

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА
BUILDING AND ARCHITECTURE

УДК 624.048

DOI:10.21822/2073-6185-2022-49-1-95-103

Оригинальная статья / Original Paper

Основные категории экологической оценки территории строительства

А.Л. Большеротов

Тверской государственный технический университет,
170026, г. Тверь, наб.Аф. Никитина, 22, Россия

Резюме. Цель. Целью данной работы является разработка методики объективной оценки экологической безопасности строительных объектов и территорий застройки. **Метод.** Исследование основано на концептуальном подходе к оценке экологической безопасности строительных объектов и территорий. **Результат.** Предложена методика оценки экологической безопасности объектов строительства; определены критерии оценки территории застройки; предложены методы решения проблем застройки территорий и их экологической безопасности. В качестве способа оценки разработан и принят коэффициент «степень концентрации недвижимости». Введены понятия «экологический резерв», «порог экологической безопасности», «диапазон устойчивого состояния», что позволяет достоверно оценить возможности территорий по размещению строительных объектов с различным техногенным потенциалом. **Вывод.** Необходимо законодательно закрепить, как обязательную, процедуру оценки «степени концентрации недвижимости» по административным территориям, особенно при планировании строительства жилого фонда по программе реновации, при землеотводе под новое строительство, при оценке воздействия на окружающую среду при проектировании и экспертизе проектов строительства.

Ключевые слова: концентрация строительства (недвижимости), критерии оценки степени концентрации строительства, экология, экспертиза строительства, экологический паспорт территорий, экологическая безопасность, степень концентрации недвижимости, экологический резерв, порог экологической безопасности

Для цитирования: А.Л. Большеротов. Основные категории экологической оценки территории строительства. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2022; 49(1): 95-103 DOI:10.21822/2073-6185-2022-49-1-95-103

Basic environmental assessment of the construction area

A.L. Bolsherotov

Tver State Technical University,
22 Af. Nikitina seafront, Tver 170026, Russia

Abstract. Objective. The purpose of this work is to develop a methodology for an objective assessment of the environmental safety of construction sites and development areas. **Method.** The study is based on a conceptual approach to assessing the environmental safety of construction sites and territories. **Result.** A methodology for assessing the environmental safety of construction objects is proposed; the criteria for assessing the development area are determined; methods for solving the problems of development of territories and their environmental safety are proposed. As a method of assessment, the coefficient "degree of real estate concentration" was developed and adopted. The concepts of "environmental reserve", "threshold of environmental safety", "sustainable state range" are introduced, which makes it possible to reliably assess the possibilities of territories for the placement of construction objects with different technogenic potential. **Conclusion.** It is necessary to legislate, as a mandatory procedure, the procedure for assessing the "degree of concentration of real estate" in administrative territories, especially when planning the construction of a housing stock under the renova-

tion program, when allocating land for new construction, when assessing the environmental impact in the design and examination of construction projects.

Keywords: construction (real estate) concentration, criteria for assessing the degree of construction concentration, ecology, construction expertise, environmental passport of territories, environmental safety, degree of real estate concentration, environmental reserve, environmental safety threshold

For citation: A.L. Bolsherotov. Basic environmental assessment of the construction area. Herald of the Daghestan State Technical University. Technical Science. 2022; 49 (1): 95-103 DOI: 10.21822 / 2073-6185-2022-49-1-95-103

Введение. Современные города отличаются достаточно высокой плотностью застройки из-за высокого спроса на землю. Плотность застройки одновременно с высокими темпами автомобилизации населения приводит, в свою очередь, к комплексу проблем экологической безопасности селитебных территорий. Решение экологических проблем особенно актуально именно для селитебных территорий.

Постановка задачи. Целью исследования является разработка методики объективной оценки территорий согласно определению, данному ООН и Экологической доктриной РФ [1] - обеспечение экологической безопасности, это обеспечение качества жизни, здоровья населения и сохранение живой природы.

Методы исследования. Методики комплексной оценки территории до настоящих исследований не разрабатывалось. В работах Слесарева М.Ю., Бакаевой Н.Д. и других авторов даны некоторые локальные подходы к оценке отдельных объектов строительства, например, автозаправок, но эти подходы не отвечают на главный вопрос: каково экологическое состояние селитебной территории со всеми вместе объектами инфраструктуры.

