

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕЗЕРВА ТЕРРИТОРИИ

Таисия Борисовна БАРДАХАНОВА^{а*}, Зинаида Сергеевна ЕРЁМКО^б,
Светлана Никитична АЮШЕЕВА^с

^а доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экономики природопользования, Байкальский институт природопользования Сибирского отделения РАН, Улан-Удэ, Российская Федерация
tbard@binm.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0040-7316>
SPIN-код: 4919-7139

^б ведущий инженер лаборатории экономики природопользования, Байкальский институт природопользования Сибирского отделения РАН, Улан-Удэ, Российская Федерация
zina@binm.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1972-3925>
SPIN-код: 1680-0210

^с кандидат экономических наук, научный сотрудник лаборатории экономики природопользования, Байкальский институт природопользования Сибирского отделения РАН, Улан-Удэ, Российская Федерация
ayuscheeva2010@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7365-3622>
SPIN-код: 5741-5325

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 04.04.2018
Получена в доработанном
виде 16.05.2018
Одобрена 20.06.2018
Доступна онлайн
14.09.2018

УДК 330.322.5

JEL: Q57

Ключевые слова: база данных, модель данных, ассимиляционный потенциал, антропогенная нагрузка, экологический резерв

Аннотация

Предмет. Представлены концептуальные основы разработки информационной системы и базы данных для определения экологической допустимости реализации инвестиционных проектов. Для интегральной оценки интенсивности антропогенной нагрузки предложено использовать результаты хозяйственной деятельности экономических субъектов и населения. В качестве ассимиляционного потенциала окружающей среды рассматриваются ассимиляционные потенциалы атмосферы, водных ресурсов и почвы.

Цели. Разработать информационную систему, позволяющую автоматизировать процесс расчета показателей, необходимых для определения экологического резерва той или иной территории, и сформировать базу данных.

Методология. Введено понятие экологического резерва территории как соотношения ассимиляционного потенциала и существующей антропогенной нагрузки. Использованы методика Т.А. Акимовой и В.В. Хаскина для оценки ассимиляционного потенциала с учетом территориальных особенностей и методика определения предотвращенного экологического ущерба для расчета приведенных масс загрязняющих веществ.

Результаты. Разработана и апробирована информационная система для расчета экологического резерва территории. Создана база данных показателей экологического резерва территорий муниципальных образований Республики Бурятия. Информационная база может быть использована как инструмент для принятия экологически ориентированного экономического решения.

Выводы. Представлены логическая модель данных и основные таблицы показателей экологического резерва территории. Расчеты показали, что разработанная информационная система соответствует предметной области. Получено свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ на разработанный программный продукт.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

Для цитирования: Бардаханова Т.Б., Ерёмко З.С., Аюшеева С.Н. Концепция разработки информационной базы показателей экологического резерва территории // Региональная экономика: теория и практика. – 2018. – Т. 16, № 9. – С. 1766 – 1776.
<https://doi.org/10.24891/re.16.9.1766>

Опыт развития мировой и региональной экономики свидетельствует о необходимости устойчивого развития, в рамках которого необходимо не только сохранить биосферу, обеспечивающую жизнь на Земле, но и решить проблемы социально-экономического развития. Для этого поставлены задачи сохранения природных ресурсов и качества природной среды для нынешних и будущих поколений¹. Одним из направлений развития теории и практики достижения целей устойчивого развития является определение границ устойчивости и экологического потенциала природных систем, оценка ассимиляционного потенциала окружающей среды (АПОС), связывающая необходимость воспроизводства природных ресурсов и качества природной среды в рамках оценки ассимиляционной функции биосферы и природных комплексов².

