

7. **Kiselev P.G.** Spravochnik po gidravlicheskim raschyotam / P.G. Kiselyov, A.D. Altshul, N.V. Danilchenko, A.A. Kasparson, G.I. Krivchenko, N.N. Pashkov, S.M. Slisskij. – M.: ENERGIYA, 1972. – 211 s.

The material was received at the editorial office
04.06.2018 g.

Information about the authors

Eremeev Andrey Viktorovich, post graduate student, the chair of “Hydraulic engineering constructions”, 127550, Moscow,

Bolshaya Akademicheskaya St., 44 e-mail: EAndrey4@yandex.ru

Gurjev Alim Petrovich, doctor of technical sciences, professor, the chair of «Complex use of water resources and hydraulics», 127550, Moscow, Pryanishnikova St., 19, e-mail: alim_guryev@mail.ru

Khanov Nartmir Vladimirovich, doctor of technical sciences, professor, head of the chair «Hydraulic engineering constructions», 127550, Moscow, Bolshaya Akademicheskaya St., 44 k3, case No 29; e-mail: nvkhanov@yahoo.com

УДК 502/504: 69.059.64

DOI 10.26897/1997-6011/2018-4-53-59

И.А. СОЛОМИН

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

СНИЖЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Антропогенное воздействие строительной отрасли разнообразно по своему характеру и происходит на всех этапах – начиная от добычи строительных материалов и заканчивая утилизацией отходов строительства и сноса (ОСС), образующихся при сносе, ремонте и реконструкции зданий и сооружений. Строительной индустрии сопутствуют значительные объемы образования строительных отходов, и их возвращение в производство имеет огромное значение как для экономики, так и для экологии страны. Наиболее важным и определяющим фактором при разработке систем управления ОСС является фактор установления реальных объемов их образования. Отсутствие контроля за объемами образования приводит к возникновению несанкционированных свалок и попаданию опасных отходов на санкционированные свалки и полигоны захоронения ТКО. В настоящее время во всем мире перерабатывается только 20% отходов строительства и сноса. Оставшаяся часть поступает на захоронение, что является не только расточительным расходом невозобновляемых материальных ресурсов, но и загрязнением ими природной среды – воздуха, воды, почвы. Проведенные исследования показывают, что имеется значительный потенциал для увеличения объема переработки, уменьшения объемов захоронения отходов строительства и сноса на полигонах и улучшения экологической обстановки, реализация которого в значительной степени зависит от политики государства в вопросах ужесточения законодательства и применения экономических мер.

Отходы строительства и сноса, захоронение отходов, утилизация.

Введение. Строительная отрасль вносит значительный вклад в развитие и рост экономики страны, а также создает и существенные проблемы в сфере защиты окружающей среды. Антропогенное воздействие строительной отрасли разнообразно по своему характеру и происходит на всех этапах – начиная от добычи строительных материалов и заканчивая утилизацией отходов строительства и сноса (ОСС), образу-

ющихся при сносе, ремонте и реконструкции зданий и сооружений. Это становится особенно актуальным при ликвидации закрытых производственных объектов, объем сноса которых постоянно возрастает.

По данным литературных источников строительная индустрия прямо или косвенно использует около 40% от материального потока, поступающего в мировую экономику, или около 6 тонн строительных материа-

лов на каждого жителя индустриально развитых стран, и является техногенноопасной, как с точки зрения эксплуатации природных ресурсов, так и с точки зрения образования отходов строительства и сноса и эмиссии загрязняющих веществ в компоненты природной среды [1]. Строительная промышленность потребляет 12-16% пресной воды; 25% общего объема заготовленной древесины; 30-40% потребляемой энергии; 40-47%

первичных материалов. Выполнению строительных и связанных с ними работ сопутствует эмиссия парниковых газов в количестве 20-30% общего мирового объема [2].

Материал и методы исследований.

Возвращение строительных отходов в производство имеет огромное значение как для экономики, так и для экологии страны.

Схема утилизации строительных отходов представлена на рисунке 1.

