

Научная статья

Original article

УДК 332.711.3

doi: 10.55186/2413046X\_2022\_7\_9\_555

**ИНДЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ  
РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НОВОСИБИРСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

**INDEX ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF  
MUNICIPALITIES IN THE NOVOSIBIRSK REGION**



*Благодарности: Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта  
Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих  
научных школ НШ-1129.2022.2*

**Афанасьева Татьяна Алексеевна**, научный сотрудник, ФГБОУ ВО  
Новосибирский государственный аграрный университет, E-mail: t-  
afanasieva@nsau.edu.ru

**Кондратьев Михаил Викторович**, научный сотрудник, ФГБУН Институт  
экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения  
РАН, E-mail: kondratevmvnsk@outlook.com

**Afanasyeva Tatiana A.**, Researcher, Novosibirsk State Agrarian University, E-mail: t-  
afanasieva@nsau.edu.ru

**Kondratyev Mikhail V.**, Researcher, Institute of Economics and Industrial Production  
Organization, Siberian Branch of RAS, E-mail: kondratevmvnsk@outlook.com

**Аннотация.** В статье приведены результаты применения авторской методики для  
проведения индексной оценки экологической устойчивости муниципальных  
образований Новосибирской области. В качестве примененных параметров  
индексной оценки отобраны значения объемов выбросов загрязняющих веществ в

атмосферу, текущих затрат на охрану окружающей среды, включая оплату услуг природоохранного назначения и объема вывезенных твердых бытовых отходов.

На основе проведенного анализа экологического состояния муниципальных образований Новосибирской области, выявлен актуальный индекс экологической устойчивости, показаны проблемы, с которыми сталкиваются муниципальные образования и методы борьбы с ними. Разработанная методика может применяться в том числе для планирования размещения производительных сил органик-ориентированных сельхозтоваропроизводителей Новосибирской области. Полученное распределение свидетельствует в целом о достаточно высоком уровне экологической устойчивости муниципальных образований региона, однако ряд районов относятся к территориям с неблагоприятной экологической обстановкой, что сопряжено с их индустриальной ориентацией.

**Abstract.** The article presents the results of applying the author's methodology for conducting an index-based assessment of the environmental sustainability of municipalities in the Novosibirsk Region. The values of pollutant emissions into the atmosphere, current costs of environmental protection, including payment for environmental protection services, and the volume of solid waste removed were selected as the index evaluation parameters applied. Based on analysis of the environmental status of municipalities in the Novosibirsk Region, a relevant index of environmental sustainability has been identified, and the problems faced by municipalities and methods to address them have been shown. The developed methodology can be applied, inter alia, for planning the distribution of productive forces of organically-oriented agricultural producers in the Novosibirsk Region. The obtained distribution indicates a rather high level of environmental sustainability of the region's municipalities in general, but a number of districts belong to the territories with unfavourable environmental situation, which is associated with their industrial orientation.

**Ключевые слова:** экология, муниципальные образования, глобальные проблемы, экологические факторы, инфраструктура, анализ, экологическая устойчивость.

**Keywords:** ecology, municipalities, global issues, environmental factors, infrastructure, analysis, environmental sustainability.

**Введение.** Состояние экологической ситуации отдельных районов Новосибирской области выходит за пределы допустимого уровня загрязнения и имеет тенденцию ухудшаться с каждым днем под действием антропогенного воздействия, поскольку экологическая обстановка является одним из самых уязвимых показателей, в том числе в контексте организации устойчивого сельского хозяйства. В начале XXI века была пересмотрена роль муниципалитетов. Нельзя не отметить, что это связано со сдвигом приоритетов в сторону сохранения благоприятной экологической обстановки для разрешения многих социально-экономических проблем.

Экология выступает ограничивающим возможности фактором, в зависимости от которого встает вопрос развития региона. Поскольку Новосибирская область представляет собой неоднородную и специфическую по своему многообразию и составу систему, состоящую из 488 муниципальных образований, включающих 427 сельских поселений, 5 городских округов, 26 городских поселений и 30 муниципальных районов, необходим точечный и дифференцированный подход к изучению экологической обстановки с целью выявления региональных особенностей каждого из муниципальных образований.

