

УДК 622.882:622.2

**Славиковская Юлия Олеговна**

кандидат экономических наук,  
старший научный сотрудник,  
лаборатория экологии горного  
производства,  
Институт горного дела УрО РАН,  
620075, г. Екатеринбург,  
ул. Мамина-Сибиряка, 58  
e-mail: [slavikov1977@mail.ru](mailto:slavikov1977@mail.ru)

**ИНДИКАТИВНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ПРИ  
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ\****Аннотация:*

*В статье рассмотрены вопросы диагностики состояния и использования земельных ресурсов, а также эффективности проводимых природоохранных мероприятий как одного из важнейших критериев оценки состояния окружающей среды на урбанизированных территориях с развитым горнопромышленным комплексом. В современных условиях при сборе и анализе статистических данных применительно к земельным ресурсам существует ряд общепринятых статистических показателей как натуральных, так и стоимостных (площади нарушенных и деградированных земель, химическое загрязнение, инвестиции в охрану и восстановление земель). Традиционные экономические показатели зачастую не отражают экологическую составляющую, и их рост может не приводить к желаемому снижению негативного воздействия. В связи с этим складывается насущная необходимость экологически ориентированной корректировки и доработки статистических традиционных экономических показателей с учетом интенсивности негативного воздействия и охраны земель. Поэтому на сегодня вопросы разработки комплексных эколого-экономических индикаторов, позволяющих учесть экологический фактор в системе экономических показателей, крайне актуальны. В работе предложен методический подход к оценке уровня интенсивности негативного воздействия и эффективности природоохранной деятельности на основе комплексных эколого-экономических индикаторов применительно к земельным ресурсам при недропользовании. Применение данного подхода позволит производить своевременную диагностику эффективности землепользования территории и выявление негативных тенденций с целью выработки*

DOI:

**Slavikovskaya Yuliia O.**

Candidate of Economic Sciences,  
Senior Researcher,  
Laboratory of mining ecology,  
Institute of Mining,  
Ural Branch of RAS,  
620075 Ekaterinburg,  
58 Mamina-Sibiriaka Str.,  
e-mail: [slavikov1977@mail.ru](mailto:slavikov1977@mail.ru)

**INDICATIVE APPROACH TO ASSESSING  
THE EXPLOITATION OF LAND  
IN SUBSOIL USE ON THE EXAMPLE  
OF THE SVERDLOVSK REGION***Abstract:*

*The article considers the issues of diagnostics of the state and exploitation of land resources, as well as the effectiveness of environmental protection measures as one of the most important criteria for assessing the state of the environment in urbanized territories with a developed mining complex. In modern conditions, when collecting and analyzing statistical data in relation to land resources, there are a number of generally accepted statistical indicators of both natural and cost (areas of disturbed and degraded lands, chemical pollution, investments in land protection and restoration). Traditional economic indicators often do not reflect the environmental component and their growth may not lead to the desired reduction of negative impact. Therefore, there is an urgent need for environmentally oriented adjustment and refinement of statistical traditional economic indicators, taking into account the intensity of the negative impact and land protection. Therefore, today the issues of developing comprehensive environmental and economic indicators that allow taking into account the environmental factor in the system of economic indicators are extremely relevant.*

*The paper proposes a methodological approach to assessing the level of intensity of negative impact and the efficiency of environmental activities on the basis of integrated environmental and economic indicators in relation to land resources in subsoil use. The use of this approach will make it possible to timely diagnose the effectiveness of land use in the territory and identify negative trends in order to develop timely compensation measures. The direct assessment of the proposed indicators, carried out on the basis of official statistics for the conditions of the Sverdlovsk region, as an example of the mining region, made it possible to identify negative trends in land use, indicating that the measures taken to minimize and compensate for the negative load on land resources are insufficient.*

\* Статья подготовлена в рамках Госзадания № 075-00412-22 ПП. Тема 2 (2022-2024). Разработка геоинформационных технологий оценки защищенности горнопромышленных территорий и прогноза развития негативных процессов в недропользовании (FUWE-2022-0002), пер. №1021062010532-7-1.5.1

своевременных компенсационных мер. Непосредственная оценка предложенных индикаторов, выполненная на основе данных официальной статистики для условий Свердловской области как примера горнопромышленного региона, позволила выявить негативные тенденции в землепользовании, свидетельствующие о недостаточности принимаемых мер по минимизации и компенсации негативной нагрузки на земельные ресурсы.

