

# Геоэкологическая характеристика и комплексная оценка эффективности управления городским благоустройством крупного города Сибири

Королева Е. Н.<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Российская Федерация

<sup>2</sup>Комитет по дорожному хозяйству, благоустройству, транспорту и связи города Барнаула, г. Барнаул, Российская Федерация; korka9919@mail.ru

## РЕФЕРАТ

**Введение.** Вопросы создания, сохранения и повышения качества озелененных территорий являются актуальными не только для муниципального образования — города Барнаула, но и для каждого городского поселения Российской Федерации, села и поселка.

**Методика.** Для выявления многочисленных недостатков в управлении проведен статистический анализ основных индикаторов развития сферы благоустройства, основных мнений экспертов. В целях поиска путей выхода для обеспечения комфортности проживания каждого жителя города использовано теоретическое обобщение.

**Результаты.** Описаны основные геоэкологические характеристики муниципального образования — города Барнаула. Отражены не только достижения органов местного самоуправления в данной сфере, но и выделена среди прочих основная проблема — отсутствие единой концепции озеленения. Для прогнозирования развития города, среды его развития и формирования единого подхода к озеленению территории предложены основные мероприятия, которые позволят создать актуальную, а главное, позволяющую комфортно существовать каждому жителю модель управления сферой благоустройства.

**Анализ и обсуждение.** Приведена прогнозная оценка предлагаемых мероприятий по рациональному природопользованию для муниципального образования — города Барнаула.

**Выводы.** Применение указанных результатов не только возможно, но и необходимо учитывать органам местного самоуправления при управлении геоэкологическими процессами каждого города Российской Федерации в целях достижения оптимального уровня жизни населения.

*Ключевые слова:* городское озеленение, концепция, норма озеленения, уровень жизни населения

**Для цитирования:** Королева Е. Н. Геоэкологическая характеристика и комплексная оценка эффективности управления городским благоустройством крупного города Сибири // Управленческое консультирование. 2021. № 8. С. 108–116.

## Geoecological Characteristics and Comprehensive Assessment of the Effectiveness of Urban Improvement Management in a Large Siberian City

Elena N. Koroleva

<sup>1</sup>Altai State University, Barnaul, Russian Federation

<sup>2</sup>Comitet for Road management, Improvement, Transport and Communication of the city of Barnaul, Barnaul, Russian Federation; korka9919@mail.ru

## ABSTRACT

**Introduction.** The issues of creating, preserving and improving the quality of green areas are relevant not only for the municipality — the city of Barnaul, but also for each urban settlement of the Russian Federation, village and settlement.

**Methodology.** To identify numerous shortcomings in the management, a statistical analysis of the main indicators of the development of the improvement sector, the main opinions of «experts», was carried out. In order to find ways out to ensure the comfort of living for each resident of the city, a theoretical generalization is used.

**Results.** The main geoecological characteristics of the municipality — the city of Barnaul — are described. It reflects not only the achievements of local governments in this area, but also highlights the main problem—the lack of a unified concept of landscaping. To predict the development of the city and the formation of a unified approach to landscaping, the main measures are proposed that will allow creating an up-to-date, and most importantly, allowing each resident to comfortably exist, a model for managing the field of landscaping.

**Analysis and discussion.** The forecast estimate for the municipality — the city of Barnaul from the proposed measures for rational use of natural resources is given.

**Conclusions.** The application of these results is not only possible, but it is also necessary to take into account the local self-government bodies when managing the geoecological processes of each city of the Russian Federation in order to achieve an optimal standard of living for the population.

*Keywords:* urban greening, concept, greening norm, the standard of living of the population

**For citing:** Koroleva E. N. Geoecological Characteristics and Comprehensive Assessment of the Effectiveness of Urban Improvement Management in a Large Siberian City // Administrative consulting. 2021. No. 8. P. 108–116.

## Введение

Вопросы повышения уровня городского благоустройства являются актуальными на современном этапе как для жителей каждого города, так и для органов власти [20]. Крупные города из-за чрезмерной концентрации антропогенной нагрузки создают повышенные риски для здоровья людей и способствуют росту заболеваний, прежде всего психических [15].

Стремительный процесс урбанизации, охвативший все страны мира, заставляет специалистов в области инженерной геологии уделять все большее внимание проблемам городов [11]. Города становятся более скучными, унылыми и неинтересными из-за индустриализации [14].