В населённых пунктах, особенно в крупных городах, плотность застройки территорий – *степень концентрации недвижимости единицы площади территории* – и определяет уровень экологической безопасности, то есть качество жизни и здоровье населения.

Степень концентрации недвижимости – это универсальный показатель экологической безопасности, рассчитываемый по заданному критерию, именно решению этой задачи посвящена данная работа. В качестве критерия может быть выбрана наиболее актуальная проблема селитебной территории в каждом конкретном месте. Это может быть уровень загрязнения атмосферы, уровень шума, уровень электромагнитного излучения, криминогенность территории, обеспеченность социальной инфраструктурой, перенаселённость и т.д. Или это могут быть несколько важных в данном месте и в данное время критериев.

Степень концентрации – это численное значение выбранного критерия. По аналогии с ПДК (предельно допустимой концентрацией загрязняющих веществ) за безопасный уровень степени концентрации принято его значение ≤ 1 .

Для современных населённых пунктов, особенно крупных городов, наиболее актуальным критерием расчёта «степени концентрации» является переизбыток автомобилей и обеспеченность их парковочными местами.

Несколько десятилетий назад, когда разрабатывались первые градостроительные планы застройки территорий, действовали нормативы [2] обеспечения жителей придомовой территорией и обеспеченности жителей домов парковочными местами, которые появились в период массового жилищного строительства 50-60-х годов прошлого столетия по общесоюзной программе обеспечения каждого жителя отдельной квартирой. Застройка городов осуществлялась в те годы в основном панельными пятиэтажками. Так называемые Новые Черёмушки в Москве предусматривали для среднего 4-х подъездного дома, в котором проживало 180-250 жителей 10000м² придомовой территории с детскими площадками, скверами, клумбами, газонами, фонтанами. Это примерно 40-55м² придомовой территории на одного человека. Кроме того, предусматривалось по нормативу 30 парковочных мест для личного автотранспорта на 1000 жителей,

то есть 4-х подъездная пятиэтажка имела 7-8 парковочных мест. Этого вполне хватало при уровне автомобилизации населения тех времён.

В современной программе реновации абсолютно не предусмотрено решение проблемы парковки автомобилей жителей новых домов. Застройщику не вменено обременение в виде обязательного обеспечения жителей парковочными местами, строительство паркингов и пр. Эту проблему власти города оставляют для решения будущим поколениям, но проблема крайне актуальна уже сейчас. Это касается не только территорий застройки по программе реновации. Такая же проблема в любом другом районе Москвы. Из-за высокого спроса на землю и высокой стоимости земли в Москве и других столичных административных центрах ведётся практически повсеместно уплотнение существующей застройки. Это может быть вариант, так называемой, точечной застройки в уже сложившихся территориях, это может быть реконструкция существующей застройки с обязательным повышением этажности зданий.

Характерным примером непродуманности проектов застройки территорий является строительство высотного административного центра Москва-Сити на Краснопресненской набережной в Москве. Здесь на 1 (одном) квадратном километре территории построены офисные высотные здания высшей категории А на 350 тысяч рабочих мест в основном для крупных компаний. Парковочных мест на первых 5-10 этажах зданий построено только 16 тысяч [14]. Аналогичные проблемы возникали и возникают по всему миру и методы борьбы с переуплотнённой застройкой с транспортной проблемой, с проблемой парковок разные.

Так в Будапеште (Венгрия), в центре города, где характерна сплошная застройка без разрывов между зданиями, проблема парковки решена радикально – часть исторических зданий были превращены в многоэтажные парковки. Внешне здание осталось прежним и исторический вид города не изменился, но внутри вместо жилых помещений устроены парковочные пространства. Это трудоёмкий и дорогой путь. Фактически от здания остаются только внешние стены. Все внутренние межэтажные перекрытия демонтируются, так как они не выдерживают нагрузку от автомобилей, и возводятся новые. Высота этажей зданий позволяла сохранить этажность здания в целом. Доставка автомобилей на этажи осуществляется лифтами.

Японский опыт предусматривает в частности строительство рядом с квартирой гаража, куда жилец поднимается вместе с автомобилем. Есть технические решения в виде многоярусных каскадных парковок различной конструкции во дворах. Общий минус любого решения – высокая стоимость проекта. В Бразилии в 50-х годах прошлого века приняли наиболее радикальное решение транспортной проблемы столичного Рио-де-Жанейро. Столицу построили с нуля на новом месте на горном плато в 1160 километрах в глубине страны.

