

СТАТЬЯ

УДК 504.05:69.059

**БЕЗОПАСНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
КОТТЕДЖНОГО ПОСЁЛКА****Цыганков Д.А., Шкляева Е.А., Ушакова И.Д.***ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет»,
Новосибирск, e-mail: tsygankov@sibstrin.ru*

В работе рассмотрены актуальные вопросы сезонного загрязнения окружающей среды функционирующим коттеджным посёлком, рассчитанным на проживание 250 человек в 50 индивидуальных жилых домах в условиях Новосибирской области. При производстве основных выводов работы использовались результаты вычислений выбросов и концентраций загрязняющих веществ в воздушную среду, полученные с применением стандартизованных методик расчёта. В результате проделанной работы было установлено, что основное загрязнение окружающей среды обусловлено загрязнением воздуха в холодный период года за счёт подключения котлов на угольном и газовом топливе, служащих для отопления жилых помещений. По результатам анализа фактической ситуации выяснилось, что в пределах территории рассматриваемого коттеджного посёлка круглогодично отсутствуют источники, загрязняющие поверхностные и подземные природные водные объекты. Дополнительным сезонным фактором загрязнения окружающей среды служит образование большого количества твёрдых бытовых отходов в тёплый период года, связанное с повышенной хозяйственно-бытовой активностью проживающих. В отношении каждой затрагиваемой жизнедеятельностью коттеджного посёлка природной среды – воздушной, водной и земельной – разработаны профилактические мероприятия, позволяющие исключить их сверхнормативное загрязнение. Определено, что платежи за выбросы в атмосферу и обращение с твёрдыми бытовыми отходами, составляющие 220,28 р. в пересчёте на одного человека в год, при регулярном внесении в бюджет коттеджного посёлка позволят окупить рекомендованные природоохранные мероприятия и нормализовать его воздействие на окружающую среду.

Ключевые слова: загрязняющее вещество, окружающая среда, концентрация, период года, твёрдые бытовые отходы, плата за загрязнение

ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE COTTAGE VILLAGE**Tsygankov D.A., Shklyayeva E.A., Ushakova I.D.***Novosibirsk State University of architecture and Civil Engineering, Novosibirsk,
e-mail: tsygankov@sibstrin.ru*

The work examines current issues of seasonal environmental pollution in a functioning cottage village, designed to accommodate 250 people in 50 individual residential buildings in the Novosibirsk region. When drawing the main conclusions of the work, the results of calculations of emissions and concentrations of pollutants into the air environment, obtained using standardized calculation methods, were used. As a result of the work done, it was established that the main environmental pollution is caused by air pollution during the cold season due to the connection of coal and gas fuel boilers used for heating residential premises. Based on the results of the analysis of the actual situation, it turned out that within the territory of the cottage village under consideration there are no sources that pollute surface and underground natural water bodies all year round. An additional seasonal factor in environmental pollution is the formation of large amounts of solid household waste during the warm period of the year, associated with increased household activity of residents. In relation to each natural environment affected by the life activity of a cottage community – air, water and land – preventive measures have been developed to prevent their excess pollution. It was determined that payments for air emissions and solid waste management, amounting to 220.28 rubles. in terms of one person per year, with regular contributions to the budget of the cottage community, they will make it possible to recoup the recommended environmental measures and normalize its impact on the environment.

Keywords: pollutant, environment, concentration, period of year, municipal solid waste, pollution charge

Введение

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) проводится с целью управления загрязнением природы объектами жизнедеятельности человека, а также снижения социальных, экономических и иных последствий их эксплуатации. В материалах по ОВОС при эксплуатации жилья предусматривается выявление характера, состава, интенсивности и степени воздействия объектов жизнедеятельности человека на воздушную, водную и земельную среду. Это достигается путём учёта и анализа такого

воздействия, а также разработки и внедрения мероприятий по его сокращению [1; 2].

Цель исследования заключается в оценке воздействия введённого в эксплуатацию коттеджного посёлка на окружающую среду и последующей разработке предложений по его сокращению.