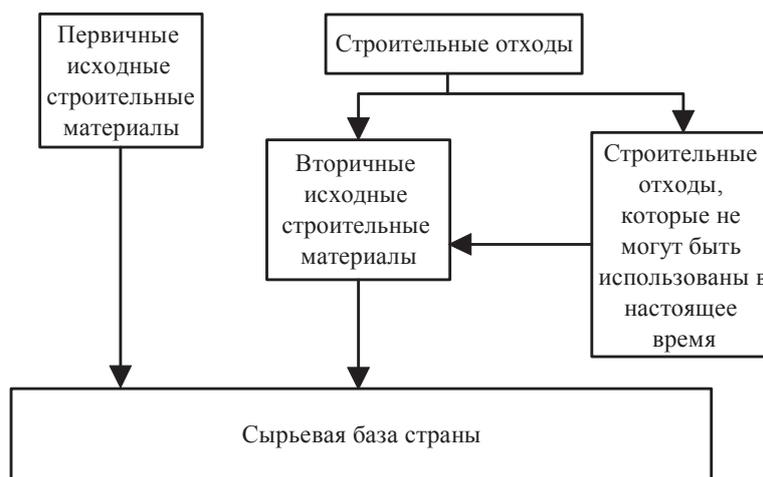


Рис. 1. Схема использования строительных отходов

По оценкам Агентства по охране окружающей среды США (US-EPA), в настоящее время во всем мире перерабатываются только 20% отходов строительства и сноса [3]. Оставшиеся часть поступает на захоронение, что является не только расточительным расходом невозобновляемых материальных ресурсов, но и загрязнением окружающей среды - воздуха, воды, почвы. Проведенные исследования показывают, что имеется значительный потенциал для увеличения объема переработки, уменьшения объемов захоронения отходов строительства и сноса на полигонах и улучшения экологической обстановки. Результат в значительной степени зависит от политики государства в вопросах ужесточения законодательства и экономических мер [4]. Наиболее действенными решениями в данном вопросе является запрет на захоронение определенных видов отходов строительства и сноса и повышение платы за негативное воздействие на окружающую среду и налога на утилизацию. При соответствующей системе сбора и утилизации ОСС вероятность негативных последствий сводится к минимуму.

Результаты и обсуждение исследований. Наиболее важным и определяющим

фактором при разработке систем управления ОСС является фактор установления реальных объемов их образования. Из-за недостаточно разработанной системы учета объемов образования в официальных источниках РФ приводятся значения по объемам образования [5,6], которые в разы отличаются от значений, приведенных в источниках зарубежных стран [7-9]. В работах [10-11] приведены экспериментальные данные по объемам образования ОСС для г. Москвы. Сравнительный анализ данных зарубежных и Российских источников с экспертными данными показывает на совпадение экспертных данных с данными по зарубежным странам (рис. 2).

Таким образом правомерно считать, что в расчетах по определению объемов образования ОСС для крупных городов РФ следует принимать норму образования ОСС равную 1,1 т/чел в год.

Неточность значений по объемам образования ОСС в РФ объясняется несовершенной системой отчетности и невыполнением требований по предоставлению статистической отчетности строительными организациями. Отсутствие контроля за объемами образования приводит к об-

разованию несанкционированных свалок и попаданию опасных отходов на санкционированные свалки и полигоны захоронения ТКО.

Хотя все строительные отходы относятся к IYU классам опасности для природной

среды, в их состав могут входить вредные вещества, которые (без предварительной подготовки) при утилизации и захоронении на свалках и полигонах оказывают негативное влияние на компоненты природной среды.