Ухудшение экологического состояния городской среды способствует актуализации вопроса о качестве жизни населения [4].

Цель исследования состоит в том, чтобы изучить геоэкологическую характеристику города Барнаула, прежде всего потому, что он является одним из крупнейших городов по численности населения, и дать оценку эффективности управления органами власти в сфере благоустройства.

## Методика

Основными направлениями исследования являются, во-первых, определение геоэкологических характеристик и выявление недостатков в управлении сферой благоустройства города Барнаула. Во-вторых, будет предложена методика создания концепции озеленения для решения основных проблем в управлении и повышения уровня геоэкологии в городском пространстве. В результате разработки и внедрения концепции озеленения составлен прогнозный план развития рационального природопользования в городе.

Планирование устойчивых городов рассматривает последние практики и подходы городского планирования, обсуждает существующие в них ограничения и конфликты, а также выявляет инновационные подходы, которые в большей степени отвечают современным вызовам урбанизации [5].

Внедрение этих методик в практику планирования и проектирования городского пространства будет способствовать сохранению безопасности функционирования городов и рациональному природопользованию [16].

Кроме того, современная негативная среда урбанизированных территорий требует создания имиджа комфортного города [19], для чего наряду с подготовкой нормативных требований по формированию благоприятной среды необходимо разрабатывать методологические подходы к количественной оценке и управлению ее качеством при учете множества факторов окружающей среды, охватывающих все сферы жизнедеятельности человека [4].

## Результаты

Метод количественной оценки экологической комфортности окружающей среды также позволяет сравнить и изучить динамику экологической комфортности конкретной городской территории [7].

В Российской Федерации только начинается процесс разработки методик оценки геоэкологической характеристики городов. Прежде всего оценка проводится путем сравнения индексов загрязнения окружающей среды, напряженности экологической ситуации, качества городской среды.

С помощью этих индексов комплексно оценивается качество воды, воздуха и литосферы регионов на основе показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, образования твердых бытовых отходов (ТБО) и сброса загрязненных сточных вод [8].

Если определить основные геоэкологические характеристики города Барнаула, то можно выделить, что в городе девять парков, десятки аллей, более сотни зеленых уголков и скверов, большое количество клумб. И конечно же, естественный природный парк — Барнаульский ленточный бор.

Органы местного самоуправления города Барнаула уделяют большое внимание уровню благоустройства городской среды.

После подготовки генерального плана города на человека приходится 29 м<sup>2</sup> озелененных территорий, при норме в 10 м<sup>2</sup> [3]. Это позволяет сделать вывод о комфортности проживания в городе Барнауле, принимая во внимание экологические факторы оценки.

В рамках муниципальной программы «Благоустройство, экологическая безопасность и природопользование города Барнаула на 2015–2040 годы», ежегодно предусматривается около 200 млн руб. на благоустройство территории. Сумма выделяемых из бюджета города денежных средств в течение последних пяти лет остается на прежнем уровне.

С целью сохранения зеленых насаждений на территории города ежегодно ведутся работы по уходу и содержанию деревьев и кустарников (прополка, полив, побелка, стрижка и обрезка), работы по покосу, прополке, реконструкции и поливу газона, а также созданию газона на новых территориях.

Например, в рамках муниципального задания МБУ «Благоустройство и озеленение» г. Барнаула в 2020 г. выполнены работы по сносу более 470 аварийных и сухостойных деревьев, омолаживающей, формовочной обрезке около 400 деревьев, посажено 396 деревьев и 1080 кустарников (за 2019 г. высажено 565 деревьев, 1000 кустарников). Кроме того, в весенний и осенний периоды выполнены работы по замене 200 сухих саженцев в рамках гарантийных обязательств.

В 2021 г. планируется провести работы по посадке 416 деревьев (из них 189 крупномеров), 1098 кустарников.

Особое внимание уделяется цветочному оформлению города. Так, в 2020 г. высажено цветочной рассады 16 619,21 м<sup>2</sup> (431 951 шт.). В осенний период высаже-

ны луковичные 45 500 шт. (тюльпаны), многолетники 542 шт. (в 2019 г. выполнены работы по посадке однолетников рассадой на 11 371,8 м<sup>2</sup> (459 631 шт.), многолетников 542 шт., луковичных — 75 850 шт.).