Материал и методы исследования

Объект исследования расположен в Мошковском районе Новосибирской области, рассчитан на круглогодичное проживание 250 человек, состоит из 50 индивиду-

альных жилых домов, а также подъездных дорог и необходимых инженерных сетей.

Основные показатели загрязнения воздушной среды получены методом расчёта выбросов и концентраций загрязняющих веществ по утверждённым методикам [3; 4]. С целью проверки точности результатов расчётов для наиболее неблагоприятного – тёплого периода года применялся метод лабораторного определения концентраций загрязняющих веществ в воздушной среде. Для этого в шести контрольных точках, расположенных по границе территории рассматриваемого коттеджного посёлка и примыкающего к нему садово-огородного товарищества, велись отборы проб воздуха колбами с последующим анализом их содержимого на хроматографе. Концентрации токсичных веществ, полученные в лабораторных условиях, сравнивались с расчётными данными.

Результаты исследования и их обсуждение

Химический состав, характеристики и интенсивности выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от коттеджного посёлка в течение года, представлены в таблице 1. Для загрязняющих веществ с установленными классами опасности критериями оценки являются их максимальные разовые предельно допустимые концентрации (ПДК_{мр}) или среднесуточные предельно допустимые концентрации (ПДК_{сс}) в воздушной среде. Для за-

грязняющих веществ с неустановленными классами опасности критериями оценки являются ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) на воздушную среду, которые носят временный характер. Расчёт интенсивностей выбросов загрязняющих веществ выполнен в соответствии с [3].

Основными источниками загрязнения атмосферы коттеджного посёлка являются газовые и угольные котлы, септики, расположенные на территориях индивидуальных участков, а также двигатели внутреннего сгорания автомобилей.

Интенсивность выбросов загрязняющих веществ для тёплого и холодного периодов года представлена на рисунке 1.

По результатам расчёта рассеивания токсичных веществ на границе территории коттеджного посёлка и ближайшей к ней территории с нормируемыми показателями качества воздушной среды – садово-огородного товарищества, выяснилось, что концентрации всех загрязняющих веществ с учётом их фоновых значений составляют менее 0,8 ПДК. Максимальная концентрация соответствует диоксиду азота и составляет 0,7 ПДК. Расчёт приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проводился в соответствии с [4]. Погрешность расчётов приземных концентраций загрязняющих веществ по результатам сравнения с анализами проб воздуха, проведёнными в химической лаборатории, составляет 15-17%.

Таблица 1

Характеристика загрязнения воздушной среды

Загрязняющее вещество	Критерий оценки	Значение критерия оценки, мг/м ³	Класс опасности	Интенсивность выброса, т/г
Азот (диоксид)	ПДК _{мр}	0,200	3	0,345
Азот (оксид)	ПДК _{мр}	0,400	3	0,061
Аммиак	ПДК _{мр}	0,200	4	0,021
Бенз/а/пирен	ПДК _{сс}	0,000001	1	0,000003
Керосин	ОБУВ	1,200	-	0,001
Метан	ОБУВ	50,000	-	2,909
Сера (диоксид)	ПДК _{мр}	0,500	3	0,002
Сероводород	ПДК _{мр}	0,008	2	0,041
Углерод (бензин)	ПДК _{мр}	5,000	4	0,021
Углерод (оксид)	ПДК _{мр}	5,000	4	1,281
Углерод (сажа)	ПДК _{мр}	0,150	3	0,001
Фенол	ПДК _{мр}	0,010	2	0,003
Формальдегид	ПДК _{мр}	0,050	2	0,001
Этилмеркаптан	ПДК _{мр}	0,001	3	0,001
Всего веществ – 14				4,687
В том числе твёрдых – 2				0,001
В том числе жидких и газообразных – 12				4,687