Актуальность исследования проблемы участия и влияния человека на экологическую ситуацию на сельских территориях всегда была на довольно высоком уровне. Особенно сейчас, когда приоритетным направлением в ведении какой-либо деятельности должна оставаться экологическая устойчивость [1-7]. Основные тенденции в развитии муниципальных образований можно выделить на основании анализа проблем устойчивого состояния экологии. Можно сказать, о том, что источниками успешно выполненных мероприятий, направленных на улучшение экологической обстановки в регионе являются муниципальные образования [3-5].

Для стремления к достижению качественных и количественных изменений в экологической ситуации на муниципальном уровне, региональные органы власти должны уделить внимание диспропорциям и проблемам, которые возникли на уровне муниципальных образований [1,6,8]. Необходимо сказать, что значительный вклад в разработку системы показателей и инструментов оценки устойчивости территорий внесли международные и региональные организации: Модель «Движущая сила – государство – ответ» (DSR), разработанная Комиссией ООН по устойчивому развитию (UNCSD) (Commission on Sustainable Development, 2001); Модель «Давление – государство – ответ» (PSR), Организации экономического сотрудничества и развития (OCED) (Organization for Economic Cooperation and Development, 2001). [2-6, 10-13]. В тоже время необходима разработка внутренних инструментов оценки, учитывающих особенности развития сельских территорий в России.

**Результаты исследования.** Интегральный показатель устойчивости муниципальных образований рассчитывается как сумма рангов его составляющих. По логике построения составляющих, компоненты интегрального показателя устойчивости не могут превышать 100 %, что упрощает анализ и идентификацию проблем. Алгоритм проведения расчетов представлен в таблице 1.

Таблица 1. Алгоритм проведения расчетов [1; с. 91]

<p>1 этап</p> <p>Стандартизированный коэффициент для прямых показателей, увеличение значений которых свидетельствует о положительных тенденциях</p>	$k = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$ <p><math>x_i</math> – значение частного показателя в отдельном муниципалитете</p> <p><math>\max(x)</math> – максимальное значение данного показателя среди всей совокупности исследуемых объектов</p> <p><math>\min(x)</math> – минимальное значение данного показателя среди всей совокупности исследуемых объектов</p>
---	--

<p>Стандартизированный коэффициент для обратных показателей, увеличение значений которых свидетельствует об отрицательных тенденциях</p>	$k = \frac{\max(x) - x_i}{\max(x) - \min(x)}$ <p><math>x_i</math> – значение частного показателя в отдельном муниципалитете</p> <p><math>\max(x)</math> – максимальное значение данного показателя среди всей совокупности исследуемых объектов</p> <p><math>\min(x)</math> – минимальное значение данного показателя среди всей совокупности исследуемых объектов</p>
<p>2 этап</p> <p>Определение индекса состояния каждого из выделенных факторов устойчивости муниципальных образований региона, а также результатов его функционирования где, который представляет собой среднее квадратическое значение стандартизированных коэффициентов двух входящих в него показателей</p>	$I_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n K_i^2}{n}}$ <p><math>I_j</math> – показатель уровня устойчивости каждой составляющей</p> <p><math>n</math> – количество показателей</p>
<p>3 этап</p> <p>Формируется интегральный показатель</p>	<p>Для отражения значимости каждого из выделенных блоков, характеризующих состояние основных факторов устойчивости также целесообразно использовать среднее квадратическое значение пяти входящих в него индексов</p> $I_{уст} = \sqrt[5]{I_{экон} \times I_{социал}}$ <p><math>I_{экон}</math> – экономическая устойчивость</p> <p><math>I_{социал}</math> – социальная устойчивость</p>
<p>4 этап</p> <p>Классификация по уровню экологической устойчивости</p>	<p>Классификация и соотнесение интегральной оценки устойчивости муниципалитетов по группам</p> <p>Пороговые значения интегрального показателя оценки находятся в пределах от 0 до 1</p>

Предлагаем выделить 5 кластеров по уровню экологической устойчивости муниципалитетов: высокий уровень экологической устойчивости, уровень экологической устойчивости выше среднего, средний уровень экологической устойчивости, низкий уровень экологической устойчивости, кризисный уровень экологической устойчивости.