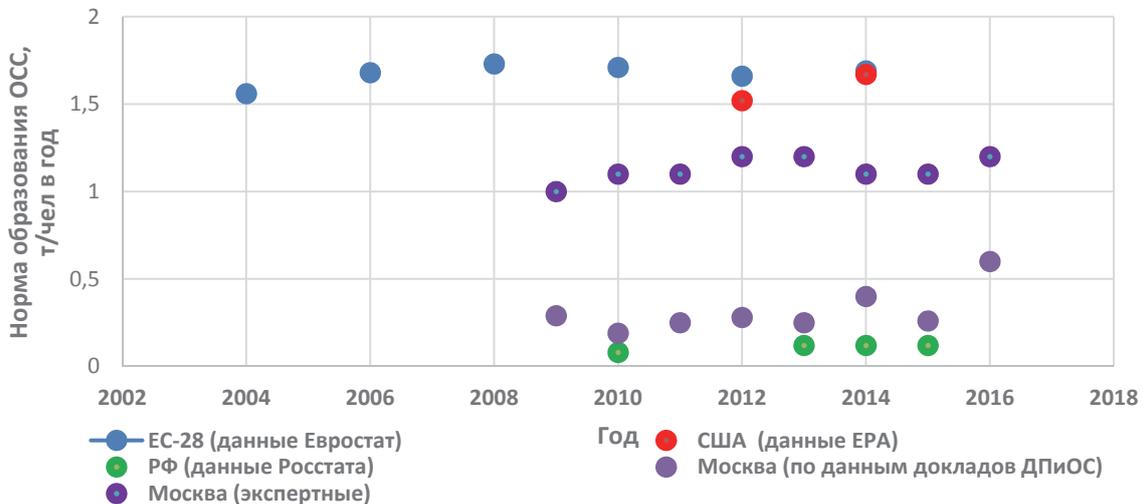


Рис. 2. Норма образования ОСС, т/чел в год

Основным условием возможности приема ОСС на пункты переработки и захоронения – соблюдение санитарно-гигиенических требований по охране окружающей среды в соответствии с нормативными и распорядительными документами[12-15].

В Москве в связи с большим объемом сноса ветхих и устаревших строений в соответствии с Постановлениями Правительства Москвы на протяжении ряда лет действует система управления ОСС. Она предполагает для каждого объекта строительства обязательную разработку технологического регламента процесса обращения с отходами строительства и сноса (ТР) – документа, в котором на основании имеющихся данных об объекте предварительно декларативно определяется состав и количественные характеристики отходов, подлежащих вторичному полезному использованию. ТР на правах отдельного раздела включается в состав проектной документации строительства и реконструкции такого объекта[16]. Для проверки правильности декларативного отнесения ОСС к классам опасности при разработке ТР (с точки зрения возможного токсического загрязнения) при проведении реконструкции, сносе зданий и сооружений, а также при новом строительстве должно проводиться обследование ОСС, подлежащих перемещению. Объем и методы об-

следования определяются действующими распорядительными и нормативно-методическими документами. Если предусматривается использование ОСС в строительстве, то к ним предъявляются те же санитарные требования, что и для стройматериалов. Исследование ОСС, перемещаемых в ходе строительства, выполняется с целью исключить при последующем их свободном использовании в хозяйственной деятельности распространение материалов и изделий со сверхнормативным содержанием радионуклидов или токсических загрязнений. К загрязненным ОСС относят отходы, в которых количество загрязняющих веществ находится на уровне или выше предельно допустимых количеств.

Для обеспечения получения экологически чистых вторичных строительных материальных ресурсов требуется тщательная сортировка отходов. При выполнении селективного отбора различных материалов сортировка должна быть выполнена таким образом, чтобы исключить попадание опасных материалов (асбеста, свинца, ртути, поливинилхлорида, растворителей, клея и т.п.) в материалы, направляемые на переработку или обезвреживание. Для этого перед выполнением работ по сортировке отходов требуется идентификация присутствия этих материалов.

Исследования показали [4], что ОСС в зависимости от источника образования, разнородны по своему составу и при дальнейшей их утилизации будут отличаться технологией сбора, способами транспортировки и системой обработки для последующей утилизации. В зависимости от этого их следует подразделять на две группы:

I группа – отходы, образованные при сносе и разборке зданий и сооружений.

II группа – отходы, образованные:

♦ при капитальном ремонте зданий и сооружений,

♦ при новом строительстве зданий и сооружений,

♦ при реконструкции зданий и сооружений,

♦ при реорганизации промышленных зон.

ОСС I группы. Одним из ведущих направлений оптимизации сбора, транспортировки и переработки отходов сноса является решение проблемы разборки зданий и переработка продуктов разборки в целях повторного использования. В соответствии с распоряжением Правительства Москвы от 28 октября 2005 г. № 2161-ПП [17] с целью получения при сносе жилых зданий наибольших объемов переработки получаемых вторичных материальных продуктов и снижения затрат при выполнении работ по сносу, в 2006 г. были проведены: исследования по определению оптимального варианта сноса [18], проведение подготовительного периода с демонтируемой всей номенклатурой демонтируемых элементов с последующим обрушением конструкций здания механическим способом, переработка полученных вторичных материальных ресурсов с дальнейшим использованием полученных материалов на строительных объектах города и/или учетом возвратных сумм в сводных сметных расчетах. Подготовительный период заключался в разборке всех внутренних элементов зданий: покрытий кровли, оконных коробок, остекленных оконных переплетов, квартирных дверных коробок и полотен, покрытий полов, металлических элементов лестниц, газовых плит, сантехники, труб, арматуры и т.п.