Испанский градостроитель-архитектор Лусио Коста спланировал новую столицу в виде большой бабочки или самолёта. Все правительственные учреждения размещены в центральной части – в фюзеляже (архитектор Оскар Нимейер) [15]. Правительственный квартал растянулся на несколько километров, к каждому ведомству ведут десятки дорог, что полностью решает проблему перегруженности правительственных дорог. В крыльях бабочки размещены жилые кварталы со всей инфраструктурой, причём этажность зданий не превышает 4-6 этажей и под каждым жилым домом построен двухэтажный гараж для каждого взрослого жителя дома. Наверху только зелёные парковые пространства. Город был рассчитан на 200 тыс. жителей. Но постепенно город стал разрастаться вопреки концепции Лусио Коста и сейчас город Бразилиа насчитывает более 2500 тыс. человек, там строятся высотные здания, увеличивается плотность застройки со всеми вытекающими транспортными проблемами, хотя не такими острыми, как были в Рио-де-Жанейро.

Избежать существующих проблем селитебных территорий, особенно транспортной, парковочной, экологической можно исключительно научно обоснованными подходами и методами.

Одним из эффективных оценочных инструментов селитебных территорий является методика расчёта «степени концентрации» недвижимости – основной показатель экологической безопасности. Расчёт показателя «степени концентрации» позволяет обоснованно принимать

решение о возможности нового строительства на уже застроенных территориях. Показатель «степени концентрации» в виде численного значения показывает насколько серьёзна проблема экологической безопасности территории. Показатель «степени концентрации» является основной экологического паспорта территории [16-18].

Для расчёта «степени концентрации» необходимо определить наиболее актуальный критерий оценки экологической безопасности в данном месте в данное время. В качестве приоритетных критериев рассматриваются, в первую очередь, показатель психосоматического здоровья населения и качество жизни, нормативы застройки территорий, экономический, экологический – это общие для всех территорий критерии. В качестве частных, дополнительных к основным критериями оценки, могут быть – культурологические, социальные, исторические, политические, национальные и пр.

Обсуждение результатов. Рассмотрим и оценим возможность принятия в качестве рабочего критерия основные критерии оценки.

1. *Показатель психосоматического здоровья населения и качества жизни.* Точечная застройка вызывает крайне негативную эмоциональную реакцию населения. Люди расценивают такую застройку, как вторжение в личное жизненное пространство. Учитывая это, проводятся общественные экологические слушания проекта застройки, выясняется мнение жителей. Однако общественные слушания не имеют юридической силы, но часто мнение людей субъективно, и не может отражать фактическое техногенное воздействие нового объекта строительства на качество жизни и здоровье людей. Поэтому данный критерий не может быть принят в качестве основного критерия при оценке «степени концентрации» из-за субъективизма.

2. *Нормативы застройки территории.* Существующие нормативы застройки территории должны основываться на показателе «степени концентрации», на экологических показателях, а не наоборот. Поэтому нормативы застройки нельзя принимать в качестве критерия оценки «степени концентрации».

3. *Экономический.* С экономической точки зрения высокая плотность застройки, является наиболее выгодной, но это и создаёт экологические проблемы. Экономика и экологическая безопасность это два антагонистических подхода, поэтому экономический критерий не может быть принят в качестве основного критерия оценки «степени концентрации».

4. *Экологический.* Данный критерий в наибольшей степени отвечает поставленной задаче, но расчёт «степени концентрации» по экологическому критерию усложняется прогнозированием экологических воздействий нового объекта строительства. Расчёт воздействий индивидуален для каждого объекта, показатели воздействия зависят от места проведения строительных работ, от этапа жизненного цикла объекта. На стадии строительства негативное техногенное воздействие одно, во время эксплуатации другое, особенно, если объект промышленного назначения. Кроме того, существует опосредованное воздействие, которое крайне трудно прогнозируется.

Прямое техногенное воздействие, это сумма воздействий разных видов и объёмов загрязнений.

$$\sum_{k=n}^m V_{sk} + \sum_{k=n}^m R_k > 0 \quad (1)$$

где, V – величина загрязнения; Sk – вид загрязнения; Rk – вид воздействия.