Изучением «ассимиляционного потенциала окружающей среды» и «экологической емкости» занимались Т.А. Акимова³, И.С. Белик, Н.В. Стародубец, А.И. Ячменева [1], В.И. Данилов-Данильян [2], А.А. Голуб, Е.Б. Струкова⁴, А.А. Гусев [3], А.В. Кокин [4], А.С. Михеева [5], Н.Ф. Реймерс [6], D.W. Pearce, R.K. Turner [7]. Не вдаваясь в детализацию понятий «ассимиляционный потенциал» и «экологическая емкость», отметим, что ученые сходятся в том, что это взаимосвязанные понятия: чем больше ассимиляционный потенциал территории, тем выше его экологическая емкость.

Ассимиляционный потенциал представляет собой экологическую емкость природной среды и характеризует ее способность

нейтрализовать выбросы загрязняющих веществ в воздушный бассейн, сбросы загрязняющих веществ со сточными водами в водные объекты, отходы производства и потребления за определенный период времени. Разные территории обладают неодинаковым ассимиляционным потенциалом. Учет ассимиляционного потенциала территории имеет важное экономическое значение – чем выше ассимиляционный потенциал природной среды, тем меньше возможные природоохранные затраты на предотвращение загрязнений, тем выгоднее условия для экономического развития и минимизации общественных и частных издержек⁵.

Способность природной среды нейтрализовать загрязнения находит отражение в формировании нормативов потенциально возможного загрязнения без негативных последствий для природной среды [8]. Под экологическим резервом территории мы понимаем некую величину, показывающую, насколько исчерпан или не исчерпан ассимиляционный потенциал в зависимости от существующей антропогенной нагрузки на данной территории.

В настоящем исследовании поставлена цель разработать информационную систему, позволяющую автоматизировать процесс расчета показателей экологического резерва территории и создать на этой основе базу данных, необходимых для определения экологической допустимости реализации инвестиционных проектов на той или иной территории.

Разрабатываемая информационная система должна решать следующие задачи: расчет ассимиляционного потенциала окружающей

¹ Официальная страница Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП). URL: <https://www.unenvironment.org/>

² Страница Всемирного союза охраны природы (МСОП; ранее Международный союз охраны природы). URL: <https://www.iucn.org>

³ Акимова Т.А., Мосейкин Ю.Н. Экономика устойчивого развития. М.: Экономика, 2009. 430 с.

⁴ Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования. М.: Экономика, 2005. 188 с.

⁵ Маценко Е.И. Формирование подходов к оценке ассимиляционного потенциала. В кн.: Экономическая эффективность природоохранной деятельности: теория и практика: Материалы международной конференции. Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова. М.: Экономика, 2009. С. 142–143.

среды; расчет существующей антропогенной нагрузки на данной территории; сопоставление полученных показателей и расчет экологического резерва территории. Решение первой и второй задач позволит проанализировать территории по способности нейтрализовать выбросы загрязняющих веществ в воздушный бассейн, сбросы загрязняющих веществ со сточными водами в водные объекты, отходы производства и потребления за определенный период времени. Реализация третьей задачи связана с оценкой потенциала каждой территории и отбором наиболее привлекательных территорий для реализации инвестиционной политики в регионе.

Авторы сформулировали основные требования, предъявляемые к разрабатываемой информационной системе: выбор и обоснование единой методологии сбора; инвентаризация информации о показателях для расчета ассимиляционного потенциала территории и антропогенной нагрузки; согласование и отбор методического аппарата, позволяющего осуществить унифицированный перенос информации на машинные носители и упорядочение данных различного содержания и образа.

В качестве среды проектирования и создания новой информационной системы была выбрана среда программирования профессионального уровня на языках C++, C# и Visual Basic – SharpDevelop, являющаяся открытым и свободно распространяемым программным обеспечением.

Последовательность оценки и расчета показателей эффективности и отбора инвестиционных проектов в разрабатываемой информационной системе должна включать: постановку процедурных вопросов; формирование базы данных, выбор и обоснование показателей; выбор методов оценки и обработки информации; разработку алгоритма оценки; отбор территории для реализации инвестиционных проектов [9].