ОСС II группы. Строительные отходы II группы схожи по своему составу и качеству, приурочены к многочисленным местам образования, требуют тщательной сортировки. При сортировке на строительном участке требуется предварительная подготовка емкостей под разные сорта материала

Выводы

1. В целях предотвращения уменьшения объемов захоронения ОСС, увеличения объемов их переработки, снижения техногенной нагрузки на природную среду необходимо:

- выполнить стратегию управления ОСС включающую следующие условия: предотвращение образования, минимизация, повторное использование, подготовка и утилизация;

- контролировать запрет на захоронение определенных видов отходов строительства и сноса;

- увеличить для образователей отходов плату за негативное воздействие на окружающую среду и налоги на утилизацию ОСС;

- усовершенствовать систему контроля и учета источников и объемов образования ОСС;

- контролировать выполнение требований по обязательному проведению обследования ОСС, подлежащих перемещению, на определение их санитарно-гигиенических и экологических характеристик;

- ужесточить требования к обязательной сортировке ОСС по классам опасности и позициям.

Библиографический список

1. Citation for published version (APA): Sabai, M. M. (2013). Construction and demolition waste recycling into innovative building materials for sustainable construction in Tanzania Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven DOI: 10.6100/IR757934.

2. **Mora E.P.** (2007), Life cycle, sustainability and the transcendent quality of building materials, *Building and Environment*, 42, 1329-1334.

3. [Электронный ресурс]: <https://www.amazon.com/Market-Smart-Deconstruction-Material-Recovery-Brownfield/dp/B00TL6ELCC>.

4. **Соломин И.А.** Снижение негативного воздействия строительных отходов на окружающую среду при очистке крупных городов (на примере Москвы)/Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, М –1999 г. 197 с.

5. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2016 году» / Под ред. А.О. Кульбачевского.–М.:ДПиООС;НИиПИ ИГСП, 2017. – 363 с.

6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской

Федерации в 2015 году». – М.: Минприроды России; НИИ-Природа. – 2016. – 639 с.

7. [Электронный ресурс]:

<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00110&plugin=1>

8. [Электронный ресурс]:

http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=env_wasgen

9. [Электронный ресурс]:

https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-11/documents/2014_smmfactsheet_508.pdf. Advancing Sustainable Materials Management: 2014 Tables and Figures Assessing Trends in Material Generation, Recycling, Composting, Combustion with Energy Recovery and Landfilling in the United States/December 2016.

10. **Соломин И.А.** Отходы строительства и сноса в городе Москве. // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 1. – С. 39-41.

11. Отчет о выполнении работ по теме «Разработка городской целевой программы по управлению отходами строительства и сноса» Государственный контракт № Н-4/07 от 18 сентября 2007 г. Этап 2.2. «Укрупненное обследование и анализ существующей ситуации в части объемов образования отходов строительства и сноса по административно-территориальному признаку – округа и районы, с учетом их перспективного градостроительного развития и наличия предприятий по переработке этих отходов».

12. Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-72/87)». – М.: Энергоатомиздат, 1988.

13. МГСН 2.02-97 «Допустимые уровни ионизирующего излучения и радона на участках застройки» (Утвержденные постановлением Правительства Москвы от 4 февраля 1997 года № 57 «Об утверждении московских городских строительных норм «Допустимые уровни ионизирующего из-

лучения и радона на участках застройки»). <http://docs.cntd.ru/document/1200000484>

14. Методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почвы. – М.: 1977. Утв. МЗ СССР № 1446-764.08.76. <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293829/4293829063.htm>

15. Методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почвы. М. 1981. Утв. МЗ СССР № 2293-8119.02.81. <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293750/4293750143.htm>

16. Постановление Правительства Москвы от 25.06.2002 N469-ПП «О Порядке обращения с отходами строительства и сноса в г. Москве». <http://www.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc&base=MLAW&n=38521&dst=100001#05611348562140058>

17. Распоряжение Правительства Москвы от 28.10.2005 N2161-ПП «О проведении эксперимента по поэлементной разборке типовых пятиэтажных зданий первого периода индустриального домостроения». <http://www.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc&base=MLAW&n=38521&dst=100001#05611348562140058>

18. **Олейник, С.П., Соломин И.А., Харитонов С.Е.** Итоги первого этапа эксперимента поэлементной разборке типовых пятиэтажных зданий первого периода индустриального домостроения в Москве. // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 3. – С. 57-58.