*Ключевые слова:* горнопромышленный комплекс, земельные ресурсы, негативное воздействие на земельные ресурсы, природоохранная деятельность, эколого-экономические индикаторы, устойчивое развитие, рекультивация земель.

*Key words:* mining complex, land resources, negative impact on land resources, environmental activities, ecological and economic indicators, sustainable development, land reclamation.

### Введение

Вопросам разработки и оценки эколого-экономических индикаторов, характеризующих изменение состояния окружающей среды в целом и по природным ресурсам в отдельности посвящен ряд работ как отечественных, так и зарубежных авторов [1 – 13]. В числе приоритетных базовых эколого-экономических индикаторов, согласно, например, Бобылеву С.Н. и др. [3], предлагается использовать натуральные показатели негативного воздействия на окружающую среду, например площадь нарушенных и рекультивированных земель, затраты на природоохранные мероприятия, а также рассматривать данные показатели в динамике относительно объемов выпуска продукции.

Применительно к земельным ресурсам за основу принимаются, как правило, натуральные и стоимостные показатели негативного воздействия.

Целью работы является разработка индикативного методического подхода к оценке эффективности использования земель и их восстановления на основе рекультивационных работ в условиях недропользования.

Задачами исследования являются разработка комплексных эколого-экономических индикаторов землепользования и их оценка с целью выявления динамики для условий предприятий горнопромышленного комплекса Свердловской области. Применение данного подхода позволит определить уровень негативного воздействия и эффективность природоохранной деятельности, а также экологическую устойчивость территории и тенденции ее развития.

#### *Методический подход к оценке эколого-экономических индикаторов использования и охраны земельных ресурсов при недропользовании*

На сегодняшний день Свердловская область занимает одно из последних мест в экологических рейтингах регионов России – 83 место среди 85 [14], так как на сравнительно небольшой территории расположены практически все отрасли промышленного производства и сконцентрировано достаточно много крупных промышленных и горнодобывающих предприятий.

Земли предприятий горной промышленности составляют 58,5 тыс. га, или 13,1 % от общей площади земель промышленности на территории области [15], при этом необходимо отметить, что, как правило, горные предприятия являются градообразующими, и, следовательно, территории, на которых они располагаются, являются высокоурбанизированными.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики [16] численность городского населения в области составляет 3,65 млн чл., или 86,3 % от всего насе-

ления, проживающего в области, при этом численность предприятий горно-металлургического профиля 60, и они являются основой промышленности [17, 18]. Также необходимо отметить и приуроченность мест проживания городского населения к центрам промышленности, в связи с чем наблюдается существенный рост негативного воздействия на здоровье населения на данных территориях. Так, по данным Роспотребнадзора, экологическими рисками, связанными с неблагоприятием окружающей среды, обусловлено почти 40 % заболеваемости населения промышленных регионов [19].

Таким образом, все вышеперечисленное предопределяет необходимость предъявления более высоких экологических требований при осуществлении деятельности в том числе и горных предприятий, а также своевременной диагностики и корректировки природоохранной деятельности.

Для решения поставленной задачи разработан методический подход к диагностике негативного воздействия и охране земель на основе комплексных эколого-экономических индикаторов, позволяющих определить уровень негативного воздействия, результативность природоохранной деятельности, степень экологической устойчивости оцениваемой территории, а также динамики ее экологичности.

С этой целью были разработаны эколого-экономические индикаторы в части земельных ресурсов, позволяющие оценить как тенденции и факторы землепользования с учетом интенсивности промышленного производства за определенный период времени, так и эффективность природоохранной деятельности.

Основной информационной базой при оценке разработанных индикаторов в рамках методического подхода послужили данные официальной статистики, а также данные предприятий. Необходимо отметить, что в РФ ведется учет эколого-экономических показателей в статистической отчетности начиная с 1991 г. [20, 21, 24, 25].

В рамках предлагаемого подхода за основу предлагается принимать следующие показатели:

- площадь нарушенных земель при осуществлении хозяйственной деятельности;
- площади деградированных земель негативного воздействия;
- химическое загрязнение земель;
- восстановление земель за счет проведения рекультивационных работ;
- инвестиции в охрану и восстановление земель.

На основе вышеперечисленных показателей были разработаны эколого-экономические индикаторы, структура которых представлена на рис. 1.