Основной объект строительства всегда имеет опосредованное воздействие на окружающую среду в виде, например, дополнительного транспортного потока к данному объекту. К основному воздействию следует добавить и опосредованное:

$$\sum_{k=n}^m V_{sk} + \sum_{k=n}^m R_k + \sum_{k=n}^m O_k > 0 \quad (2)$$

Опосредованное воздействие на урбанизированных территориях создаётся в основном автотранспортом (табл.1) [19, 20], его доля в общем загрязнении окружающей среды превышает 93%.

Таблица 1. Загрязнение атмосферы г. Москвы (тыс. тонн/год)
Table 1. Air pollution in Moscow (thousand tons/year)

Год/ Year Вид загрязнения Type of pollution	1991	1995	1997	1998	2000	2003	2005	2007	2017
Все источники All sources	1134	1828	1852	1601	1928	1971	2082	2190	2474
Промышленность Industry	307	186	152	141	164	166	171	178	164
Автотранспорт Motor transport	827	1642	1700	1460	1764	1805	1911	2012	2310
Доля автотранспорта в % Share of vehicles in %	72,9	89,8	91,8	91,2	91,5	91,6	91,8	91,9	93,4

Из табл. 1 видно, что основным техногенным фактором на урбанизированных территориях является транспорт, в первую очередь автомобильный. Высокая концентрация строительства, в свою очередь, является катализатором транспортной проблемы, а с ней и экологической. В табл. 2. приведены виды возможных загрязнений в искусственной экосистеме и основные источники загрязнений.

Таблица 2. Виды и основные источники загрязнения искусственных экосистем
Table 2. Types and main sources of pollution of artificial ecosystems

Вид загрязнения/ Type of pollution	Основной источник загрязнения/ Main source of pollution
Загрязнение атмосферы/ Air pollution	Транспорт свыше 91% Промышленность менее 9 % Transport over 91% Industry under 9%
Загрязнение поверхностных ливневых вод/ Surface storm water pollution	Транспорт Transport
Загрязнение почвы/ Soil pollution	Транспорт Transport
Шумовое загрязнение/ Noise pollution	Транспорт Transport
Тепловое загрязнение/ Thermal pollution	Промышленность, транспорт Industry, Transport
Загрязнение и воздействие на городскую природу/ Pollution and impact to urban nature	Транспорт, промышленность Transport, Industry
Электромагнитное загрязнение/ Electromagnetic pollution	Электротранспорт. Линии электропередач, трансформаторы, электроустановки, электротехника. Electric transport (ground and underground). Power lines, transformers, electrical installations, electrical engineering
Высокочастотное загрязнение/ High frequency pollution	Бытовые приборы, телефоны, средства связи, промышленные установки. Household appliances, telephones, communications equipment, industrial installations

Для города Москвы сегодня показатель обеспеченности населения автомобилями составляет в среднем около 500 автомобилей на 1000 жителей. Это не предельный показатель, в развитых странах эта цифра достигает 700. Если же исходить из статистики возрастной структуры населения по разным регионам мира [21], то количество населения в возрасте, в котором можно пользоваться автомобилем (в среднем с 18 лет) составляет (табл. 3.):

Таблица 3. Доля населения, имеющая право пользоваться автомобилями (в %)
Table 3. Proportion of the population with the right to use cars (in %)

Регион/ Region	Доля (в %) населения, имеющая право пользоваться автомобилями/ Proportion (in %) of the population with the right to use cars
Азия Asia	49
Европа Europe	69
Северная Америка North America	71
Южная Америка South America	58
Австралия и Океания Australia and Oceania	68
Африка Africa	55
Россия Russia	68

Поэтому в качестве показателя обеспеченности населения автомобилями следует принять максимальную цифру с расчётом на перспективу, равную доле населения, имеющего право водить автомобиль в России, а именно 68. Коэффициент k_l , учитывающий количество личного автотранспорта будет равен:

$$k_l = \frac{N}{1000}, \quad (3)$$

где N – количество автомобилей на 1000 жителей.

Количество личных автомобилей N_l данной территории будет равно:

$$N_l = Q_l k_l, \quad (4)$$

где Q_l – численность населения территории.

Величина N_{ml} устанавливается по фактическому состоянию движения производственного транспорта по данной территории.

Важное значение для экологического состояния территории имеет пропускная способность магистралей. Именно транзитных магистралей общего пользования данного района, по которым проезжает любой транзитный транспорт.