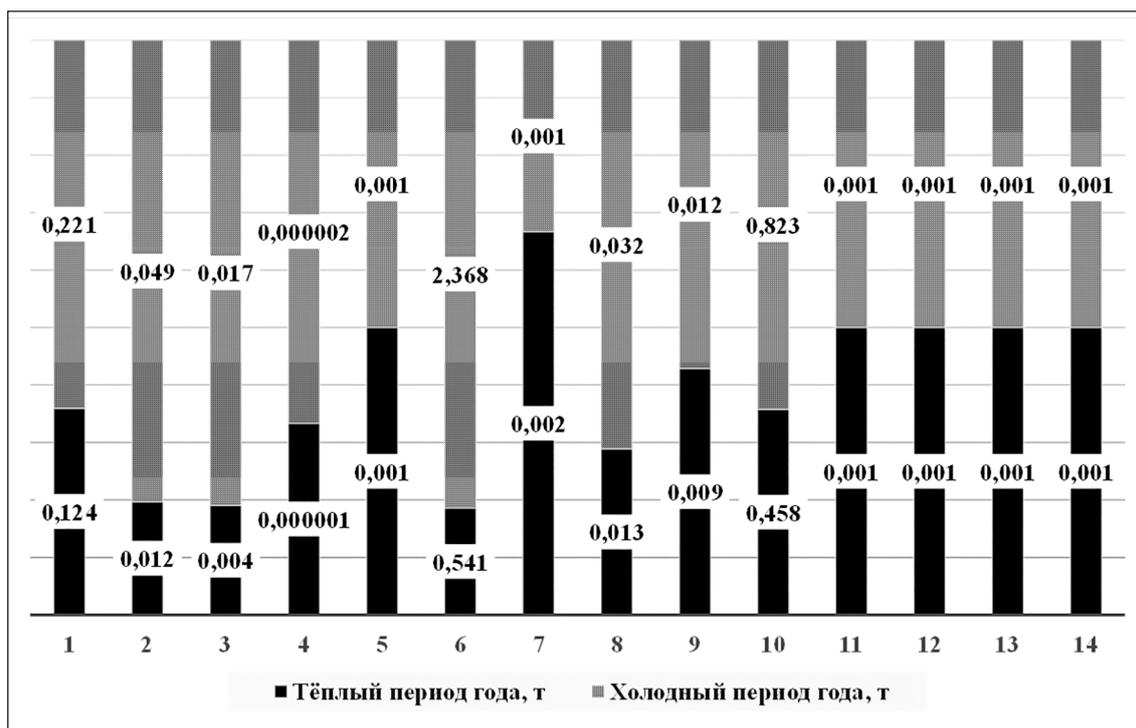


Рис. 1. Интенсивность выбросов загрязняющих веществ для тёплого и холодного периодов года:
 1 – азот (диоксид); 2 – азот (оксид); 3 – аммиак; 4 – бенз/а/пирен; 5 – керосин; 6 – метан;
 7 – сера (диоксид); 8 – сероводород; 9 – углерод (бензин); 10 – углерод (оксид);
 11 – углерод (сажа); 12 – фенол; 13 – формальдегид; 14 – этилмеркаптан

С целью поддержания ситуации на достигнутом уровне предлагаются мероприятия по профилактике загрязнения атмосферного воздуха, учитывающие специфику эксплуатации коттеджного посёлка и рекомендации [5]:

- сокращение неорганизованных выбросов за счёт уменьшения необоснованного передвижения транспортных средств по территории, чёткого соблюдения предписанных маршрутов движения автомобилей, а также сокращения работы двигателей на холостом ходу;

- недопущение работы автотранспорта на холостом ходу в процессе погрузочно-разгрузочных работ на территории;

- озеленение прилегающей территории;

- преимущественное применение автомобилей закрытого типа.

Поступление нефтепродуктов в подземные воды, связанное с эксплуатацией автомобильного транспорта на территории коттеджного посёлка, маловероятно, поскольку автомобильные проезды и стоянки предусмотрены только на участках с твёрдым покрытием. По результатам проведённых исследований при возникновении аварийных ситуаций, следствием которых является разлив нефтепродуктов, неблаго-

приятные экологические последствия могут возникнуть на всей территории коттеджного посёлка. Бензол и его гомологи, которые переходят в раствор после разлива нефтепродуктов, считаются высокотоксичными загрязнителями, а время их проникновения вглубь приповерхностной зоны почвы составляет несколько суток. При разливах на открытых площадках, помимо опасности возникновения пожаров, возникают риски попадания загрязняющих веществ в ливневые сточные воды и природные водные объекты, загрязнения почв и подземных вод [6].