Важно понимать при определении интервала группы, что значение признака многих социально-экономических явлений, а как следствие и значение итогового интегрального показателя варьируются неравномерно и в значительных масштабах, поэтому в данной работе будем использовать неравный интервал, прогрессивно возрастающий в арифметической прогрессии:

$$h_{i+1} = h_i + a(1)$$

где  $h_i$  – величина интервала первой группы (кризисные муниципалитеты),

$a$  – константа число, которое будет положительным при прогрессивно возрастающих интервалах и отрицательным при прогрессивно убывающих интервалах.

В нашем случае, оценив размах вариации итогового интегрального показателя, присвоим величины  $h_i = 0,005$ , и  $a = 0,025$  соответственно.

Приступая к первому этапу, выясним уровень экологической устойчивости муниципалитетов Новосибирской области. В качестве индикаторов, определяющих экологическую устойчивость, будем использовать количество за год выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды, включая оплату услуг природоохранного назначения (тыс. руб.), количество вывезенных за год твердых бытовых отходов (тыс. куб. м)

Необходимо соединить показатели в один общий по указанной методике, чтобы их можно было сравнить и посчитать экологическую устойчивость. Уровень устойчивости экологической составляющей муниципальных образований Новосибирской области представлен в таблице 2.

Таблица 2. Индекс уровня экологической устойчивости муниципальных образований Новосибирской области с 2018–2020 гг.

ИНДЕКС ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ				
РАЙОН	2018	2019	2020	Средний
Баганский район	0,965	0,938	0,938	0,947
Барабинский район	0,822	0,830	0,765	0,805
Болотнинский район	0,867	0,923	0,905	0,898
Венгеровский район	0,978	0,977	0,969	0,975
Доволенский район	0,946	0,954	0,973	0,957
Здвинский район	0,963	0,960	0,960	0,961
Искитимский район	0,430	0,217	0,247	0,298
Карасукский район	0,824	0,663	0,715	0,734
Каргатский район	0,976	0,854	0,948	0,926
Колыванский район	0,954	0,844	0,956	0,918
Коченевский район	0,775	0,618	0,776	0,723
Кочковский район	1,000	0,887	0,994	0,960
Краснозерский район	0,968	0,798	0,901	0,889
Куйбышевский район	0,559	0,595	0,664	0,606
Купинский район	0,927	0,832	0,902	0,887
Кыштовский район	0,966	0,879	0,974	0,940
Маслянинский район	0,933	0,806	0,916	0,885
Мошковский район	0,882	0,812	0,817	0,837
Новосибирский район	0,423	0,302	0,474	0,399
Ордынский район	0,912	0,735	0,824	0,823
Северный район	0,887	0,784	0,906	0,859
Сузунский район	0,948	0,801	0,760	0,836
Татарский район	0,855	0,740	0,795	0,797
Тогучинский район	0,770	0,556	0,691	0,672
Убинский район	0,931	0,836	0,943	0,903
Усть-Таркский район	1,000	0,888	0,994	0,961
Чановский район	0,976	0,843	0,950	0,923
Черепановский район	0,794	0,717	0,758	0,756
Чистоозерный район	0,995	0,821	0,980	0,932
Чулымский район	0,964	0,816	0,941	0,907

На основании полученных данных за 2018-2020 год, можно проследить тенденцию изменения индекса экологической устойчивости в зависимости от года и ряда факторов, происходящих за этот год. Также, немаловажным является тенденция увеличения показателя экологической устойчивости в регионе.

На основании рассчитанного индекса экологической устойчивости Новосибирской области, можно выделить 5 групп муниципальных образований.

Показатели от 0,9 и выше – высокий уровень экологической устойчивости (Баганский район, Венгеровский район, Доволенский район, Здвинский район, Каргатский район, Колыванский район, Кочковский район, Кыштовский район, Убинский район, Усть-Таркский район, Чановский район, Чистоозерный район, Чулымский район);

Показатели от 0,7 до 0,9 – уровень экологической устойчивости Новосибирской области выше среднего (Барабинский район, Болотнинский район, Карасукский район, Коченевский район, Краснозерский район, Купинский район, Маслянинский район, Мошковский район, Ордынский район, Северный район, Сузунский район, Татарский район, Черепановский район)

Показатели от 0,5 до 0,7 – средний уровень экологической устойчивости Новосибирской области (Куйбышевский район, Тогучинский район);

Показатели от 0,3 до 0,5 – низкий уровень экологической устойчивости Новосибирской области (Новосибирский район);

Показатели ниже 0,3 – кризисный уровень экологической устойчивости Новосибирской области (Искитимский район).