Интегральная оценка интенсивности, с которой человек своей хозяйственной

деятельностью влияет на окружающую среду (антропогенной нагрузки – АН), включает:

- объемы выбросов и сбросов загрязняющих веществ, объем образования отходов производства, объем образования отходов лесоперерабатывающей промышленности;
- отходы деятельности населения (в том числе отходы потребления), объемы выноса азота и фосфора в водные объекты, выбросы поллютантов в атмосферу от домашних хозяйств [10, 11].

Загрязняющие вещества, попадающие в природную среду, имеют разный уровень эколого-экономической опасности. При определении суммарной техногенной нагрузки все показатели давления переводятся в условные единицы согласно методике определения предотвращенного экологического ущерба⁶. Для определения приведенного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу используются коэффициенты эколого-экономической опасности следующих веществ: оксида углерода (0,4), углеводов (0,7), твердых веществ (2,7), окислов азота (16,5), диоксида серы (20).

В соответствии с методикой определения предотвращенного экологического ущерба вещества, загрязняющие водные ресурсы, приводятся к сопоставимым объемам с помощью специальных коэффициентов: сульфаты, хлориды – 0,05, взвешенные вещества – 0,15, нитраты – 0,2, нефтепродукты, жиры и масла – 20, фосфор – 1, фенол – 550.

Для определения приведенной массы отходов по монозагрязнителю (IV класс опасности) используются коэффициенты, учитывающие класс опасности загрязняющего вещества: V класс опасности – 0, 2; IV класс опасности – 1; III класс опасности – 2; II класс опасности – 3; I класс опасности – 7.

В качестве ассимиляционного потенциала окружающей среды рассматриваются

⁶ Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба.

URL: <http://www.waste.ru/uploads/library/usherb>

ассимиляционные потенциалы атмосферы, водных ресурсов и почвы.

Для расчета ассимиляционного потенциала окружающей среды авторы использовали формализованную методику определения экологической емкости, учитывающую возможности ассимиляционного потенциала и территориальные особенности. Эта методика предложена Т.А. Акимовой и В.В. Хаскиным⁷ и позволяет определить экологическую емкость по каждому компоненту природной среды.

Ассимиляционный потенциал (экологическая техноёмкость) территории может быть приближенно вычислен по формуле (1):

$$АП = \sum_{i=1}^3 E_i X_i t_i (i=1,2,3), \quad (1)$$

где $АП$ – экологическая техноёмкость территории, выраженная в единицах массовой нагрузки (у. т/год);

E_i – оценка экологической емкости i -й природной среды (т/год);

X_i – коэффициент вариации для естественных колебаний содержания основной субстанции в среде;

t_i – коэффициент перевода массы в условные тонны (коэффициент относительной опасности примесей – усл. т/т).

Для выявления наиболее привлекательных территорий в целях реализации инвестиционных проектов авторы предлагают использовать показатель «экологический резерв территории», определяемый по формуле (2):

$$\mathcal{ЭР} = \frac{АП}{АН}, \quad (2)$$

где $\mathcal{ЭР}$ – экологический резерв территории, раз;

⁷ Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 2: Экономика. Реферативный журнал. 1995. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/95-04-087-akimova-t-a-haskin-v-v-osnovy-ekorazvitiya-uchebnoe-posobie-ros-ekon-akad-im-g-v-plehanova-m-1994-312-s-bibliogr-s-297-300>

$АП$ – ассимиляционный потенциал территории, усл. т/год;

$АН$ – антропогенная нагрузка территории, усл. т/год.

Созданная информационная система поддерживает ввод, расчет и хранение основных показателей, необходимых для расчетов. Автоматизированный расчет показателей позволяет исключить ошибки при расчетах.

На *рис. 1–5* представлены скриншоты разработанной системы. На *рис. 1* показано основное окно информационной системы, содержащее информацию о регионах, районах, населенных пунктах, а также о критериях оценки территории. На первом этапе работы необходимо ввести первичную информацию в таблицы-справочники. В частности, используется таблица-справочник «Субъекты Российской Федерации». Таблица-справочник «Районы» включает исчерпывающий перечень районов региона Российской Федерации, где могут реализовываться проекты (*рис. 3*). Таблица-справочник «Населенные пункты» содержит список населенных пунктов региона, связанных с реализацией проектов (*рис. 4*). Детализация до категории «населенный пункт» необходима для корректного расчета по критерию соотношения ассимиляционного потенциала территории и антропогенной нагрузки.