Разливы нефтепродуктов на открытых площадках с твёрдым покрытием необходимо удалять песком или другими сорбентами, помещаемыми после использования в специально предназначенные закрывающиеся маркированные контейнеры, выполненные из негорючих материалов. Эта проблема решается аналогичным образом при строительстве авиационных объектов, где разливы нефтепродуктов носят постоянный, а последствия – опасный характер [7].

По результатам проведённых исследований на территории коттеджного посёлка отсутствуют условия, приводящие к загрязнению подземных вод. Незначительный объём используемой воды, а также отсут-

ствие прямого сброса стоков в природные водные объекты позволяют исключить негативное влияние эксплуатируемого жилья на водную среду.

Для поддержания достигнутого уровня воздействия на водную среду необходимо регулярное проведение следующих предлагаемых профилактических мероприятий:

- организация регулярной уборки территории;
- засыпка мест разлива нефтепродуктов песком;
- проведение своевременного ремонта дорожных покрытий;
- в холодный период года – своевременная уборка территории от снега;
- перемещение автотранспорта только по дорогам с твёрдым покрытием;
- организация мест складирования твёрдых бытовых отходов;
- благоустройство площадки строительства с организацией отвода поверхностных сточных вод по специальным канавам;
- ограждение зоны озеленения бордюрами, исключая смывание грунта во время ливневых дождей на дорожное покрытие [8].

Во избежание загрязнения почв образующиеся отходы необходимо складировать на специально оборудованных площадках, переполнение которых не допускается. Они вывозятся специализированной организацией, имеющей лицензию на сбор, транспортирование, утилизацию и захоронение отходов 1-4 классов опасности. Площадки временного хранения отходов, а также условия хранения и обращения с ними, имеющиеся в коттеджном посёлке, соответствуют требованиям [8].

Условиями эксплуатации коттеджного посёлка предусматриваются внутренние асфальтируемые проезды для автотранспорта. Дороги и тротуары отделяются от газонов бортовым камнем, а поверхностный сток с них отводится на септики. По качественному и количественному составу он аналогичен

стоку с селитебных территорий и не содержит специфических загрязнителей. Отвод жидкостей хозяйственно-бытового назначения также осуществляется на септики.

Для профилактики загрязнения земель предлагаются следующие мероприятия:

- своевременная уборка и вывоз снега с твёрдых покрытий;
- запрет на использование химических реагентов для посыпания дорог в холодный период года;
- своевременная чистка водоотводящих канав во время весеннего паводка;
- организация мест временного накопления отходов в соответствии с рекомендациями [8].

В результате эксплуатации коттеджного посёлка образуются несортированные отходы, включающие крупногабаритные. Годовая норма образования таких отходов в пересчёте на 1 человека составляет 190 кг. Принимается, что 5% от этой величины будут составлять крупногабаритные отходы. С учётом того, что ориентировочное число жителей составит 250 чел., нормативное количество несортированных отходов составит 47,5 т/г, а крупногабаритных – 2,4 т/г [9].

В результате регулярной уборки территорий образуется уличный смёт. Общая площадь регулярно убираемых твёрдых покрытий, находящихся под дорогами и проездами общего назначения, составит не более 5246 м². Годовая норма образования таких отходов составляет 5 кг/м². Таким образом, норматив образования мусора от уборки территории участка составит 26,2 т/г [9].

Краткая характеристика всех видов образующихся отходов приводится в таблице 2.

Для охраны земель от загрязнения предусматриваются площадки с твёрдым покрытием для установки контейнеров, служащих для сбора бытового мусора и крупногабаритных отходов. Все образующиеся отходы передаются сторонней организации, имеющей лицензию на обращение с отходами 4 и 5 класса опасности.