Ежегодно цветочное оформление выполняют на всех площадях и основных магистралях города.

Также в 2020 г. выполнена реконструкция газона общей площадью 2372 м<sup>2</sup> на объектах: ул. Никитина от Социалистического пр. до Красноармейского пр.; пр. Ленина, 30 со стороны ул. Партизанской.

Всего на содержание территорий города Барнаула, закрепленных за МБУ «Благоустройство и озеленение» г. Барнаула на 2020 г. было выделено более 108 млн руб.

На 2021 г. на содержание территорий города в рамках муниципального задания МБУ «Благоустройство и озеленение» г. Барнаула из бюджета города выделено более 90 млн руб. Разница в объемах финансирования, если рассматривать последние два года, компенсируется учреждению коэффициентом бюджетной обеспеченности, применив который, организация выполняет объемы работ на уровне прошлых лет. Таким образом, озеленение и благоустройство даже при уменьшении объемов выделяемых средств из бюджета города не теряют качественных характеристик.

Большое внимание уделяется созданию во всех районах города зон отдыха для горожан. Так, в 2020 г. выполнены работы по строительству и реконструкции зеленых уголков:

- Центральный район — три зоны (на аллее Ветеранов по ул. Аванесова, по ул. Отечественной высажена липовая аллея в честь 75-летия Великой Отечественной войны, тематическая экозона вблизи Центрального парка по Социалистическому пр.).
- Индустриальный район — четыре зеленых уголка (ул. Балтийская, 44; ул. Малахова, 116; ул. Георгиева, 32; пересечение ул. Георгиева и ул. Энтузиастов).
- Ленинский район — четыре зеленых уголка (по ул. Юрина, 166а, на пересечении ул. Г. Исакова и ул. Солнечная Поляна, ул. Опытная, 10, ул. Островского, 7).
- Октябрьский район — два зеленых уголка (по пр. Комсомольскому, 108, ул. Кулагина, 7г/2).
- Железнодорожный район — два зеленых уголка (устройство клумбы по пр. Красноармейскому, 81, устройство пешеходной аллеи на пересечении пр. Строителей и пер. Ядринцева).

На основе анализа основных показателей работ по озеленению города за последние три года были сделаны выводы о том, что показатели озеленения в период с 2018 по 2020 г. снизились, так, например:

- снос деревьев снизился с 1498 до 1191 шт. в год;
- обрезка деревьев снизилась с 2438 до 1489 шт. в год;
- посадка деревьев снизилась с 4083 до 3000 шт. в год;
- посадка кустарников с 4754 до 1753 шт. в год;
- посадка однолетних цветов с 535 890 до 431 951 шт. в год;
- строительство зеленых уголков с 21 до 15 объектов в год.

Снижение показателей прежде всего обусловливается уменьшением объемов привлеченных внебюджетных источников.

Однако вместе со снижением озеленения качественный показатель благоустройства и озеленения увеличивается.

Показательным примером является тот факт, что при посадке зеленых насаждений большее внимание уделяется крупномерным деревьям высотой более 3 м, у которых процент приживаемости выше, что способствует уменьшению гибели молодых саженцев в агрессивной городской среде.

Кроме того, в последнее время идет переход к более комплексному благоустройству территорий, а это не только посадка зеленых насаждений и посев газона как

было ранее, но и устройство пешеходных дорожек, установка малых архитектурных форм, вертикальное озеленение и т. п. [6].

Таким образом, при снижении количественных показателей озеленения города Барнаула качество построенных зеленых зон улучшается [7].

Ярким подтверждением этого факта служит реализация национального проекта «Жилье и городская среда», в рамках которого не только жители нашего города, но и гости могут увидеть многофункционально благоустроенные территории общего пользования [9].

С начала реализации федерального проекта «Жилье и городская среда» благоустроено 17 общественных территорий города Барнаула. В том числе в 2020 г. выполнены работы по благоустройству парка «Изумрудный» (1 этап) и созданию зеленой зоны на пересечении улиц С. Ускова и Взлетной. Сумма освоенных денежных средств составила 52 801 474,47 млн рублей.