Таким образом, разработанный программный модуль включает:

- расчет и оценку ассимиляционного потенциала и антропогенной нагрузки территории;
- расчет и оценку экологического резерва территории.

Спроектированная информационная система обладает следующими положительными характеристиками:

- позволяет выполнить оценку в пределах точности имеющейся информации;
- имеет удобный, интуитивно понятный интерфейс;

- позволяет сохранять результаты в MS Excel для дальнейшей работы с данными;
- сохраняет информацию о потенциальной емкости окружающей среды, то есть является хранилищем данных;
- не требует значительных затрат на ее разработку и внедрение.

Для расчета критериев показателей потенциальной емкости окружающей среды нужно воспользоваться вкладкой «Расчет критериев» (рис. 5).

Апробация разработанного программного обеспечения была проведена на материалах Республики Бурятия. Проведен анализ данных по муниципальным районам и сельским поселениям Республики Бурятия. Общее количество муниципальных образований, данные по которым рассмотрели авторы, составляет 231. В расчетах использовались информационные и статистические материалы государственных статистических органов и органов исполнительной власти за 2016 г.

Выполненные расчеты показывают, что в 123 муниципальных образованиях Республики Бурятия имеются экологические резервы и дополнительные возможности для дальнейшего развития производства. В то же время в большом количестве других муниципальных образований (108 муниципальных образований), где

фактический уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду превышает ассимиляционный потенциал территории, экологический резерв производства исчерпан.

В табл. 1 представлен фрагмент оценки экологического резерва территории в муниципальных образованиях Республики Бурятия.

Проведенные в системе экспериментальные расчеты показали ее адекватность существующей предметной области. Расчеты позволяют сделать вывод о том, что в тех муниципальных образованиях, где ассимиляционный потенциал имеет резерв, можно реализовывать любые инвестиционные проекты, а там, где ассимиляционный потенциал снижен, – только экологически ориентированные инвестиционные проекты, направленные на экологическую переориентацию экономики и получение выгод от использования экосистемных функций окружающей среды.

Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам РФ на разработанный программный продукт выдано Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2018610966 от 19 января 2018 г. Предложенная информационная система может служить эффективным инструментом для принятия экологически ориентированного экономического решения.

Таблица 1

Фрагмент расчета экологического резерва территории в некоторых муниципальных образованиях Республики Бурятия

Table 1

Ecological reserve of the territory in some municipal entities of the Republic of Buryatia: A calculation fragment

| Территории | Ассимиляционный потенциал территории, усл. т/год | Антропогенная нагрузка, усл. т | Экологический резерв территории |
|---------------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|
| <i>Баргузинский район</i> | | | |
| ГП «Поселок Усть-Баргузин» | 24 292,7 | 5 993,5 | 4,1 |
| <i>Кабанский район</i> | | | |
| СП «Байкало-Кударинское» | 191 431,4 | 4 611,2 | 41,5 |
| <i>Прибайкальский район</i> | | | |
| СП «Туркинское» | 59 123,6 | 4 778,2 | 12,4 |
| <i>Северо-Байкальский район</i> | | | |
| ГП «пос. Кичера» | 774,8 | 708,13 | 1,1 |
| г. Северобайкальск | 4 379,4 | 29 325,7 | 0,149 |
| <i>Селенгинский район</i> | | | |
| г. Гусиноозерск | 52,2 | 151,2 | 0,345 |
| <i>Муйский район</i> | | | |
| ГП «Таксимо» | 6 | 1 858,5 | 0,003 |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1

Главное меню информационной системы «Ранжирование инвестиционных проектов»