Из анализа вышеназванных критериев, можно сделать вывод, что увеличение плотности застройки ведёт к увеличению значения степени концентрации недвижимости и опосредованно увеличивает количество автотранспорта на территории, активно загрязняющего окружающую среду. Количество автотранспорта, размещённого на территории, пользующегося территорией временно или постоянно является, на сегодня главным критерием оценки степени концентрации строительства (недвижимости) административной единицы территории селитебной зоны.

Рассмотрим причины концентрации строительства (недвижимости) и пути решения проблемы. В качестве первой причины появления завышенного показателя степени концентрации (k_{sk}) строительства (недвижимости) [16], по сравнению с нормой равной ≥ 1 , можно назвать глобализацию мировой экономики, т.е. экономические интересы бизнеса и общества. Особенно этот фактор проявляется в Москве и других крупных городах, где высока стоимость земли и, соответственно, высока стоимость объектов недвижимости. Крупные города становятся очень притягательны для бизнеса. Коммерческие компании со всего мира стремятся или войти со своим бизнесом в крупные города или, хотя бы, открыть своё представительство как можно ближе к структурам, принимающим решения.

В крупных городах сохраняется высокий спрос на коммерческую и жилую недвижимость. Соответственно, застройщик стремится «выжать» из арендованной под застройку площади земельного участка максимум прибыли. Отсюда стремление высотной застройки. А вот решение попутных социальных задач законодательно в нашей стране никак не оговорено. Местные власти оговаривают обременения для застройщика, если ведётся строительство крупных жилых микрорайонов, но только по строительству детских садов, школ и прочих социальных объектов. Как правило, никогда обременение не касается строительства парковочных мест.

В связи с этим любые дополнительные затраты, в том числе на защиту окружающей среды, на экологию, которые повышают себестоимость продукции и снижают рентабельность

строительного производства, ставят под угрозу проигрыша застройщика в конкурентной борьбе за рынок недвижимости. Это и приводит к вышеописанным проблемам высокой «степени концентрации» недвижимости.

Таким образом, можно сделать вывод, что второй причиной концентрации строительства (недвижимости) является конкурентная борьба за рынок, как одно из следствий глобализации экономики. Уйти от глобализации, от рынка возможно, но только при полной изоляции, что не в интересах страны и будущих поколений.

Помимо экономических причин концентрации ресурсов, в том числе и строительного производства, существуют также политические, социальные, культурологические, исторические, национальные и другие причины, также имеющие тенденцию притяжения к центру и концентрации в крупных городах. В связи с этим, третье причиной концентрации строительства (недвижимости) является централизация управления.

Четвёртой причиной повышения концентрации строительства (недвижимости) является существующее административное деление субъектов федерации. Например, Московская область и город Москва, Минск и Минская область – это разные административные единицы, но та же Москва не может решать свои проблемы с нехваткой территорий за счёт пустующих территорий области. Невозможность выселить из города, задыхающегося от переизбытка населения, нехватки территорий приводит к очередному витку концентрации недвижимости – город вынужден решать свои проблемы только на своей территории. Повышение концентрации недвижимости становится причиной и ведёт к ухудшению экологической обстановки в городе, в частности и в первую очередь за счёт транспорта, который даёт 93,4% загрязнения [16].

Вывод. Что можно сделать для снижения показателя «степени концентрации»?

В первую очередь, необходимо законодательно закрепить, как обязательную, процедуру оценки «степени концентрации недвижимости» по административным территориям, особенно при планировании строительства жилого фонда по программе реновации, при землеотводе под новое строительство, при проведении ОВОС (оценке воздействия на окружающую среду) при проектировании и экспертизе проектов строительства.

Проведённые в этом направлении исследования подтвердили верность предположения о взаимосвязи транспортной проблемы и проблемы экологической безопасности городов. Коэффициент степени концентрации, рассчитанный для г. Москвы, оказался выше нормативной единицы для всех без исключения округов города. В табл. 4 приведены сводные данные г. Москве.