В сфере благоустройства и озеленения на 2021 г. запланировано благоустройство двух общественных территорий: Мизюлинская роща, зеленая зона от ул. Герцена, 6 до ул. Белинского в п. Южном на общую сумму более 140 млн руб.

Одним из оснований для получения финансирования по приоритетному проекту «Жилье и городская среда» является индекс качества городской среды. Определение индексов действительно необходимо для сравнения городов, оценки их реального развития, а в дальнейшем для разработки проектов и программ на различных уровнях власти и адресного направления денежных средств для решения актуальных для жителей городов проблем [9].

Городские леса являются также частью зеленого каркаса Барнаула. Администрацией города в 2014 г. проведены лесоустроительные работы на территории городских лесов городского округа — города Барнаула Алтайского края. Участки, занятые городскими лесами (8 земельных участков), площадью 4063 га, поставлены на государственный кадастровый учет, их границы установлены. Постановлением администрации города от 16.12.2014 № 2648 «Об утверждении лесохозяйственно-го регламента городских лесов городского округа — города Барнаула», утвержден лесохозяйственный регламент городских лесов.

В 2020 г. приказом Рослесхоза создано лесничество «Городские леса города Барнаула», необходимые данные о нем внесены в Единый государственный реестр недвижимости.

В целях организации деятельности по охране, защите городских лесов, комитетом по дорожному хозяйству, благоустройству, транспорту и связи ежегодно заключается муниципальный контракт на выполнение работ по природоохранным мероприятиям — охране, защите, воспроизводству лесов в г. Барнауле.

Одним из основных направлений благоустроительной деятельности является устранение последствий несанкционированного складирования отходов на территории города [18]. Для этого разработана система, предусматривающая проведение рейдов по выявлению свалок, и реализация мероприятий по ликвидации мест несанкционированного размещения отходов [21].

В 2020 г. были организованы и проведены работы по очистке 136 тыс. м<sup>2</sup> загрязненных территорий (в 2019 г. — 119 167 м<sup>2</sup>), в том числе за счет бюджета города 10 территорий общей площадью 43,3 тыс. м<sup>2</sup> (в 2019 г. — 12 территорий общей площадью 58,5 тыс. м<sup>2</sup>). Финансирование составило 1989,94 тыс. руб. (в 2019 г. — 2100 тыс. руб.). Также на санитарной очистке и благоустройстве зеленых зон города были задействованы студенческие экологические отряды, сформированные в рамках организации занятости молодежи в летний период, финансируемые за счет бюджета города. Несмотря на сложившуюся эпидемиологическую обстановку, городскими службами ведется планомерная работа по поддержанию территории города в надлежащем качестве [10].

С целью своевременного отвода поверхностных сточных вод от исторической части города, сохранения в первоначальном виде зданий и сооружений, обеспечения целостности дорожного покрытия организован водосбор ливневых и талых стоков в центральной части города с площади 26,61 га. Сброс поверхностных сточных вод в р. Барнаулка осуществляется через локальные очистные сооружения, расположенные по ул. Чехова, 26.

В целях исключения чрезвычайных ситуаций осуществляется постоянный мониторинг участков, подверженных оползневому процессам, и поддержка в нормативном состоянии элементов технических сооружений для безаварийного пропускания весеннего половодья и паводков, выполняются мероприятия по водопонижению уровня грунтовых вод посредством насосной станции и подземной инженерной системы водоотведения дренажных грунтовых вод [22]. Подземный водосбор и водоотведение грунтовых вод осуществляются с территории общей площадью 98 га, годовой объем сбора и сброса дренажных вод составляет не менее 5 746 440 м<sup>3</sup>.

В работе по благоустройству можно выделить ряд проблем: недостаточное финансирование сферы благоустройства, вследствие чего — недостаточный парк техники, отсутствие необходимого штата сотрудников для наведения санитарного порядка общественных территорий в связи с низкой оплатой труда [23].

Основной проблемой в сфере озеленения города является отсутствие единого подхода к формированию зеленых зон, хаотичность посадки.