Figure 1

Home menu of the information system *Investment Project Ranking*

Источник: авторская разработка

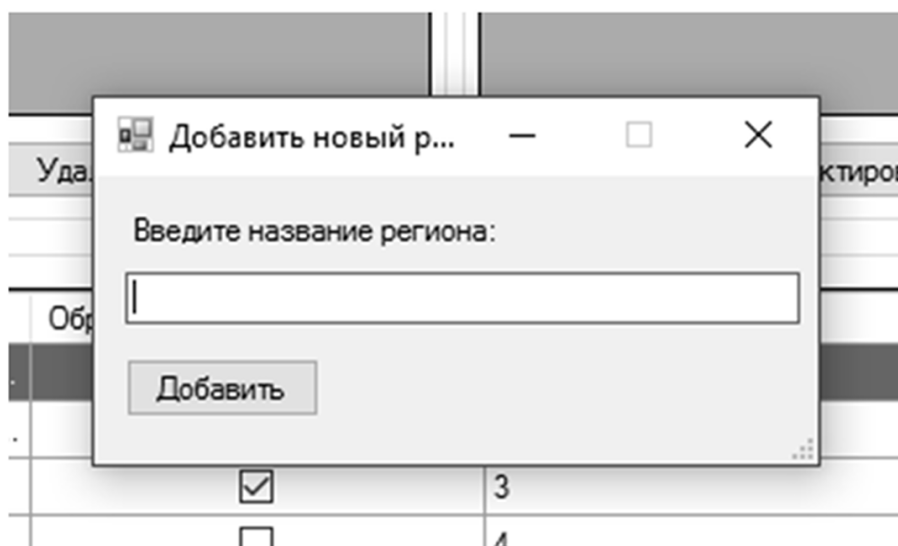
Source: Authoring

Рисунок 2

Ввод данных в таблицу-справочник «Субъекты Российской Федерации»

Figure 2

Data entry in reference table *Constituent Territory of the Russian Federation*



Источник: авторская разработка

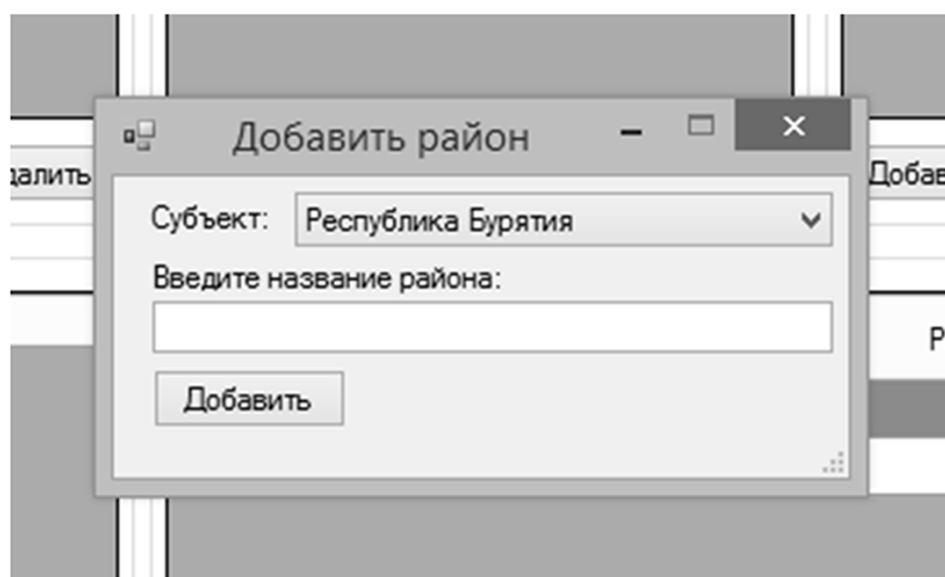
Source: Authoring

Рисунок 3

Ввод данных в таблицу-справочник «Районы»