Рис. 1. Эколого-экономические индикаторы эффективности использования и охраны земель при недропользовании

Эколого-экономические индикаторы включают следующие составляющие:

1. Индекс негативного воздействия на земельные ресурсы ( $I_{1i}$ ), который определяется на основе показателей нарушенных земель:

$$I_{1i} = J_{н.з.i} / J_{ппi}, \quad (1)$$

где  $J_{н.з.i}$  – индекс нарушенных земель, определяется как отношение площади нарушенных земель в результате негативного воздействия в текущем году к площади нарушенных земель в предыдущем или базисном году;  $J_{ппi}$  – индекс промышленного производства (применительно к горнодобывающему производству в качестве данного показателя будет выступать объем добычи полезного ископаемого) определяется как отношение объема производства в текущем году к данному показателю в предыдущем периоде,  $i=1,2$  (1 – базовый год; 2 – анализируемый год).

2. Индекс деградированных земель ( $I_{2i}$ ) вследствие развития негативных процессов:

$$I_{2i} = J_{д.з.i} / J_{ппi}, \quad (2)$$

где  $J_{д.з.i}$  – индекс деградации земель, определяется как отношение площади деградированных земель в текущем году к аналогичному показателю в базисном году.

3. Индекс удельного химического загрязнения почв ( $I_{3i}$ ) в результате негативного воздействия:

$$I_{3i} = J_{з.з.i} / J_{ппi}, \quad (3)$$

где  $J_{з.з.i}$  – индекс загрязненности почв химическими веществами, определяется как отношение суммарного индекса загрязнения в текущем году к аналогичному показателю базисного периода [22, 23].

4. Индекс восстановления земель ( $I_{4i}$ ) на основе проведения рекультивационных работ:

$$I_{4i} = S_{р.з.2} / S_{р.з.1}, \quad (4)$$

где  $S_{р.з.1,2}$  – площадь рекультивированных земель в текущем и базовом году.

5. Удельный вес инвестиций на охрану и восстановление земель ( $I_{5i}$ ) в общем объеме инвестиций в основной капитал:

$$I_{5i} = I_{о.з.i} / I_{о.к.i}, \quad (5)$$

где  $I_{о.з.i}$  – объем инвестиций в охрану и восстановление земель,  $I_{о.к.i}$  – инвестиции в основной капитал.

В целях выявления соответствующих тенденций в части нарушения и загрязнения земель и компенсации негативного воздействия за счет природоохранной деятельности предлагается использовать два индикатора: ИИ<sub>э-э.э</sub> – (интегральный индикатор эколого-экономической эффективности использования и охраны земель) и КИ<sub>э-э.э</sub> – (комплексный индикатор эколого-экономической эффективности использования и охраны земель).

Данные показатели являются комплексными и включают все вышеперечисленные показатели воздействия на земельные ресурсы, проведение работ по рекультивации и уровень инвестиций природоохранного характера.

Интегральный индикатор эколого-экономической эффективности предлагается оценивать с использованием частных вышеперечисленных индексов. Так, три первых показателя характеризуют конечный результат негативного воздействия, а два последующих – эффективность природоохранной деятельности, способствующих снижению

первых трех показателей. Показатели 4, 5 дают положительную динамику, при росте значения данных показателей наблюдается снижение негативного воздействия на земельные ресурсы, а 1 – 3, наоборот, – при снижении значения наблюдается рост эффективности природоохранной деятельности.

Интегральный индикатор  $ИИ_{э-э.э}$  предлагается рассчитывать как среднеарифметическое значение по сумме вышеперечисленных пяти частных индексов:

$$ИИ_{э-э.э} = \frac{1}{5} \left( \sum_{n=1.2.3} \frac{I_{1n}}{I_{2n}} + \sum_{n=4.5} \frac{I_{2n}}{I_{1n}} \right), \quad (6)$$

где  $n$  – порядковый номер показателя,  $n=1, \dots, 5$ ;  $I_{1n}$  – соответствующий показатель в базовом году ( $I_{1n}$  – индекс негативного воздействия (нарушенные земли);  $I_{2n}$  – индекс деградированных земель вследствие развития негативных процессов;  $I_{3n}$  – индекс удельного химического загрязнения земель;  $I_{4n}$  – индекс восстановления земель на основе проведения рекультивационных работ;  $I_{5n}$  – удельный вес инвестиций на охрану и восстановление земель в общем объеме инвестиций в основной капитал;  $I_{2n}$  – соответствующий показатель в анализируемом году.

