которых можно свободно найти в доступной официальной статистике<sup>7</sup>. Таким образом, не все потенциальные факторы воздействия были учтены при разработке и использовании предложенного метода комплексной оценки, что связано с отсутствием ряда информации в официальных базах данных. В частности, для комплексной оценки состояния биосферы территории целесообразно оценивать данные по количеству видов краснокнижных животных и растений, находящихся на территории района, а также индикаторы биоиндикации. Вопросом остается наличие таких данных. Они могут быть получены при проведении дополнительных исследований (табл. 1). Например, выделение и оценка эталонных участков одинаковых экологических систем на территории районов.

Таблица 1

**Шкала для оценки комплексного воздействия на территорию**

Table 1

**Scale for assessing the complex impact on the area**

Показатель	% отклонения от среднего показателя и балл*										
	Сред	+10	+20	+30	+40	+50	-10	-20	-30	-40	-50
Выбросы ст., кг/га	20,5	22,8 -1	25,6 -2	29,3 -3	34,2 -4	41,0 -5	18,4 +1	16,4 +2	14,3 +3	12,3 +4	10,2 +5
Плотность населения, ч/км <sup>2</sup>	45,5	50,5 -1	56,9 -2	65,0 -3	75,8 -4	91,0 -5	40,9 +1	36,4 +2	31,8 +3	27,4 +4	22,7 +5
Выбросы, кг/га	20,52	22,8 -1	25,6 -2	29,3 -3	34,2 -4	41,0 -5	18,4 +1	16,4 +2	14,4 +3	12,3 +4	10,3 +5
Пашня, % к территории	27,3	30,2 -1	34,1 -2	38,9 -3	45,4 -4	54,2 -5	24,5 +1	21,8 +2	19,0 +3	16,3 +4	13,6 +5
Осушенные земли, % к территории	16,5	18,3 -1	20,6 -2	23,5 -3	27,4 -4	32,9 -5	14,8 +1	13,1 +2	11,5 +3	9,8 +4	8,2 +5
Сельскохозяйственные угодья, % к территории	12,6	14,0 +1	15,7 +2	18,0 +3	21,0 +4	25,2 +5	11,3 -1	10,1 -2	8,8 -3	7,5 -4	6,3 -5
Водные ресурсы, % к территории	2,2	2,4 +1	2,7 +2	3,1 +3	3,7 +4	4,4 +5	2,0 -1	1,7 -2	1,5 -3	1,3 -4	1,1 -5
Болога, % к территории	3,7	4,1 +1	4,7 +2	5,3 +3	6,2 +4	7,5 +5	3,3 -1	3,0 -2	2,6 -3	2,2 -4	1,8 -5
Лес, % к территории	42,7	47,4 +1	53,3 +2	61,0 +3	71,1 +4	85,4 +5	38,4 -1	34,1 -2	29,8 -3	25,6 -4	21,3 -5
ООПТ, % к территории	8,9	9,9 +1	11,2 +2	12,8 +3	14,9 +4	17,9 +5	8,0 -1	7,1 -2	6,2 -3	5,3 -4	4,4 -5
Расходы, тыс.р/чел	0,075	0,08 +1	0,09 +2	0,10 +3	0,12 +4	0,15 +5	0,07 -1	0,06 -2	0,05 -3	0,04 -4	0,03 -5

\*При росте негативного воздействия баллы снижаются, при росте положительного воздействия возрастают.

<sup>7</sup>Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды. 2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nsmos.by/content/805.html> (дата обращения: 15.07.2023).

### Результаты исследования и их обсуждение

Для проведения комплексной оценки территории были выбраны три административных района Минской обл. Республики Беларусь.

Дзержинский р-н является типичным аграрным районом, численность населения которого составляет 69,8 тыс. чел. (городское – 46,5 тыс. чел., из них в г. Дзержинске – 29,0 тыс. чел.). Более 40 % территории района занимают пахотные земли<sup>8</sup>.

Борисовский р-н с административным центром в г. Борисов находится на северо-востоке Минской обл.<sup>9</sup>. Территория г. Борисова – 46 кв. км. Территория Борисовского р-на – 3046 кв. км. Общая площадь земель – 1663,9378, численность населения Борисовского р-на составляет 175 962 чел. Он отличается развитой промышленной структурой. В районном центре (г. Борисов) находится ряд крупных промышленных предприятий.