**Обсуждение.** Нагрузка, оказываемая на окружающую среду, снижается, но до сих пор остается ряд проблем, которые предстоит решить с целью приближения индекса экологической устойчивости к средним показателям. Плотность населения является, пожалуй, одним из самых спорных факторов, поскольку при проведении анализа видно, насколько показатели густо заселенных районов отличаются от результатов других, менее заселенных районов. Численность населения является фактором, при котором индекс экологической устойчивости будет снижаться, так как в районных и областных центрах сохраняется тенденция урбанизации и развития промышленности, что негативно влияет на экологическую обстановку в районе. Сюда же можно отнести и близость к железным дорогам и автомобильным трассам, что снижает общий



показатель индекса экологической устойчивости Новосибирской области. Также, на примере Искитимского района можно увидеть влияние промышленного комплекса на показатель экологической устойчивости. Наиболее высокая устойчивость наблюдается в отдаленных от областного центра районах, отстраненных от автомагистралей и линий железнодорожного полотна, где нет крупных заводов и фабрик.

**Заключение.** Современное сельскохозяйственное производство, особенно ориентированное на работу по стандартам «органик», требует трепетного отношения к местам размещения производительных сил. В этой связи особую актуальность приобретает проведение оценки уровня экологической устойчивости сельских поселений, основанной в том числе на формировании интегрального показателя как совокупности результатов анализа экологических показателей той или иной территории. По итогам анализа экологической устойчивости муниципальных образований Новосибирской области выявлено, что значение показателя коррелирует с отстраненностью от транспортных и логистических центров, а также с наличием промышленных предприятий. Это позволяет сделать предположение о наличии фактически обязательной увязки удаленности и труднодоступности муниципального образования и высокого потенциала к организации органического сельскохозяйственного производства.

#### **Список источников**

1. Ахметшина, Л. Г. Социальная ответственность агробизнеса и устойчивое развитие сельских территорий / Л. Г. Ахметшина // Самоуправление. – 2020. – № 3(120). – С. 123-127.
2. Багирова, Е. В. Обеспечение устойчивого развития сельских территорий как фактор развития сельского хозяйства / Е. В. Багирова // Вестник Кемеровского государственного сельскохозяйственного института. – 2016. – № 6. – С. 127-131.
3. Гвоздева, О.В. Механизм управления устойчивым развитием сельских территорий Липецкой области в разрезе их типологизации: проблемы и перспективы развития / О. В. Гвоздева, И. В. Чуксин, А. О. Ганичева, В. А. Ганичев // Московский экономический журнал. – 2021. – № 9.

4. Кирьян, В. А. Правовые основы устойчивого развития сельских территорий / В. А. Кирьян // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2022. – № 40(45). – С. 26-31.
5. Магадиев, М. Ф. Низкий уровень жизни населения сельских территорий как угроза устойчивому пространственному развитию Российской Федерации / М. Ф. Магадиев // Вопросы национальных и федеративных отношений. – 2020. – Т. 10. – № 4(61). – С. 812-823.
6. Пыжикова, Н.И. Устойчивое развитие сельских территорий региона как эколого-социально-экономических систем: теория и принципы / Н. И. Пыжикова, А. В. Цветцых, З. Е. Шапорова, К. Ю. Лобков // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 1-1. – С. 159-165.
7. Тимофеева, Н. С. Проблемы социально-экономического развития сельских территорий и направления устойчивого роста экономики села / Н. С. Тимофеева // Управление устойчивым развитием. – 2019. – № 3(22). – С. 44-50.
8. Усенко, Л. Н. Риски устойчивого развития сельских территорий трансграничного региона / Л. Н. Усенко // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2022. – Т. 235. – № 3. – С. 281-288.
9. Черникова, М. Н. К вопросу об устойчивом развитии сельских территорий / М. Н. Черникова, А. Г. Светлаков // Микроэкономика. – 2022. – № 4. – С. 86-91.
10. Bhada P., Hoornweg D. The Global City Indicators Program: a More Credible Voice for Cities. Washington DC, World Bank, 2009. 4 p. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/10244> (дата обращения: 10.10.2022)
11. Suresh B., Erinjery J.J., Jegathambal P. Indicators and Influence Factors for Sustainability Assessment of Inclusive Smart Innovation Clusters // Journal of Geological Resource and Engineering. 2016. N 7. P. 305-327. DOI: 10.17265/2328-2193/2016.07.001
12. Szirmai A. Socio-Economic Development (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, 2015. DOI: 10.1017/CBO9781107054158