Снижение данного показателя объясняется ростом негативного воздействия на земельные ресурсы и снижением эффективности природоохранной деятельности и, наоборот, рост данного показателя положительно характеризует деятельность в сфере охраны и восстановления земель.

В целях оценки эффективности эколого-экономического развития территории для условий земельных ресурсов необходимо сопоставить данные показатели с аналогичными показателями более высокого порядка, в этих целях рекомендуется использовать комплексный индикатор эколого-экономической эффективности –  $КИ_{э-э.э}$ , определяемый как отношение суммы пяти вышеперечисленных индексов по анализируемой территории к аналогичным показателям по России:

$$КИ_{э-э.э} = U_2 / U_1, \quad (7)$$

где  $U_1$  – суммарный индекс по земельным ресурсам в базовом году;  $U_2$  – суммарный индекс по земельным ресурсам в анализируемом году, определяются следующим образом:

$$U_i = \frac{I_{1i}^n}{I_{1i}^T} + \frac{I_{2i}^n}{I_{2i}^T} + \frac{I_{3i}^n}{I_{3i}^T} + \frac{I_{4i}^T}{I_{4i}^n} + \frac{I_{5i}^T}{I_{5i}^n}, \quad (8)$$

где  $i$  – период оценки (1 – базовый год; 2 – анализируемый год);  $I_{1i}^n$  – индекс негативного воздействия на земельные ресурсы для условий горнодобывающего предприятия;  $I_{2i}^n$  – индекс деградированных земель вследствие развития негативных процессов для условий горнодобывающего предприятия;  $I_{3i}^n$  – индекс удельного химического загрязнения земель в результате негативного воздействия для условий горнодобывающего предприятия;  $I_{4i}^n$  – индекс восстановления земель на основе проведения рекультивационных работ для условий горнодобывающего предприятия;  $I_{5i}^n$  – удельный вес инвестиций на охрану и восстановление земель в общем объеме инвестиций в основной капитал,  $I_{1i}^T, I_{2i}^T, I_{3i}^T, I_{4i}^T, I_{5i}^T$  – аналогичные индексы, определяемые для условий территории расположения горнодобывающего предприятия в аналогичный период.

В качестве примера была выполнена оценка предложенных комплексных индикаторов для условий Свердловской области с использованием данных официальной статистики за последние восемь лет [20, 21, 24, 25].

На основе анализа статистических данных, характеризующих негативное воздействие на земельные ресурсы и природоохранную деятельность, были выявлены соответствующие тенденции и получены следующие расчетные показатели, представленные в табл. 1 и на рис. 2, 3.

Таблица 1

Расчетные значения показателей ИИ<sub>э-э.э.</sub>, КИ<sub>э-э.э.</sub>

Наименование показателя	Годы							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
интегральный индикатор эколого-экономической эффективности использования и охраны земель, ИИ <sub>э-э.э.</sub>	1	1,22	1,08	0,99	0,85	0,81	0,84	0,86
комплексный индикатор эколого-экономической эффективности использования и охраны земель, КИ <sub>э-э.э.</sub>	1	1,14	0,62	0,99	0,66	0,64	0,60	0,56