Мядельский р-н расположен на северо-западе Минской обл. Его территория располагается в пределах Нарочано-Вилейской низменности северной агроклиматической зоны<sup>10</sup>. На территории района находится крупнейшее в стране оз. Нарочь и Национальный парк «Нарочанский». В состав агропромышленного комплекса Мядельского р-на входит 14 крупных агрокомплексов. На его территории нет крупных промышленных предприятий. Развита инфраструктура туристической отрасли и рекреационной деятельности.

Таким образом, выбранные районы находятся в одной области и характеризуются сходными климатическими условиями. Однако между ними имеют место серьезные отличия по размерам, населению, специализации и направлениям хозяйственной деятельности. Статистическая информация по выбранным районам, используемая для последующего расчета индексов, представлена в табл. 2.

Таблица 2

Статистическая информация по Мядельскому, Борисовскому и Дзержинскому районам Минской обл.

Table 2

Statistical information for Myadel, Borisov and Dzerzhinsky districts of the Minsk region

Показатель	Значение	Районы		
		Мядельский	Борисовский	Дзержинский
Площадь всего	га	196823	297743	119992
Население	тыс. чел.	26448	175962	67360
Выбросы от стационарных источников	т	900	4500	2100
Пашня	га	34407	68852	52977
Осушенные земли	га	24927	26742	15516
Сельскохозяйственные угодья без пашни	га	38941	24657	18136
Площадь леса	га	78225	163277	36403
Площадь водных объектов	га	16671	3891	1155
Площадь болот	га	12060	6512	583
Площадь ООПТ	га	88720	20990	89

<sup>8</sup>Дзержинский районный исполнительный комитет [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dzerzhinsk.gov.by/ekonomika/promyshlennost> (дата обращения: 15.07.2023).

<sup>9</sup>Борисовский районный исполнительный комитет [Электронный ресурс]. URL: <http://www.borisov.gov.by/ekonomika/plan-gazvitiya-borisovskogo-rajona-2019-god> (дата обращения: 15.07.2023).

<sup>10</sup>Мядельский районный исполнительный комитет [Электронный ресурс]. URL: <http://myadel.gov.by/ru/promyshlennost-ru/> (дата обращения: 15.07.2023).

Представленная в табл. 2 статистическая информация использовалась для расчета комплексной оценки состояния биосферы Мядельского, Борисовского и Дзержинского районов Минской обл. Результаты расчетов комплексной оценки выбранных районов согласно предложенным индикаторам представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Фактические показатели индикаторов воздействия и величина балльной оценки состояния биосферы территории районов Минской обл.**

Table 3

**Actual indicators of impact indicators and the value of the score for the state of the biosphere in the districts of the Minsk region**

Индикатор	Оценка	Районы		
		Мядельский	Борисовский	Дзержинский
Выбросы от стационарных источников, кг/га	Фактический	4,57	15,11	17,50
	Балл	5	2	1
Плотность населения, ч/км <sup>2</sup>	Фактический	13,43	59,09	56,13
	Балл	4	-2	-2
Пашня, % к территории	Фактический	17,48	23,12	44,15
	Балл	4	1	-4
Осушенные земли, % к территории	Фактический	12,66	8,98	12,93
	Балл			
Сельскохозяйственные угодья, % к территории	Фактический	19,78	8,28	15,11
	Балл	4	-3	2
Водный ресурс, % к территории	Фактический	8,47	1,30	0,96
	Балл	5	-4	-5
Болота, % к территории	Фактический	6,12	2,18	0,48
	Балл	4	-4	-5
Лес, % к территории	Фактический	39,74	54,83	30,33
	Балл	-1	2	-3
ООПТ, % к территории	Фактический	45,07	7,04	0,07
	Балл	5	-2	-5
Расходы на ООС, тыс. р/чел.	Фактический	0,20	0,03	0,01
	Балл	5	-4	-5
Итого баллов		37	-9	-24