**References**

1. Axmetshina, L. G. Social'naya otvetstvennost' agrobiznesa i ustojchivoe razvitie sel'skix territorij / L. G. Axmetshina // Samoupravlenie. – 2020. – № 3(120). – S. 123-127.
2. Bagirova, E. V. Obespechenie ustojchivogo razvitiya sel'skix territorij kak faktor razvitiya sel'skogo xozyajstva / E. V. Bagirova // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo sel'skoxozyajstvennogo instituta. – 2016. – № 6. – S. 127-131.
3. Gvozdeva, O.V. Mexanizm upravleniya ustojchivy`m razvitiem sel'skix territorij Lipeckoj oblasti v razreze ix tipologizacii: problemy` i perspektivy` razvitiya / O. V. Gvozdeva, I. V. Chuksin, A. O. Ganicheva, V. A. Ganichev // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2021. – № 9.
4. Kir`yan, V. A. Pravovy`e osnovy` ustojchivogo razvitiya sel'skix territorij / V. A. Kir`yan // Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta. – 2022. – № 40(45). – S. 26-31.
5. Magadiev, M. F. Nizkij uroven` zhizni naseleniya sel'skix territorij kak ugroza ustojchivomu prostranstvennomu razvitiyu Rossijskoj Federacii / M. F. Magadiev // Voprosy` nacional`ny`x i federativny`x otnoshenij. – 2020. – T. 10. – № 4(61). – S. 812-823.
6. Py`zhikova, N.I. Ustojchivoe razvitie sel'skix territorij regiona kak e`kologo-social`no-e`konomicheskix sistem: teoriya i principy` / N. I. Py`zhikova, A. V. Czvetyx, Z. E. Shaporova, K. Yu. Lobkov // Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava. – 2019. – № 1-1. – S. 159-165.
7. Timofeeva, N. S. Problemy` social`no-e`konomicheskogo razvitiya sel'skix territorij i napravleniya ustojchivogo rosta e`konomiki sela / N. S. Timofeeva // Upravlenie ustojchivy`m razvitiem. – 2019. – № 3(22). – S. 44-50.
8. Usenko, L. N. Riski ustojchivogo razvitiya sel'skix territorij transgranichnogo regiona / L. N. Usenko // Nauchny`e trudy` Vol'nogo e`konomicheskogo obshhestva Rossii. – 2022. – T. 235. – № 3. – S. 281-288.
9. Chernikova, M. N. K voprosu ob ustojchivom razvitii sel'skix territorij / M. N. Chernikova, A. G. Svetlakov // Mikroe`konomika. – 2022. – № 4. – S. 86-91.

10. Bhada P., Hoornweg D. The Global City Indicators Program: a More Credible Voice for Cities. Washington DC, World Bank, 2009. 4 p. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/10244> (data obrashheniya: 10.10.2020)

11. Suresh B., Erinjery J.J., Jegathambal P. Indicators and Influence Factors for Sustainability Assessment of Inclusive Smart Innovation Clusters // Journal of Geological Resource and Engineering. 2016. N 7. P. 305-327. DOI: 10.17265/2328-2193/2016.07.001

12. Szirmai A. Socio-Economic Development (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, 2015. DOI: 10.1017/CBO9781107054158

**Для цитирования:** Афанасьева Т.А., Кондратьев М.В. Индексная оценка экологической устойчивости развития муниципальных образований Новосибирской области // Московский экономический журнал. 2022. № 9. URL: <https://qje.su/rekreacia-i-turizm/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-9-2022-59/>

© Афанасьева Т.А., Кондратьев М.В., 2022. Московский экономический журнал,  
2022, № 9.