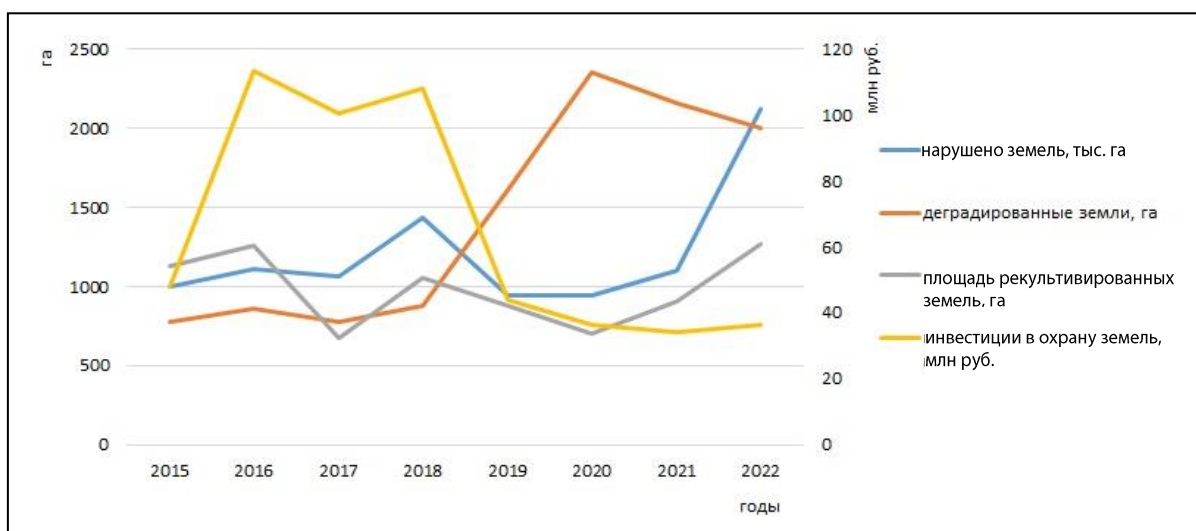


Рис. 2. Динамика показателей антропогенного воздействия на земельные ресурсы, а также затрат на их охрану и восстановление по Свердловской области

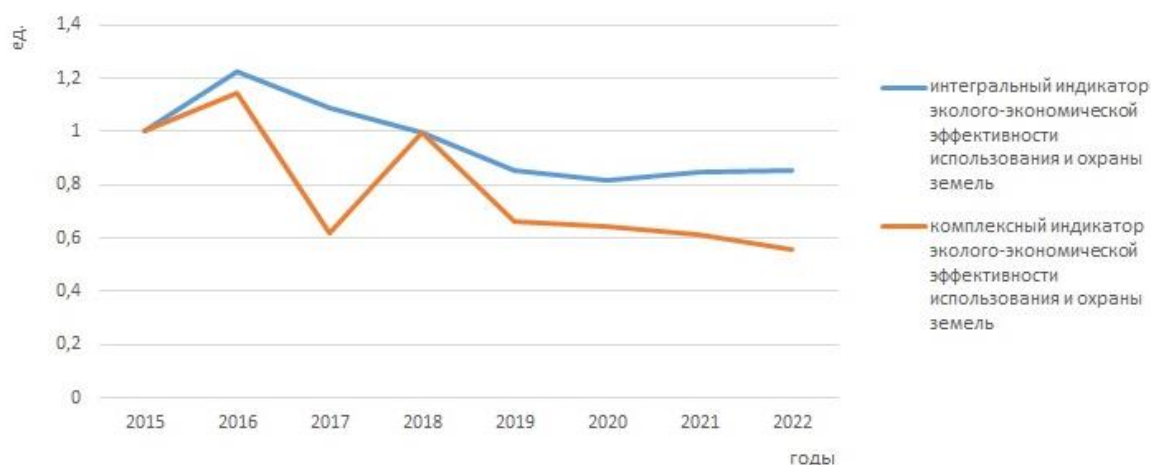


Рис.3. Динамика эколого-экономических индикаторов негативного воздействия на земельные ресурсы по Свердловской области

### Заключение

Таким образом, на основе анализа статистических данных выполнена оценка эколого-экономических индикаторов негативного воздействия на земельные ресурсы и эффективности природоохранных мероприятий по Свердловской области за период с 2015 по 2022 г. Полученные эмпирические зависимости характеризуют негативные тенденции изменения как интегрального, так и комплексного эколого-экономического индикатора, с течением времени заключающиеся в снижении значения данных индикаторов. Так, интегральный показатель состояния экологического развития ИИ<sub>э-э.э.</sub> снизился на 16 % по отношению к 2015 г., комплексный индекс уровня экологического развития КИ<sub>э-э.э.</sub> за тот же период снизился на 39 %. Данные негативные тенденции объясняются увеличением площади нарушенных земель в 1,1 раза, площадь деградированных земель увеличилась в 2,77 раза, загрязненность земель увеличилась в 1,5 раза, снижение темпов рекультивации земель произошло в 1,25 раза, и уровень инвестиций снизился в 1,38 раза на территории области.