Материал поступил в редакцию 06.02.2018 г.

Сведения об авторе

Соломин Игорь Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Организация и технологии строительства объектов природообустройства», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44; e-mail: garik13solomin@yandex.ru

I.A. SOLOMIN

Federal state budgetary educational institution of higher education «Russian state agrarian university – MSHA named after C.A. Timiryazev», Moscow, Russian Federation

REDUCTION OF ANTHROPOGENIC LOAD ON THE COMPONENTS OF THE NATURAL ENVIRONMENT IN THE BUILDING INDUSTRY

The anthropogenic impact of the construction industry is diverse in nature and occurs at all stages – from the extraction of building materials to the utilization of construction and demolition waste (CDW) formed during demolition, repair and reconstruction of buildings

and structures. The construction industry is accompanied by significant amounts of construction waste and their return to production is of great importance for both the economy and ecology of the country. The most important and determining factor in the development of CDW management systems is the factor of establishing of real volumes of their formation. The lack of control over the volume of formation leads to the emergence of unauthorized landfills and entry of hazardous waste into the authorized landfills and landfills for MSW burying. Currently, only 20% of construction and demolition waste are treated throughout the world. The remaining part goes to the burial which is not only a wasteful expenditure of non-renewable material resources but also pollution of the natural environment – air, water, soil. The conducted studies show that there is a considerable potential for increasing the volume of treatment, reducing the burial volumes of construction and demolition waste at landfills and improving the environmental situation and which largely depends on the policy of the state with regard to stricter legislation and economic measures.

Construction and demolition waste, waste burying, utilization.

References

1. Citation for published version (APA): Sabai, M. M. (2013). Construction and demolition waste recycling into innovative building materials for sustainable construction in Tanzania Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven DOI: 10.6100/IR757934.
2. Mora, E.P. (2007), Life cycle, sustainability and the transcendent quality of building materials, *Building and Environment*, 42, 1329-1334.
3. [Electronny resurs]: <https://www.amazon.com/Market-Smart-Deconstruction-Material-Recovery-Brownfield/dp/B00TL6ELCC>.
4. Solomin I.A. Snizhenie negativnogo vozdejstviya stroitelnyh othodov na okruzhayushchuyu sredu pri ochestke krupnyh gorodov (na primere Moskvy) / Dissertatsiya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehnikeskikh nauk. M. –1999 g. 197 s.
5. Doklad «O sostoyanii okruzhayushchej sredy v gorode Moskve v 2016 godu». / Pod red. A.O. Kuljachevskogo. – M.: DPiOOS; NIPI IGSP, 2017. – 363 s.
6. Gosudarstvenny doklad «O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchej sredy Rossijskoj Federatsii v okruzhajushchej 2015 godu». – M.: Minprirody Rossii; NIA-Priroda. – 2016. – 639 s.
7. [Electronny resurs]: <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00110&plugin=1>
8. [Electronny resurs]: http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=env_wasgen
9. [Electronny resurs]: https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-11/documents/2014_smmfactsheet_508.pdf. Advancing Sustainable Materials Management: 2014 Tables and Figures Assessing Trends in Material Generation, Recycling, Composting, Combustion with Energy Recovery and Landfilling in the United States/December 2016.
10. Solomin I.A. Othody stroitelstva i snosa v gorode Moskve. // *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo*. – 2011. – № 1. – S. 39-41.
11. Otchet o vypolnenii rabot po teme «Razrabotka gorodskoj tselevoj programmy po upravleniyu othodami stroitelstva i snosa» Gosudarstvenny kontrakt № H-4/07 ot 18 sentyabrya 2007 g. Etap 2.2. «Ukrupnennoe obsledovanie I analiz sushchestvuyushchej situatsii v chaste objemov obrazovaniya othodov stroitelstva i snosa po administrativno –territorialnomu priznaku – okruga i rajony, s uchetom ih perspektivnogo gradostroitel'nogo razvitiya i nalichiya predpriyatij po pererabotke etih othodov».
12. Osnobnye sanitarnye pravila raboty s radioaktivnymi veshchestvami i drugimi istochnikami ioniziruyushchih izluchenij (OSP-72/87). http://snipov.net/c_4655_snip_100245.html
13. MGSN 2.02-97 «Dopustimye urovni ioniziruyushchego izlucheniya i radona na uchastkah zastrojki» (Utverzhdennye postanovleniem Pravitelstva Moskvy ot 4 fevralya 1997 goda № 57 «Ob utverzhdenii moskovskih gorodskih stroitelnyh norm «Dopustimye urovni ioniziruyushchego izlucheniya i radona na uchastkah zastrojki»).
14. Metodicheskie ukazaniya po sanitarno-mikrobiologicheskomu issledovaniyu pochvy. – M.: 1977. Utv. MZSSSR № 1446-76 4.08.76.
15. Metodicheskie ukazaniya po sanitarno-mikrobiologicheskomu issledovaniyu pochvy. – M.: 1981. Utv. MZ SSSR № 2293-81 19.02.81.
16. Postanovlenie Pravitelstva Moskvy ot 25.06.2002 N469-PP «O Poryadke obrash-