Таблица 2

Отходы, образующиеся при эксплуатации коттеджного посёлка

Наименование отходов	Класс опасности	Характер обращения	Объём размещения, т/г	Место отправки
Отходы несортированные	4	Захоронение	47,5	Полигон
Мусор бытовых помещений	4	Захоронение	2,4	Полигон
Смёт уличный	4	Захоронение	26,2	Полигон
Отходы крупногабаритные	5	Захоронение	2,4	Полигон
Всего	4 и 5 класс	Захоронение	78,5	Полигон

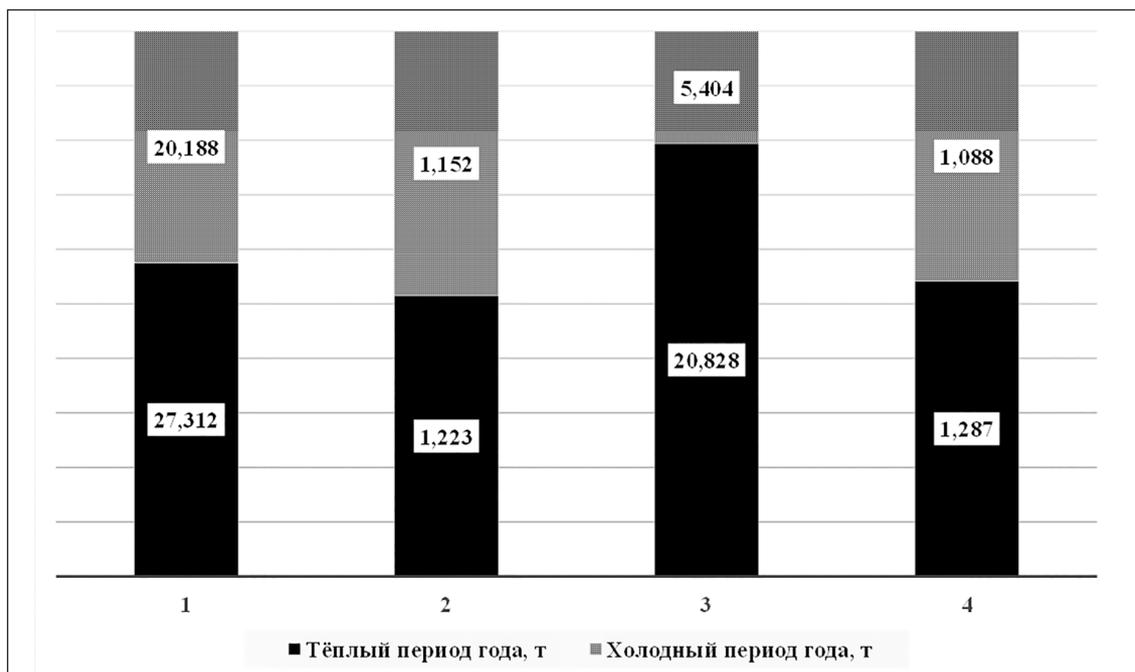


Рис. 2. Образование твёрдых бытовых отходов для тёплого и холодного периодов года:
 1 – отходы несортированные; 2 – мусор бытовых помещений; 3 – счёт уличный;
 4 – отходы крупногабаритные

Таблица 3

Платежи за выбросы загрязняющих веществ при эксплуатации коттеджного посёлка

Загрязняющие вещества	Ставка платы за выброс, р./т	Объём выбросов, т/г	Платежи за выброс загрязняющих веществ, р./г
Азот (диоксид)	149,91	0,345	51,72
Азот (оксид)	100,98	0,061	6,16
Аммиак	149,91	0,021	3,15
Бенз/а/пирен	5910806,19	0,000003	17,73
Керосин	7,24	0,001	0,01
Метан	116,64	2,909	339,31
Сера (диоксид)	49,03	0,002	0,09
Сероводород	741,09	0,041	30,38
Углерод (бензин)	3,46	0,021	0,07
Углерод (оксид)	1,73	1,281	2,22
Углерод (сажа)	39,53	0,001	0,04
Фенол	1969,49	0,003	5,91
Формальдегид	1969,49	0,001	1,97
Этилмеркаптан	59108,08	0,001	59,11
Всего		4,688	517,87

С учетом классов опасности отходов коттеджного посёлка все они могут быть размещены на специализированном полигоне твёрдых бытовых отходов. Их сбор и временное хранение производится раздельно в соответствии с классами опасно-

сти механизированным способом. Предельный срок удержания образующихся отходов на площадке не должен превышать 7 суток.