Таблица 4. Коэффициента степени концентрации (k_{sk}) для округов г. Москвы

Table 4. Coefficient of degree of concentration (k_{sk}) for districts of Moscow

№ п/п	Наименование административной единицы/ Name of the administrative unit	k_{sk}	№ п/п	Наименование административной единицы/ Name of the administrative unit	k_{sk}
1	Центральный АО	5,06	6	Южный АО	4,59
2	Северный АО	6,21	7	Юго-Западный АО	5,28
3	Северо-Восточный АО	3,41	8	Западный АО	2,74
4	Восточный АО	6,28	9	Северо-Западный АО	5,11
5	Юго-Восточный АО	3,09	10	Зеленоградский АО	4,02
Итого по г. Москве		4,58			

Второй путь – освобождение центра городов от размещения некоторых органов государственного управления, которые могут осуществлять свои функции в другом месте без ущерба для качества дела. Освободить центр от размещения органов управления требует и радиально-кольцевая планировка городов таких как: Москва, Минск, Вильнюс, Рига, Харьков, Ташкент, Омск, Новокузнецк и других, когда все дороги ведут в одну точку [17].

Третий путь лежит в создании и соблюдении нормативов комфортной застройки территорий населённых пунктов, в частности, с учётом и соблюдением показателя «степени концентрации», объективно отражающим качество жизни жителей городов [22-26]. Принятие норма-

тивов может упорядочить выдачу землеотводов, застройку территорий, обеспечит высокое качество жизни и здоровье населения.

Библиографический список:

1. Экологическая доктрина Российской Федерации Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. N 1225-р. – М.: Российская газета. №7958. – 10.09. 2002г. С.3.
2. Новые районы Москвы : [Сборник статей] / Володин П. А., Журавлев А. М., Б. М. Иофан Б. М., Кадина И. Г., Пекарева Н. А., Стригалева А. А.; Академия строительства и архитектуры СССР, Институт теории и истории архитектуры и строительной техники. — Москва : Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1960. — 286 с., ил. — (Опыт советской архитектуры).
3. 9-ый квартал Новых Черёмушек, 1964г. [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: <https://im0-tubby.yandex.net/?id=e2159314e96e0f72be1f2cd10626f062-l&n=13> - Дата доступа: 13.01.2020.
4. Фото дворов Черёмушек 60-х годов. [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: [https://www.mos.ru/upload/newsfeed/newsfeed/2\(295179\).jpg](https://www.mos.ru/upload/newsfeed/newsfeed/2(295179).jpg) - Дата доступа: 13.01.2020.
5. Введенский Р.В. Гендлер С.Г. Титова Т.С. Влияние строительства тоннелей на окружающую среду // Инженерно-строительный журнал.- 2018. -№.3(79) – С.140-149.
6. Боголепов И.И., Лаптева Н.А. Шумовая карта городов и агломераций // Инженерно-строительный журнал. 2010. № 6(16). С. 5-11.
7. Трофименко Ю.В., Чинова В.С. Обоснование мероприятий по снижению риска здоровью от загрязнения воздуха взвешенными частицами размером менее десяти микрон (PM10) на улично-дорожной сети городов// Экология и промышленность России. 2019. Т. 23. № 7. С. 48-51.
8. Тунакова Ю.А., Новикова С.В., Шагидуллин А.Р., Валиев В.С., Морайш А. Методология оценки уровня территориального экологического риска для планового управления экологической безопасностью городской среды// Экология и промышленность России. 2019. Т. 23. № 10. С. 44-49.