Наиболее высокие баллы по большинству показателей имеет Мядельский р-н. Для него не характерна интенсивная промышленная и аграрная деятельность. Поэтому выбросы от стационарных источников в 5 раз меньше по сравнению с Борисовским р-ном и в 2,3 раза – с Дзержинским. По площади Мядельский р-н уступает Борисовскому, но превосходит Дзержинский. Тем не менее, при расчете относительного показателя (объем выбросов на гектар площади) оценка Мядельского р-на была выше по сравнению с остальными. Он имеет невысокий процент распаханности территории. Площадь остальных сельскохозяйственных угодий (луга, пастбища, сенокосы) превосходит площадь пашни только для Мядельского р-на. Естественно, что итоговый балл по относительной площади пашни и оставшихся сельскохозяйственных угодий к общей площади территорий был значительно выше, чем для Борисовского и Дзержинского районов. Абсолютные площади, занятые болотами и водными объектами на его территории, также были выше, что предопределило высокую относительную оценку. Мядельский р-н специализируется на природоохранной, рекреационной и туристической деятельности, поэтому показатель относительной доли площади особо охраняемых природных территорий и, соответственно, оценка в баллах являются наиболее высокими. Мядельский р-н имеет меньшую площадь леса по сравнению с Борисовским, и с учетом общей площади территории значительно уступает последнему по относительному показателю, хотя превосходит Дзержинский р-н. Площадь осушенных земель в Мядельском р-не незначительно ниже по сравнению с Борисовским, но с учетом общей площади территории, относительный показатель (индикатор) ниже на

3 балла. Итак, Мядельский р-н значительно превосходит остальные по расходам на охрану окружающей среды, что главным образом связано с наличием на его территории Национального парка «Нарочанский».

Борисовский р-н имеет среднюю итоговую оценку. Он уступает Мядельскому р-ну по большинству показателей. Более высокий балл получен по индикатору относительной лесистости территории. Площадь леса на его территории более чем в 2 раза выше по сравнению с Мядельским р-ном. Поэтому, даже в сравнении с общей площадью территорий районов, итоговый балл был также выше. Наиболее высокий балл для Борисовского р-на получен по показателю относительной осушенности территории. Показатель площади осушенных земель к остальной территории района был минимальным и составил 8,98 %.

Наиболее низкая итоговая оценка была получена для Дзержинского р-на. Это несколько противоречиво, так как район тоже нельзя отнести к территории с интенсивной промышленной деятельностью, в отличие от Борисовского р-на. Однако по индикатору относительного объема выбросов на единицу площади, Дзержинский р-н получил наименьший балл. Так, несмотря на то, что общий объем выбросов был ниже в 2,1 раза по сравнению с Борисовским р-ном, по общей площади территорий он уступает почти в 2,5 раза. Высокий относительный показатель распаханности территории (44 %) предопределил низкие баллы по относительной площади пашни и площади леса. Для Дзержинского р-на также характерна небольшая площадь, занятая болотами и водными объектами, что обусловило относительно низкие оценки. Низкая оценка получена и по индикатору особо охраняемых природных территорий. Здесь нет национальных парков и даже заказников. Относительно высокие оценки для территории Дзержинского р-на получены по таким показателям, как относительная площадь осушенных территорий и площадь сельскохозяйственных угодий за минусом пашни. По первому показателю Дзержинский р-н уступает только Борисовскому, а по второму Мядельскому.

### Заключение

По результатам нашего исследования можно сделать следующие выводы:

– Разработанная методика позволяет ранжировать административные районы по состоянию окружающей среды на занимаемых ими территориях. Результаты расчетов, выполненных согласно предлагаемой методике, подтверждают первоначальную гипотезу, что более благоприятная ситуация по состоянию окружающей среды должна быть в административных районах, характеризующихся минимальным антропогенным воздействием. Так, наиболее высокая оценка получена для Мядельского р-на, средние показатели для Борисовского и наиболее низкие для Дзержинского р-на. При этом необходимо учитывать, что значительный вклад в итоговую оценку вносит специализация района. Если район, развивающий природоохранную, рекреационную и туристическую деятельность (Мядельский), предсказуемо имеет более высокую итоговую оценку, то относительная оценка районов, специализирующихся на аграрной деятельности (Дзержинский) и интенсивной промышленной деятельности (Борисовский) несколько неожиданная. Так, более значительное суммарное воздействие на окружающую среду и, соответственно, низкая итоговая оценка характерна для района с развитой сельскохозяйственной деятельностью.