Эффективной моделью управления сферой благоустройства должна стать единая концепция озеленения, реализуя которую каждый житель города сможет жить в комфортных условиях [4]. Для создания такой модели-концепции прежде всего необходимо провести следующие мероприятия:

- подготовить обзор по истории озеленения и садово-паркового строительства и изучить общую характеристику структуры зеленых насаждений города Барнаула;
- провести оценку зеленых зон (жизненного состояния видового состава, соблюдения норм озеленения в разных частях города, соотношения однолетних и многолетних цветочных культур), фитопатологическое обследование [12];
- подготовить паспорта древесных насаждений;
- установить функциональное назначение зеленых зон, дать предложения по их реконструкции и модернизации;
- создать Web-ГИС проект озелененных территорий города [13];
- разработать алгоритм выбора места посадки и подбора ассортимента зеленых насаждений;
- внедрить использование новых современных технологий озеленения (поверхностное, вертикальное, контейнерное) и ландшафтных решений применительно к климатическим и экологическим условиям города Барнаула.

Для того чтобы привести концепцию в действие, в дальнейшем предлагается разработать целевую муниципальную программу развития зеленых зон и проектов благоустройства каждой территории. А реализовать данные мероприятия — путем применения механизмов государственно-частного партнерства. По мнению исследователя J. Jacobs, городские пространства, находящиеся в государственной собственности, были признаны не всегда предпочтительными, и собственность не была базовым фактором для восприятия качества [17].

## **Анализ и обсуждение**

В решении основной задачи — озеленении города — создание концепции позволит достичь следующих результатов:

- увеличения площади озеленения городской территории, соответственно, изменения в положительную сторону индексов (индекса качества городской

- среды), индикаторов (площадь уборки загрязненных территорий, уборка газона и т. д.);
- обеспечения плановости посадки деревьев и кустарников, что увеличит процент сохранения зеленых насаждений и экосистемы города в целом;
- формирования целевых программ и планов по рациональному природопользованию, что сделает более прозрачным вопросы озеленения и благоустройства и позволит привлечь частные инвестиции;
- формирования зеленых зон с учетом пожеланий жителей города, мнений научных сотрудников биологических и агрономических направлений, а также ландшафтных дизайнеров;
- обеспечения комфортности проживания жителей города Барнаула.

## Выводы

При управлении геоэкологическими процессами органам местного самоуправления необходимо применять вышеуказанные мероприятия по рациональному природопользованию.

В результате исследования проведен анализ основных агроэкологических характеристик города Барнаула, выявлены основные проблемы в управлении данной сферы и рекомендовано создать концепцию озеленения, которая позволит выработать единый подход к посадке зеленых насаждений. В результате внедрения данных мероприятий установлена эффективность и действенность модели как для органов власти, так и для жителей города. Данную модель на основе составленной прогнозной оценки возможно применять в каждом из городов каждого субъекта РФ.

## Литература

1. Долгачева Т. А. К вопросу об оценке комфортности городской среды // Материалы межрегиональной научно-практической конференции. Челябинск, 2006. С. 185–189.
2. Заиканов В. Г., Минакова Т. Б. Антропогенный фактор в геоэкологической оценке территорий // Геоэкологические проблемы урбанизированных территорий. 2014. № 3. С. 270–276.
3. Королева Е. Н., Мищенко И. К. Поиски новых подходов к компенсационному озеленению на территории города Барнаула // Международная экономика. 2020. № 11. С. 57–62.
4. Королева Е. Н., Мищенко Вал. В. Некоторые подходы к расчету индекса качества городской среды // Экономика. Профессия. Бизнес. 2020. № 4. С. 61–66.
5. Осипов В. И., Еремина О. Н., Козлякова И. В. Оценка экзогенных опасностей и геологического риска на урбанизированных территориях (обзор зарубежного опыта) // Геоэкология. 2017. № 3. С. 3–15.
6. Середкин К. А., Долгощелова М. И., Коробов В. Б. Сравнение методов экспертного оценивания факторов на примере эколого-географической оценки влияния транспортной инфраструктуры на окружающую среду Архангельской области // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: естественные науки. 2014. № 4. С. 43–52.
7. Сокольская Е. В., Кочуров Б. И., Долгов Ю. А., Лобковский В. А. Многофакторная модель как основа для управления качеством окружающей среды урбанизированных территорий // Теоретическая и прикладная экология. 2018. № 2. С. 26–34.
8. Сокольская Е. В., Кочуров Б. И. Количественная оценка экологической комфортности городской среды с использованием экспертных мнений (на примере г. Тирасполь) // Здоровая окружающая среда — основа безопасности регионов: материалы первого международного экологического форума (11–13 мая 2017 г., г. Рязань) / под ред. Е. С. Иванова. Рязань, 2017. Т. 1. С. 186–192.
9. Сокольская Е. В., Ивашкина И. В. Пространственная оценка экологической ситуации г. Тирасполя с использованием ГИС-технологий // Проблемы региональной экологии. 2016. № 6. С. 105–112.