### Список литературы

1. Бобылев С.Н., 2001. *Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты)*. Москва: ЦИРП, 220 с.
2. Богданов Н.А., Чуйков Ю.С., Рыбкин В.С., 2013. Метод оценки состояния земель по индексу загрязнения почв. *Астраханский вестник экологического образования*, № 1 (23), С. 102-112.
3. Бобылев С.Н., 2007. *Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение. Пособие по региональной экологической политике*. Москва: Акрополь, 60 с.
4. Старицына И.А., Беличев А.А., 2018. Анализ использования нарушенных земель Свердловской области. *Аграрный вестник Урала*, № 04 (171), С. 31-36.
5. Иваньо Я.М., Чернигова Д.Р., 2012. Факторы эффективного использования земельных ресурсов для различных категорий предприятий. *Вестник Тюменского государственного университета*, № 7, С.153-160.
6. Лазарева О.С., 2019. Оценка эффективности управления земельными ресурсами региона. *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление*, № 2, С. 220-227.
7. Кислицин Д.П., 2007. Эколого-экономические индикаторы оценки эффективности жизнедеятельности муниципального образования. *Экономический вестник Ростовского государственного университета*, Том 5, № 4., Часть 3, С. 195 - 200.
8. Богатова И.Б., 2017. Оценка индикаторов устойчивого развития на территории Самарской области. *Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева*, Т. 1, № 1, С. 180-185.
9. Тарасова Н.П., Кручина Е.Б., 2006. *Индексы и индикаторы устойчивого развития. Устойчивое развитие: природа-общество-человек*. Москва: Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, Том II, С. 127–144.
10. Juan F. Velasco-Muñoz, José A. Aznar-Sánchez, Belén López-Felices, Daniel García-Arca, 2021. Sustainable land use and management. *Sustainable Resource Management: Modern Approaches and Contexts*, P. 179-197. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128243428000158> (дата обращения 22.12.2023).
11. Mohammadhadi Hajian, Somayeh Jangchi Kashani, 2021. Evolution of the concept of sustainability. From Brundtland Report to sustainable development goals. *Sustainable Resource Management: Modern Approaches and Contexts*. P. 1-24. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128243428000183> (дата обращения 15.11.2023).
12. Segnestam Lisa, 2003. *Indicators of Environment and Sustainable Development: Theories and Practical Experience*. Environment Department papers: Environmental economics series. World Bank, 53 p. URL: <http://books.google.ru/books?id=Zbm3AAAAIAAJ&hl>



=ru&source=gbs\_navlinks\_s\_ (дата обращения 17.12.2023).

13. *OECD Environmental Indicators. Towards sustainable development organization*, 2001. URL: <http://cdn2.hubspot.net/hubfs/2642721/Recursos/Guias%20y%20Estandares/OCDE/OCDE%20-%20environmental%20indicators.pdf> (дата обращения 11.11.2023).

14. *Национальный экологический рейтинг*. URL: <https://greenpatrol.ru/ru/regiony/sverdlovskaya-oblast> (дата обращения 25.10.2023).

15. *Государственный доклад «О состоянии окружающей среды на территории Свердловской области в 2022 году»*. Екатеринбург, 2023, 365 с. URL: <https://mprso.midural.ru/uploads/2023/09/Государственный+доклад+2022.pdf>. (дата обращения 15.10.2023)

16. *Свердловская область в цифрах 2023. Статистический сборник. Управление Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области и Курганской области*. Екатеринбург, 2023, 80 с.

17. *Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году*. URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202104/8cb09d4c5ef96b69de56b70811dd1d5a.pdf?ysclid=loh1jy52va851868313>(дата обращения 15.10.2023)

18. *Стратегия развития горно-металлургического комплекса Свердловской области на плановый период до 2020 года и на перспективу до 2030 года*. URL: <http://economy.midural.ru/content/strategiya-razvitiya-gorno-metallurgicheskogo-kompleksa-sverdlovskoy-oblasti-na-period-do> (дата обращения 15.10.2023)

19. *Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2020 г.»* URL: <https://www.66.gospotrebnadzor.ru/303> (дата обращения 25.10.2023).

20. *О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 гг. Государственный доклад*. URL: [ГД-2018.pdf \(mnr.gov.ru\)](http://mnr.gov.ru) (дата обращения 26.10.2022).

21. *О состоянии окружающей среды на территории Свердловской области в 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 гг. Государственный доклад*. URL: <https://mprso.midural.ru>. (дата обращения 24.10.2022).

22. *МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Методические указания (утв. Минздравом РФ 07.02.1999)*. URL: <http://base.garant.ru/4176143/?ysclid=lqgewaews460535224218>. (дата обращения 24.12.2023).

23. *СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания*. URL: <http://docs.cntd.ru/document/573500115?ysclid=lr93bp9q8o301734333> (дата обращения 24.12.2023).

24. *О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году. Государственный доклад*. Москва: Минприроды России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2023, 686 с.