– В соответствии с методикой, из десяти индикаторов, выбранных для оценки территории района, девять имеют прямое значение для характеристики воздействия на окружающую среду и один (расходы на охрану окружающей среды) косвенное. Этот показатель характеризует возможность и готовность руководства района финансировать природоохранные мероприятия. Следует отметить, что такие показатели (включая спонсорскую помощь) используются в большинстве зарубежных методик комплексной оценки состояния территорий. Исключение индикатора «расходы на охрану окружающей среды» из общей оценки не приведет к изменению относительной характеристики районов, но изменит итоговые суммарные показатели. Без указанного индикатора итоговый балл для Мядельского р-на равен +32, для Борисовского – –4 и для Дзержинского – –20. Таким образом, только для Мядельского р-на итоговая оценка состояния биосферы территории будет выше средневзвешенной, характерной для территории Республики Беларусь как с учетом всех индикаторов, так и при исключении индикатора, имеющего косвенное значение.

### Библиографические ссылки

1. Dirk M. Wascher. Overview on Agricultural Landscape Indicators. Across OECD Countries [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: <https://edepot.wur.nl/24131>.
2. Dirk M. Wascher. Landscape-indicator development: Steps towards a European approach. Wageningen University [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/40798303\\_Landscape-indicator\\_development\\_Steps\\_towards\\_a\\_European\\_approach](https://www.researchgate.net/publication/40798303_Landscape-indicator_development_Steps_towards_a_European_approach).
3. Bruni D. Landscape quality and sustainability indicators. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2016;8:698–705.

4. Baral H, Holmgren P. A framework for measuring sustainability outcomes for landscape investments [Internet, cited 2023 July 15]. Working paper, Center for International Forestry Research, 2015. Available from: [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/WPapers/WP195Baral.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP195Baral.pdf).
5. Participatory Use of a Tool to Assess Governance for Sustainable Landscapes [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2021.507443/full>.
6. The Methodology of Landscape Quality (LQ) Indicators Analysis Based on Remote Sensing Data: Polish National Parks Case Study [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: <http://www.mdpi.com/journal/sustainability>.
7. LandScale Assessment Framework and Guidelines. A New Approach for Assessing and Communicating Sustainability Performance at Landscape Scale [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: <https://www.landscape.org>.
8. Pariss K. Environmental Indicators for Agriculture: Methods and Results. Executive summary 2001. Paris: OECD; 2001. p. 53.
9. Hatem Galal A. Ibrahim. Ecological Indicators for Landscape Assessment- Moving Forward with Sustainability Initiatives for Qatar. *Journal of Ecosystem & Ecography*. 2012;2:5. DOI: 10.4172/2157-7625.1000119.
10. Костяшкин НА, Гончарова ЕМ. Биосфера и ноосфера. Москва: Айрис-пресс; 2004. 576 с.

## Reference

1. Dirk M. Wascher. Overview on Agricultural Landscape Indicators. Across OECD Countries [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: <https://edepot.wur.nl/24131>.
2. Dirk M. Wascher. Landscape-indicator development: Steps towards a European approach. Wageningen University [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/40798303\\_Landscape-indicator\\_development\\_Steps\\_towards\\_a\\_European\\_approach](https://www.researchgate.net/publication/40798303_Landscape-indicator_development_Steps_towards_a_European_approach).
3. Bruni D. Landscape quality and sustainability indicators. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2016;8:698–705.
4. Baral H, Holmgren P. A framework for measuring sustainability outcomes for landscape investments [Internet, cited 2023 July 15]. Working paper, Center for International Forestry Research, 2015. Available from: [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/WPapers/WP195Baral.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP195Baral.pdf).
5. Participatory Use of a Tool to Assess Governance for Sustainable Landscapes [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2021.507443/full>.
6. The Methodology of Landscape Quality (LQ) Indicators Analysis Based on Remote Sensing Data: Polish National Parks Case Study [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: <http://www.mdpi.com/journal/sustainability>.
7. LandScale Assessment Framework and Guidelines. A New Approach for Assessing and Communicating Sustainability Performance at Landscape Scale [Internet, cited 2023 July 15]. Available from: <https://www.landscape.org>.
8. Pariss K. Environmental Indicators for Agriculture: Methods and Results. Executive summary 2001. Paris: OECD; 2001. p. 53.
9. Hatem Galal A. Ibrahim. Ecological Indicators for Landscape Assessment- Moving Forward with Sustainability Initiatives for Qatar. *Journal of Ecosystem & Ecography*. 2012;2:5. DOI: 10.4172/2157-7625.1000119.
10. Kostjashkin NA, Goncharova EM. Biosfera i noosfera [Biosphere and noosphere]. Moscow: Ajris-press; 2004. 576 p. Russian.

Статья поступила в редколлегию 07.08.2023.  
Received by editorial board 07.08.2023.