10. Тарасова Н. П., Кручина Е. Б. Индексы и индикаторы устойчивого развития // Устойчивое развитие: ресурсы России / под общ. ред. академика РАН Н.П. Лаверова. М., 2004. С. 43–76.
11. Тикунов В. С., Черешня О. Ю. Индекс загрязнения и индекс напряженности экологической ситуации в регионах Российской Федерации // Теоретическая и прикладная экология. 2017. № 3. С. 34–38.
12. Черешня О. Ю. Социально-экономические индексы и индикаторы: современное состояние, методика создания и картографирования : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 25.00.24; [Место защиты: Сев.-Кавказ. федер. ун-т]. М., 2017. 24 с.
13. Федоров В. И. Затулей К. С., Нестеров Ю. А. Региональные модели карт комфортности природной среды // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. 2001. № 1. С. 3–15.
14. Gehl J. Cities for People. Washington-Covelo-London: Island Press, 2010. 288 p.
15. Frederick R. Steiner. Planning and Urban Standarts. Student edition / Frederick R. Steiner, Kent Butler. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2007. 450 p.
16. Thomas H. Russ. Site Planning and Design Handbook. Second Edition. New York. McGraw-Hill, 2009. 507 p.
17. Jacobs J. The Death and Life of Great American Cities. New York: Vintage books, 1961. 473 p.
18. Lindstrom H. How to make your own simulation system / H. Lindstrom, J. Skansholm // Software-Practice and Experience. 1981. V. 11, Is. 6. P. 629–637.
19. Muzalevsky A. A. A System Approach to the Problem of Environmental Indicators and Sustainable Development Indices. Terms, Definitions, Dimensions, Units. Structurization and Classification // Abstract book «INDEX-99». Second Biennial International Conference. St.-Petersburg, Russia. July 11–16, 1999. P. 95–97.
20. Janssen-Jansen L. New instruments in spatial planning. An international perspective on non-financial compensation / Leonie Janssen-Jansen, Marjolein Spaans, Menno van der Veen (Eds.). Amsterdam: IOS Press, 2008. 258 p.
21. Forman R. T. T. Landscape ecology / R. T. T. Forman, M. Godron. New York: John Wiley & Sons, 1986. 240 p.
22. Forman R. T. T. Urban Regions — Ecology and Planning beyond the City / Richard T. T. Forman // Cambridge University Press, 2008. 478 p.
23. Efron B. Computers and the Theory of Statistics: Unthinkable // SIAM Review, 21, 1979. P. 460–480.

#### Об авторе:

**Королева Елена Николаевна** преподаватель Алтайского государственного университета, начальник отдела благоустройства и озеленения комитета по дорожному хозяйству, благоустройству, транспорту и связи города Барнаула (г. Барнаул, Российская Федерация); korka9919@mail.ru

#### References

1. Dolgacheva T.A. On the issue of assessing the comfort of the urban environment // Materials of the interregional scientific and practical conference. Chelyabinsk, 2006. P. 185–189. (In rus).
2. Zaikanov V. G., Minakova T. B. Anthropogenic factor in the geoeological assessment of territories // Geoecological problems of urbanized territories [Geoekologicheskie problemy urbanizirovannykh territorii]. 2014. No. 3. P. 270–276. (In rus).
3. Koroleva E. N., Mishchenko I. K. Search for new approaches to compensatory gardening in the territory of the city of Barnaul // International economy [Mezhdunarodnaya ekonomika]. 2020. No. 11. P. 57–62. (In rus).
4. Koroleva E. N., Mishchenko V.V. Some approaches to calculating the urban environment quality index // Economy. Profession. Business [Ekonomika. Professiya. Biznes]. 2020. No. 4. P. 61–66. (In rus).
5. Osipov V.I., Eremina O.N., Kozlyakova I.V. Assessment of exogenous hazards and geological risk in urbanized territories (review of foreign experience) // Geoecology [Geoekologiya]. 2017. No. 3. P. 3–15. (In rus).
6. Seredkin K. A., Doloshchelova M. I., Korobov V. B. Comparison of methods of expert assessment of factors on the example of ecological and geographical assessment of the impact of transport infrastructure on the environment of the Arkhangelsk region // Arctic Environmental Research