Figure 3

Data entry in reference table *Regions*

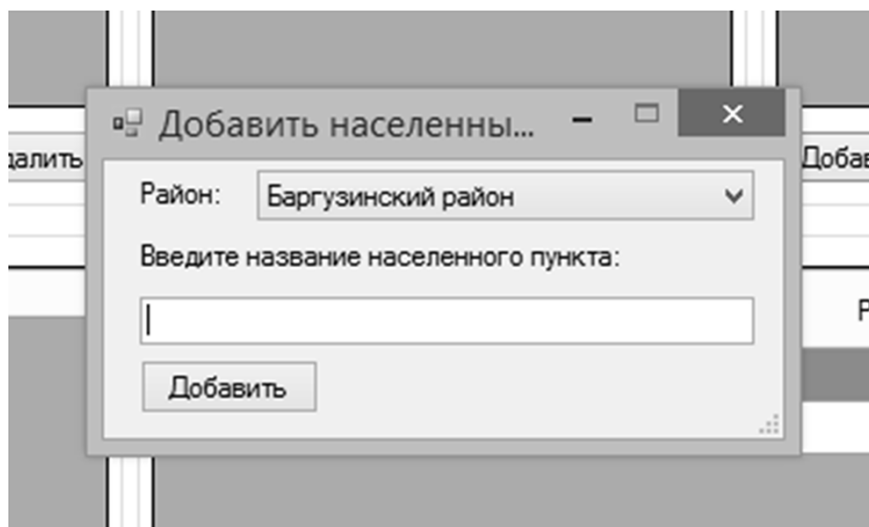


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 4
Ввод данных в таблицу-справочник «Населенные пункты»

Figure 4
Data entry in reference table *Settlements*

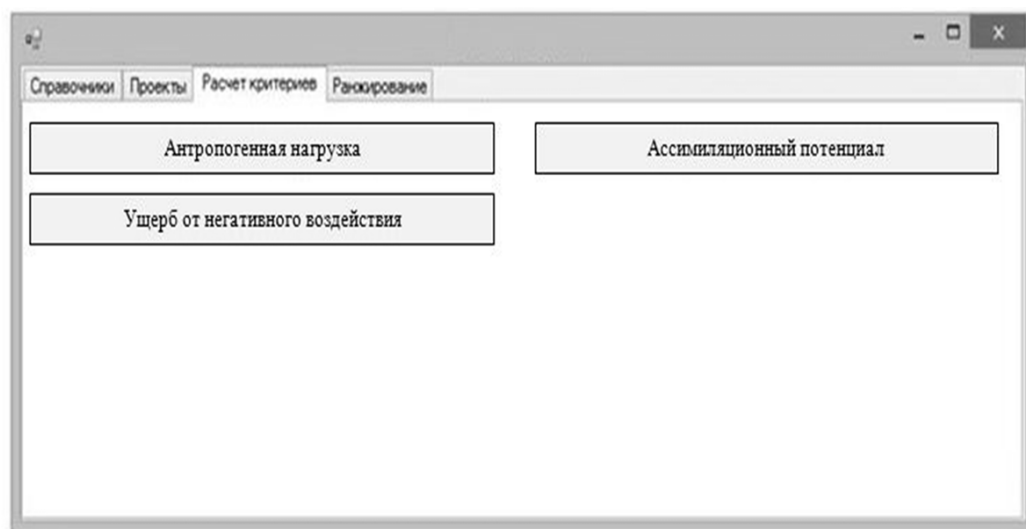


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 5
Вкладка «Расчет показателей потенциальной емкости окружающей среды»