9. Кальнер В.Д. Экологически ориентированная среда обитания- интегральный критерий качества жизни// Экология и промышленность России. 2019. Т. 23. № 11. С. 50-54.
10. Минченок Е.Е., Пахомова Н.А. Оценка состояния городских водных экосистем по гидробиологическим показателям// Теоретическая и прикладная экология. 2016. № 3. С. 48-55.
11. Калашникова А.И., Ясовеев М.Г. Критерии оценки и территориальная дифференциация геоэкологических условий под воздействием фактора техногенеза//Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2018. № 4. С. 12-19.
12. Кириллова А.Н., Жихарев Д.Ф., Бижанов С.А. Реновационные модели в процессе жизненного цикла существующей жилой застройки //Недвижимость: экономика, управление. 2018. № 4. С. 13-17.
13. Киевский Л.В., Арсеньев С.В., Каргашин М.Е. Алгоритмы реновации //Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 8. С. 36-43.
14. Евстратова Т.А., Карагодин А.А. Особенности стратегического управления ОАО "СИТИ"/ Материалы Ивановских чтений. 2017. № 1-2 (11). С. 104-112.
15. Надъярных М.Ф. Из истории одной «идеальной столицы»: Бразилиа и ARS INVENIENDI в Новом Свете //Соловьевские исследования. 2015. № 3 (47). С. 186-205.
16. Жарницкий В.Я., Большеротова Л.В. Теория управления недвижимостью – М.: БАРК-91. – 2015. – 198с.
17. Большеротова Л.В., Жарницкий В.Я., Андреев Е.В. Управление недвижимостью. Учебное пособие. – М.: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2016. – 137с.
18. Большеротов А.Л., Большеротова Л.В. Международные системы оценки экологической безопасности строительства / А.Л. Большеротов, Л.В. Большеротова//Жилищное строительство. 2012. № 10. С. 42-45.
19. Экология крупного города (на примере Москвы). Учебное пособие / Под общей ред. д.б.н. А.А.Минина. - М.: Изд-во «Пасва», 2001. – 192 с.
20. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А. Израэль – Л.: Гидрометеиздат, - 1984. – 375с.
21. Француз Ю.А., Потемкин В.К. Теории рождаемости: аналитический обзор/ Ю. А. Француз, В. К. Потемкин;/ Рос. акад. естеств. наук, Секция "Экономика и социология", С.-Петерб. отд-ние. Санкт-Петербург, 2005. 243с.
22. Zemitis J., Borodinecs A., Lauberts A. Ventilation impact on voc concentration caused by building materials // Инженерно-строительный журнал. 2018. № 8(84). С. 130-139.
23. Uhde E., Salthammer T. Impact of reaction products from building materials and furnishings on indoor air quality-A review of recent advances in indoor chemistry // Atmospheric Environment. 2007. № 41(15). Pp. 3111-3128.
24. Kaunelienė V., Prasauskas T., Krugly E., Stasiulaitienė I., et al. Indoor air quality in low energy residential buildings in Lithuania // Building and Environment. 2006. Vol. 108. Pp 63-72.
25. Seung-Ho S. Wan-Kuen J. Volatile organic compound concentrations in newly built apartment buildings during pre- and post-occupancy stages // International Journal of Environmental Analytical Chemistry. 2013. Vol. 94. pp. 356-369.
26. Dinh T.V., Kim SY., Son YS. et al. Emission characteristics of VOCs emitted from consumer and commercial products and their ozone formation potential // Environmental Science and Pollution Research. 2015. Vol. 22. pp. 9345-9355.