cheniya obrashcheniya s othodami stroiteljstva i snosa v g. Moskve».

17. Rasporjazhenie Praviteljstva Moskvy ot 28.10.2005 N2161-RP «O provedenii experimenta po poelementnoj razborke tipovyh pyatietazhnyh zdaniy pervogo perioda industrialjnogo domostroeniya».

18. Olejnik S.P., Solomin I.A., Kharitonov S.E. Itogi pervogo etapa experimenta po poelementnoj razborke tipovyh pyatietazhnyh zdaniy pervogo perioda industrialjnogo domostroeniya v Moskve. // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroiteljstvo. – 2007. – № 3. – S. 57-58.

The material was received at the editorial office
06.02.2018 g.

Information about the author

Solomin Igor Aleksandrovich, candidate of technical sciences, associate professor of the chair «Organizations and technologies of building of environmental engineering objects»; Federal state budget educational institution of higher education Russian state agrarian university – MAA named after C.A. Timiryazev, 127550, Moscow, ul. Boljshaya Academicheskaya, d. 44; e-mail: garik13solomin@yandex.ru

УДК 502/504:711.4-167

DOI 10.26897/1997-6011/2018-4-59-65

М.Е. СКАЧКОВА, И.С. ДЬЯЧКОВА, Э.А. КРЕМЧЕЕВ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

По данным Градостроительного портала Санкт-Петербурга, а также на основании официальной статистики Комитета по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга выполнен анализ количественных показателей утвержденной документации по планировке территории по административным районам Санкт-Петербурга и периоду утверждения указанной документации. Для оценки степени градостроительных преобразований урбанизированных территорий предложен коэффициент активности градостроительных преобразований и его математическая интерпретация. С использованием методов пространственного анализа и ГИС-технологий вычислены коэффициенты активности градостроительных преобразований административных районов Санкт-Петербурга. Посредством программного продукта Statistica 10 выполнена группировка указанных коэффициентов в категории градостроительной активности. Результатом исследования стала карта зонирования территории Санкт-Петербурга по степени градостроительных преобразований, позволяющая судить об уровне градостроительного развития территории конкретного административного района, а также принимать обоснованные управленческие решения.

Градостроительные преобразования, оценка территории, урбанизированные территории, зонирование, управление территорией, документация по планировке территории.

Введение. Одним из видов градостроительной деятельности в соответствии с российским законодательством является планировка территории [1]. В процессе становления современного градостроительства планировка территории оформилась как отдельный вид и метод градостроительной деятельности, имеющих определенные нормативно-правовые, методические, процедурные и иные особенности.

Утвержденная документация по планировке территории является законосообразным базисом для комплексного и устойчивого развития территории, задает вектор пространственного градоформирования [1]. Подготовка данной документации осуществляется в целях выделения элементов планировочной структуры, установления зон планируемого размещения объектов капитально-