Figure 5
Tab page: *Calculation of Potential Environmental Capacity Indicators*



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Белик И.С., Стародубец Н.В., Ячменева А.И. Энергетический подход к измерению ассимиляционного потенциала региона // *Экономика региона*. 2017. Т. 13. Вып. 4. С. 1211–1220. URL: <https://doi.org/10.17059/2017-4-19>
2. Данилов-Данильян В.И. Об устойчивости экосистем // *Экосистемы: экология и динамика*. 2018. Т. 2. № 1. С. 5–12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ustoychivosti-ekosistem>
3. Гусев А.А. Ассимиляционный потенциал окружающей среды в системе экономических оценок и прав собственности на природные ресурсы. В кн.: *Экономические проблемы природопользования на рубеже XXI века*. М.: ТЕИС, 2003. С. 236–455.
4. Кокин А.В. Ассимиляционный потенциал биосферы: монография. Ростов-н/Д.: СКАГС, 2005. 160 с.
5. Михеева А.С. Оценка ассимиляционной емкости природной среды в целях совершенствования экономического механизма природопользования // *Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География*. 2007. № 3. С. 25–28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-assimilyatsionnoy-emkosti-prirodnoy-sredy-v-tselyah-sovershenstvovaniya-ekonomicheskogo-mehanizma-prirodopolzovaniya>
6. Реймерс Н.Ф. *Экология (теория, законы, правила, принципы, гипотезы): монография*. М.: Журнал «Россия Молодая». 1994. 367 с.
7. Pearce D.W., Turner R.K. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore MD, Johns Hopkins University Press, 1990, 378 p.
8. Янаев Э.М. Описание подхода к определению ассимиляционного потенциала как показателя экологической оценки городских территорий // *Научный журнал КубГАУ*. 2012. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opisanie-podhoda-k-opredeleniyu-assimilyatsionnogo-potentsiala-kak-pokazatelya-ekologicheskoy-otsenki-gorodskih-territoriy>
9. Бардаханова Т.Б., Горюнова З.С. Концепция разработки информационной системы оценки и отбора инвестиционных проектов // *Региональная экономика: теория и практика*. 2013. Т. 11. № 36. С. 51–57. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-razrabotki-informatsionnoy-sistemy-otsenki-i-otbora-investitsionnyh-proektov>
10. Аюржанаев А.А., Аюшеева С.Н., Батомункуев В.С. и др. Изменение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Байкальской природной территории // *География и природные ресурсы*. 2016. № 5. С. 225–233. URL: <http://www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2016-5/225.pdf>
11. Гармаев Е.Ж., Батомункуев В.С., Гомбоев Б.О. и др. Совершенствование государственного регулирования воздействия сбросов загрязняющих веществ на водные объекты Байкальской природной территории // *География и природные ресурсы*. 2016. № 5. С. 234–238. URL: <http://www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2016-5/234.pdf>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

A CONCEPT OF DEVELOPMENT OF AN INFORMATION BASE OF TERRITORY ECOLOGICAL RESERVE INDICES

Taisiya B. BARDAKHANOVA^{a,*}, Zinaida S. EREMKO^b, Svetlana N. AYUSHEEVA^c

^a Baikal Institute of Nature Management of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (BINM SB RAS), Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russian Federation
tbard@binm.bscnet.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0040-7316>

^b Baikal Institute of Nature Management of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (BINM SB RAS), Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russian Federation
zina--90@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1972-3925>

^c Baikal Institute of Nature Management of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (BINM SB RAS), Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russian Federation,
ayuscheeva2010@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7365-3622>

* Corresponding author

Article history:

Received 4 April 2018
Received in revised form
16 May 2018
Accepted 20 June 2018
Available online
14 September 2018

JEL classification: Q57

Keywords: database, data model, population carrying capacity, anthropogenic load, ecological reserve

Abstract

Subject This article develops conceptual bases of an information system and database to determine the ecological acceptability of realization of investment projects.

Objectives The article aims to develop an information system that helps automate the process of calculating the indicators necessary to determine the ecological reserve of a particular territory, and form a database.

Methods For the study, we used the technique by T.A. Akimova and V.V. Khaskin to assess the population carrying potential, taking into account the territorial peculiarities, and the method of environmental damage prevention to estimate the reduced masses of pollutants.

Results The article presents a developed and tested information system for calculation of ecological reserve of the territory, and also a database of indicators of ecological reserve of territories of municipal entities of the Republic of Buryatia. The article introduces a concept of *ecological reserve of the territory* as a correlation of population carrying capacity and existing anthropogenic load. As well, the article presents a logical data model and the main tables of ecological reserve of the territory.