25. *О состоянии окружающей среды на территории Свердловской области в 2022 году. Государственный доклад [Электронный ресурс]* URL: <https://mprso.midural.ru>. (дата обращения 09.01.2024).

## Reference

1. Bobylev S.N., 2001. *Indikatory ustoichivogo razvitiya Rossii (ekologo-ekonomicheskie aspekty)* [Indicators of Russia's sustainable development (ecological and economic aspects)]. Moscow: TsPRP, 220 p.

2. Bogdanov N.A., Chuikov Yu.S., Rybkin V.S., 2013. *Metod otsenki sostoyaniya zemel' po indeksu zagryazneniya pochv* [A method for assessing the state of land according to the soil pollution index]. *Astrakhanskii vestnik ekologicheskogo obrazovaniya*, № 1 (23), P. 102-112.



3. Bobylev S.N., 2007. Indikatory ustoichivogo razvitiya: regional'noe izmerenie. Posobie po regional'noi ekologicheskoi politike [Indicators of sustainable development: a regional dimension. Handbook on regional environmental policy]. Moscow: Akropol', 60 p.
4. Staritsyna I.A., Belichev A.A., 2018. Analiz ispol'zovaniya narushennykh zemel' sverdlovskoi oblasti [Analysis of the use of disturbed lands in the Sverdlovsk region]. Agrarnyi vestnik Urala , № 04 (171), P. 31-36.
5. Ivan'o Ya.M., Chernigova D.R., 2012. Faktory effektivnogo ispol'zovaniya zemel'nykh resursov dlya razlichnykh kategorii predpriyatii [Factors of effective use of land resources for various categories of enterprises]. Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta, № 7, P.153-160.
6. Lazareva O.S., 2019. Otsenka effektivnosti upravleniya zemel'nymi resursami regiona. Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta . [Assessment of the effectiveness of land management in the region]. Seriya: Ekonomika i upravlenie, № 2, P. 220-227.
7. Kislitsin D.P., 2007. Ekologo-ekonomicheskie indikatory otsenki effektivnosti zhiznedeyatel'nosti munitsipal'nogo obrazovaniya . [Ecological and economic indicators for assessing the efficiency of municipal activity]. Ekonomicheskii vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta, Vol. 5, № 4., Chast' 3, P. 195 - 200.
8. Bogatova I.B., 2017. Otsenka indikatorov ustoichivogo razvitiya na territorii Samar'skoi oblasti . [Assessment of indicators of sustainable development in the Samara region]. Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva, Vol. 1, № 1, P. 180-185.
9. Tarasova N.P., Kruchina E.B., 2006. Indeksy i indikatory ustoichivogo razvitiya. Ustoichivoe razvitie: priroda-obshchestvo-chelovek [Indices and indicators of sustainable development. Sustainable development: nature-society-human]. Moscow: Izdatel'skii tsentr RKhTU im. D.I. Mendeleeva, Vol. II, P. 127–144.
10. Juan F. Velasco-Muñoz, José A. Aznar-Sánchez, Belén López-Felices, Daniel García-Arca, 2021. Sustainable land use and management. *Sustainable Resource Management: Modern Approaches and Contexts*, P. 179-197. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128243428000158> (data obrashcheniya 22.12.2023).
11. Mohammadhadi Hajian, Somayeh Jangchi Kashani, 2021. Evolution of the concept of sustainability. From Brundtland Report to sustainable development goals. *Sustainable Resource Management: Modern Approaches and Contexts*. P. 1-24. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128243428000183> (data obrashcheniya 15.11.2023).
12. Segnestam Lisa, 2003. *Indicators of Environment and Sustainable Development: Theories and Practical Experience*. Environment Department papers: Environmental economics series. World Bank, 53 p. URL: [http://books.google.ru/books?id=Zbm3AAAAIAAJ&hl=ru&source=gbs\\_navlinks\\_s](http://books.google.ru/books?id=Zbm3AAAAIAAJ&hl=ru&source=gbs_navlinks_s) (data obrashcheniya 17.12.2023).
13. *OECD Environmental Indicators. Towards sustainable development organization*, 2001. URL: <http://cdn2.hubspot.net/hubfs/2642721/Recursos/Guias%20y%20Estandares/OCDE/OCDE%20-%20environmental%20indicators.pdf> (data obrashcheniya 11.11.2023).
14. Natsional'nyi ekologicheskii reiting [National environmental rating]. URL: <https://greenpatrol.ru/ru/regiony/sverdlovskaya-oblast> (data obrashcheniya 25.10.2023).
15. Gosudarstvennyi doklad "O sostoyanii okruzhayushchei sredy na territorii Sverdlovskoi oblasti v 2022 godu" [State report "On the state of the environment in the Sverdlovsk region in 2022"]. Ekaterinburg, 2023, 365 p. URL: [https://mprso.midural.ru/uploads/2023/09/Gosudarstvennyi\\_doklad\\_2022.pdf](https://mprso.midural.ru/uploads/2023/09/Gosudarstvennyi_doklad_2022.pdf). (data obrashcheniya 15.10.2023)
16. Sverdlovskaya oblast' v tsifrakh 2023. Statisticheskii sbornik. Upravlenie Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Sverdlovskoi oblasti i Kurganskoi oblasti [Sverdlovsk region in figures 2023. Statistical collection. Department of the Federal State Statistics Service for the Sverdlovsk region and the Kurgan region]. Ekaterinburg, 2023, 80 p.
17. Gosudarstvennyi doklad o sostoyanii i ispol'zovanii mineral'no-syr'evykh resursov Rossiiskoi Federatsii v 2021 godu [State report on the state and use of mineral resources of the Russian Federation in 2021]. URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/>