References:

1. Environmental Doctrine of the Russian Federation Order of the Government of the Russian Federation of August 31, 2002 N 1225-r. Moscow: Russian newspaper. 2002; 7958 (10.09): 3. (In Russ)
2. New districts of Moscow: [Collection of articles]/Vladimir P. A., Zhuravlev A. M., B. M. Iofan B. M., Kadina I. G., Pekarev N. A., Strigalev A. A.; Academy of Construction and Architecture of the USSR, Institute of Theory and History of Architecture and Construction Engineering. - Moscow: State Publishing House of Literature on Construction, Architecture and Construction Materials, 1960; 286. (Experience of Soviet Architecture). (In Russ)

3. 9th quarter of Novaya Cheryomushki, 196. [Electronic resource]. 2019. Access mode: <https://im0-tub-by.yandex.net/i?id=e2159314e96e0f72be1f2cd10626f062-l&n=13> - Date of access: 13.01.2020. (In Russ)
4. Photo The yards of Cheryomushki of the 1960s. [Electronic resource]. 2019. Access mode: [https://www.mos.ru/upload/newsfeed/newsfeed/2_\(295179\).jpg](https://www.mos.ru/upload/newsfeed/newsfeed/2_(295179).jpg) is Date of access: 13.01.2020. (In Russ)
5. Introduced by R.V. Handler S.G. Titova T.S. Impact of tunnel construction on the environment. *Engineering and construction journal* 2018; 3 (79): 140-149. (In Russ)
6. Bogolepov I.I., Lapteva N.A. Noise map of cities and agglomerations//*Engineering and construction journal*. 2010; 6(16):5-11. (In Russ)
7. Trofimenko Yu.V., Chijova V.S. Justification of measures to reduce health risk from air pollution with suspended particles of less than ten micrometers (PM10) on the street-road network of cities. *Ecology and industry of Russia*. 2019; 23(7): 48-51. (In Russ)
8. Tunakov Yu.A., Novikova S.V., Shagidullin A.R., Valiev V.S., Moraysh A. Methodology of assessment of the level of territorial environmental risk for planned management of environmental safety of the urban environment. *Ecology and industry of Russia*. 2019; 23(10): 44-49. (In Russ)
9. Kalner V.D. Ecologically Oriented Environment - Integral Criterion of Quality of Life. *Ecology and Industry of Russia*. 2019; 23(11): 50-54. (In Russ)
10. Minchenok E.E., Pakhomova N.A. Assessment of the state of urban aquatic ecosystems by hydrobiological indicators. *Theoretical and applied ecology*. 2016; 3: 48-55. (In Russ)
11. Kalashnikov A.I., Yasoveev M.G. Evaluation criteria and territorial differentiation of geoecological conditions under the influence of technogenesis factor. *Journal of the Belarusian State University. Ecology*. 2018; 4:12-19.
12. Kirillova A.N., Zhiharev D.F., Bijanov S.A. Renovation models during the life cycle of existing residential development. *Real estate: economics, management*. 2018; 4:13-17. (In Russ)
13. Kiyevskiy L.V., Arsenyev S.V., Kargashin M.E. Renovation algorithms. *Industrial and civil construction*. 2019; 8:36-43. (In Russ)
14. Evstratova T.A., Karagodin A.A. Peculiarities of strategic management of OJSC "CITY". *Materials of Ivanovskii readings*. 2017; 1-2 (11): 104-112. (In Russ)
15. Supranational M.F. From the history of one "ideal capital": Brasilia and ARS INVENIENDI in the New World. *Nightingale studies*. 2015; 3 (47): 186-205. (In Russ)
16. Zharnicki V.J., Bolsherotova L.V. Theory of Real Estate Management. M.: *БАПК-91*. 2015; 198. (In Russ)
17. Bolsherotova L.V., Zharnicki V.J., Andreev E.V. Real Estate Management. Tutorial. Moscow: Russian State Agrarian University. IMHA named after K.A. Timiryazeva. 2016; 137. (In Russ)
18. Bolsherotov A.L., Bolsherotova L.V. International Building Environmental Safety Assessment Systems / A.L. Bolsherotov, L.V. Bolsherotova. *Housing construction*. 2012; 10: 42-45. (In Russ)
19. Ecology of a large city (on the example of Moscow). Tutorial/Under the general edition of A.A.Minina. M.: *Pasyva*, 2001. 192 p. (In Russ)
20. Israel Yu. A. Ecology and Natural Environment Contro. *Hydrometeoizdat*, 1984; 375. (In Russ)
21. French Y.A., Potemkin V.K. Birth theories: analytical review/Y. A. French, V. K. Potemkin;/Ros. academician of natures. Sciences, Economics and Sociology Section, St. Petersburg. otd-ny. St. Petersburg, 2005; 243 (In Russ)
22. Zemitis J., Borodinecs A., Lauberts A. Ventilation impact on voc concentration caused by building materials. *Engineering and Construction Journal*. 2018; 8(84): 130-139.
23. Uhde E., Salthammer T. Impact of reaction products from building materials and furnishings on indoor air quality-A review of recent advances in indoor chemistry. *Atmospheric Environment*. 2007; 41(15): 3111-3128.
24. Kaunelienė V., Prasauskas T., Krugly E., Stasiulaitienė I., et al. Indoor air quality in low energy residential buildings in Lithuania. *Building and Environment*. 2006; 108: 63-72.
25. Seung-Ho S. Wan-Kuen J. Volatile organic compound concentrations in newly built apartment buildings during pre- and post-occupancy stages. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*. 2013; 94: 356-369.
26. Dinh T.V., Kim S.Y., Son Y.S. et al. Emission characteristics of VOCs emitted from consumer and commercial products and their ozone formation potential. *Environmental Science and Pollution Research*. 2015; 22: 9345-9355.

Сведения об авторе:

Большеротов Аркадий Леонидович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры конструкции и сооружения; bark1091@mail.ru

Information about the author:

Arkady L. Bolsherotov, Dr. Sci. (Eng.), Assoc. Prof., Department of Construction and Construction; bark1091@mail.ru

Конфликт интересов/ Conflict of interest.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов/The author declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию/Received 23.10.2021.

Одобрена после рецензирования Revised 12.01.2022.

Принята в печать/ Accepted for publication 12.01.2022.