- [Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: estestvennye nauki]. 2014. No. 4. P. 43–52. (In rus).
7. Sokolskaya E. V., Kochurov B. I., Dolgov Yu. A., Lobkovsky V. A. Multifactor model as a basis for environmental quality management of urbanized territories // Theoretical and applied ecology [Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya]. 2018. No. 2. P. 26–34. (In rus).
  8. Sokolskaya E. V., Kochurov B. I. Quantitative assessment of the ecological comfort of the urban environment using expert opinions (on the example of Tiraspol) // Healthy environment—the basis of regional security: materials of the first international environmental forum (May 11–13, 2017, Ryazan) / edited by E. S. Ivanov. 2017. Vol. 1. P. 186–192. (In rus).
  9. Sokolskaya E. V., Ivashkina I. V. Spatial assessment of the ecological situation of Tiraspol using GIS technologies // Problems of regional ecology [Problemy regional'noi ekologii]. 2016. No. 6. P. 105–112. (In rus).
  10. Tarasova N. P., Kruchina E. B. Indexes and indicators of sustainable development // Sustainable development: resources of Russia / under a general edition of the RAS academician N. P. Laverov. M., 2004. P. 43–76. (In rus).
  11. Tikunov V. S., Cheresnaya O. Yu. The index of pollution and the index of the intensity of the ecological situation in the regions of the Russian Federation // Theoretical and applied ecology [Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya]. 2017. No. 3. P. 34–38. (In rus).
  12. Cheresnaya O. Yu. Socio-economic indices and indicators: current state of the art, methods of creation and mapping: dissertation abstract: 25.00.24; [North-Caucasus. feder. un-t]. Moscow, 2017. 24 p. (In rus).
  13. Fedorov V. I., Zaturek K. S., Nesterov Yu. A. Regional models of comfort maps of the natural environment // Bulletin VSU. Series: Geography. Geoecology [Vestnik VGU. Seriya: Geografiya. Geoekologiya]. 2001. No. 1. P. 3–15. (In rus).
  14. Gehl J. Cities for People. Washington-Covelo-London: Island Press, 2010. 288 p.
  15. Frederick R. Steiner. Planning and Urban Standards. Student edition / Frederick R. Steiner, Kent Butler. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2007. 450 p.
  16. Thomas H. Russ. Site Planning and Design Handbook. Second Edition. New York. McGraw-Hill, 2009. 507 p.
  17. Jacobs J. The Death and Life of Great American Cities. New York: Vintage books, 1961. 473 p.
  18. Lindstrom H. How to make your own simulation system / H. Lindstrom, J. Skansholm // Software-Practice and Experience. 1981. V. 11, Is. 6. P. 629–637.
  19. Muzalevsky A. A. A System Approach to the Problem of Environmental Indicators and Sustainable Development Indices. Terms, Definitions, Dimensions, Units. Structurization and Classification // Abstract book «INDEX-99». Second Biennial International Conference. St.-Petersburg, Russia. July 11–16, 1999. P. 95–97.
  20. Janssen-Jansen L. New instruments in spatial planning. An international perspective on non-financial compensation / Leonie Janssen-Jansen, Marjolein Spaans, Menno van der Veen (Eds.). Amsterdam: IOS Press, 2008. 258 p.
  21. Forman R. T. T. Landscape ecology / R. T. T. Forman, M. Godron. New York: John Wiley & Sons, 1986. 240 p.
  22. Forman R. T. T. Urban Regions — Ecology and Planning beyond the City / Richard T. T. Forman // Cambridge University Press, 2008. 478 p.
  23. Efron B. Computers and the Theory of Statistics: Unthinkable // SIAM Review, 21, 1979. P. 460–480.

**About the author:**

**Elena N. Koroleva**, Lecturer at Altai State University, Head of the Department of Landscaping of The Committee on Road Management, Improvement, Transport and Communications of the City of Barnaul (Barnaul, Russian Federation); korka9919@mail.ru