Conclusions and Relevance The calculations show that the developed information system corresponds to the subject area. The developed software product is officially registered. The information base can be used as a tool for making an ecologically oriented economic decision.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

Please cite this article as: Bardakhanova T.B., Eremko Z.S., Ayusheeva S.N. A Concept of Development of an Information Base of Territory Ecological Reserve Indices. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2018, vol. 16, iss. 9, pp. 1766–1776.
<https://doi.org/10.24891/re.16.9.1766>

References

1. Belik I.S., Starodubets N.V., Yachmeneva A.I. [Energy approach to measure the region's assimilative capacity]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2017, vol. 13, iss. 4, pp. 1211–1220. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.17059/2017-4-19>

2. Danilov-Daniliyan V.I. [On ecosystems stability]. *Ekosistemy: ekologiya i dinamika = Ecosystems: Ecology and Dynamics*, 2018, vol. 2, no. 1, pp. 5–12.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ustoychivosti-ekosistem> (In Russ.)
3. Gusev A.A. *Assimilyatsionnyi potentsial okruzhayushchei sredy v sisteme ekonomicheskikh otsenok i prav sobstvennosti na prirodnye resursy. V kn.: Ekonomicheskie problemy prirodopol'zovaniya na rubezhe XXI veka* [Carrying potential of environment in the system of economic assessments and ownership rights to natural resources. In: Economic problems of environmental management at the turn of the 21st century]. Moscow, TEIS Publ., 2003, pp. 236–455.
4. Kokin A.V. *Assimilyatsionnyi potentsial biosfery: monografiya* [Carrying potential of the biosphere: a monograph]. Rostov-on-Don, SKAGS Publ., 2005, 160 p.
5. Mikheeva A.S. [An assessment of the assimilative capacity of natural environment to improve the economic mechanism of nature management]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya. Geografiya = BSU Bulletin. Biology. Geography*, 2007, no. 3, pp. 25–28.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-assimilyatsionnoy-emkosti-prirodnoy-sredy-v-tselyah-sovershenstvovaniya-ekonomicheskogo-mehanizma-prirodopolzovaniya> (In Russ.)
6. Reimers N.F. *Ekologiya (teoriya, zakony, pravila, printsipy, gipotezy): monografiya* [Ecology: theory, laws, rules, principles, hypotheses: a monograph]. Moscow, Zhurnal Rossiya Molodaya Publ., 1994, 367 p.
7. Pearce D.W., Turner R.K. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore MD, Johns Hopkins University Press, 1990, 378 p.
8. Yanaev E.M. [Approach description to definition of assimilation potential as an indicator of ecological estimation of city territories]. *Nauchnyi zhurnal KubGAU*, 2012, no. 1. (In Russ.)
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opisanie-podhoda-k-opredeleniyu-assimilyatsionnogo-potentsiala-kak-pokazatelya-ekologicheskoy-otsenki-gorodskih-territoriy>
9. Bardakhanova T.B., Goryunova Z.S. [A concept of development of an information system of assessment and selection of investment projects]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2013, vol. 11, iss. 36, pp. 51–57.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-razrabotki-informatsionnoy-sistemy-otsenki-i-otbora-investitsionnyh-proektov> (In Russ.)
10. Ayurzhanayev A.A., Ayusheeva S.N., Batomunkuev V.S. et al. [Change in atmospheric emissions of pollutants for the Baikal natural territory]. *Geografiya i prirodnye resursy = Geography and Natural Resources*, 2016, no. 5, pp. 225–233.
URL: <http://www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2016-5/225.pdf> (In Russ.)
11. Garmaev E.Zh., Batomunkuev V.S., Gomboev B.O. [Improvement of the State regulation of the impact of pollutant discharges on water bodies of the Baikal natural territory]. *Geografiya i prirodnye resursy = Geography and Natural Resources*, 2016, no. 5, pp. 234–238.
URL: <http://www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2016-5/234.pdf> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.