202104/8cb09d4c5ef96b69de56b70811dd1d5a.pdf?ysclid=loh1jy52va851868313(data obrashcheniya 15.10.2023)

18. Strategiya razvitiya gorno-metallurgicheskogo kompleksa Sverdlovskoi oblasti na planovyi period do 2020 goda i na perspektivu do 2030 goda [Strategy for the development of the mining and metallurgical complex of the Sverdlovsk region for the planning period up to 2020 and for the future up to 2030]. URL: <http://economy.midural.ru/content/strategiya-razvitiya-gorno-metallurgicheskogo-kompleksasverdlovskoy-oblasti-na-period-do> (data obrashcheniya 15.10.2023)

19. Gosudarstvennyi doklad "O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Sverdlovskoi oblasti v 2020 g." [State report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Sverdlovsk region in 2020"] URL: <https://www.66.rospro-trebnadzor.ru/303> (data obrashcheniya 25.10.2023).

20. O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy v Rossiiskoi Federatsii v 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 gg. [On the state and protection of the environment in the Russian Federation in 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, and 2021] Gosudarstvennyi doklad . URL: [GD 2018.pdf \(mnr.gov.ru\)](http://gd2018.pdf(mnr.gov.ru)) (data obrashcheniya 26.10.2022).

21. O sostoyanii okruzhayushchei sredy na territorii Sverdlovskoi oblasti v 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 gg. [On the state of the environment in the Russian Federation in 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, and 2021] Gosudarstvennyi doklad. URL: <https://mprso.midural.ru>. (data obrashcheniya 24.10.2022).

22. MU 2.1.7.730-99. Gigienicheskaya otsenka kachestva pochvy naselennykh mest. Metodicheskie ukazaniya (utv. Minzdravom RF 07.02.1999) [MU 2.1.7.730-99. Hygienic assessment of the soil quality of populated areas. Methodological guidelines (approved by the Ministry of Health of the Russian Federation 07.02.1999)]. URL: <http://base.garant.ru/4176143/?ysclid=lqgewaews460535224218>. (data obrashcheniya 24.12.2023).

23. SanPiN 1.2.3685-21 Gigienicheskie normativy i trebovaniya k obespecheniyu bezopasnosti i (ili) bezvrednosti dlya cheloveka faktorov sredy obitaniya [SanPiN 1.2.3685-21 Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors to the human]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/573500115?ysclid=lr93bp9q8o301734333> (data obrashcheniya 24.12.2023).

24. O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy Rossiiskoi Federatsii v 2022 godu. Gosudarstvennyi doklad [On the state and environmental protection of the Russian Federation in 2022. State report]. Moscow: Minprirody Rossii; MGU imeni M.V. Lomonosova, 2023, 686 p.

25. O sostoyanii okruzhayushchei sredy na territorii Sverdlovskoi oblasti v 2022 godu. Gosudarstvennyi doklad [On the state of the environment in the Sverdlovsk region in 2022. State report] [Elektronnyi resurs] URL: <https://mprso.midural.ru>. (data obrashcheniya 09.01.2024).