Образование твёрдых бытовых отходов для тёплого и холодного периодов года представлено на рисунке 2.

Таблица 4

Платежи за обращение с твёрдыми бытовыми отходами при эксплуатации коттеджного посёлка

Отходы	Ставка платы, р./т	Объём, т/г	Плата, р./г
4 класс	716,26	76,1	54507,39
5 класс	18,68	2,4	44,83
Всего			54552,22

Для минимизации негативного воздействия отходов на окружающую среду предлагаются следующие мероприятия:

- отдельные места для хранения отходов согласно требованиям;
- своевременный вывоз образовавшихся бытовых отходов по договору лицензированной организацией.

Предлагаемые мероприятия по охране окружающей среды носят организационный характер и не требуют дополнительных капитальных вложений. При эксплуатации коттеджного посёлка затраты по охране окружающей среды сводятся к платежам за выброс загрязняющих веществ в атмосферу и размещение твёрдых бытовых отходов. Расчёт платежей за выбросы загрязняющих веществ представлен в таблице 3 [10].

Расчёт платежей за обращение с твёрдыми бытовыми отходами представлен в таблице 4 [10].

Выводы

1. Наибольшее загрязнение воздушной среды при функционировании коттеджного посёлка происходит в холодный период года. Это связано с повышенным выбросом азота (диоксид), азота (оксид), бенз/а/пирена, метана, углерода (оксид) и углерода (сажа) вследствие подключения отопительных котлов на угле и газе с целью обогрева жилых помещений.

2. Характер поступления загрязняющих веществ и предлагаемые профилактические мероприятия по сокращению выбросов в атмосферу исключают сверхнормативное загрязнение воздушной среды.

3. На территории коттеджного посёлка круглогодично отсутствуют источники загрязнения поверхностных и подземных природных водных объектов.

4. Наибольшее образование твёрдых бытовых отходов приходится на тёплый период года и связано с повышенной хозяйственно-бытовой активностью проживающих.

5. Характер формирования твёрдых бытовых отходов и предлагаемые профилактические мероприятия по обращению с ними исключают сверхнормативное воздействие на окружающую среду.

6. Ежегодные платежи за загрязнение воздушной среды и обращение с твёрдыми бытовыми отходами составят 220,28 р. в пересчёте на одного проживающего. Их своевременное поступление в бюджет коттеджного посёлка будет способствовать сохранению нормативного уровня состояния его окружающей среды.

Список литературы

1. Колесников Е.Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учебник и практикум для вузов. М.: Юрайт, 2023. 471 с.
2. Мкртчян Г.М., Пляскина Н.И. Экономические и правовые вопросы регулирования охраны окружающей среды (на примере Новосибирской области). Новосибирск: НГУ, 2020. 153 с.
3. ГОСТ Р 56163-2014. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчёта выбросов от стационарных дизельных установок. [Электронный ресурс]. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/638/4293768489.pdf> (дата обращения: 11.06.2024).
4. Приказ Минприроды РФ от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе». [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=310516> (дата обращения: 11.06.2024).
5. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. [Электронный ресурс]. URL: [https://acs-nnov.ru/assets/files/sp_131.13330.2020_stroitel'naya_klimatologiya\(1\).pdf/](https://acs-nnov.ru/assets/files/sp_131.13330.2020_stroitel'naya_klimatologiya(1).pdf/) (дата обращения: 01.06.2024).
6. Методические рекомендации по очистке и нейтрализации загрязнений грунтов придорожной полосы нефтепродуктами. [Электронный ресурс]. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/8/8515/> (дата обращения: 01.06.2024).
7. Цыганков Д.А. Охрана окружающей среды при строительстве и эксплуатации аэровокзального комплекса // Успехи современного естествознания. 2023. № 7. С. 55–60. DOI: 10.17513/use.38071.
8. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (с изменениями от 14.02.2022). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/140084/> (дата обращения: 01.06.2024).
9. СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. [Электронный ресурс]. URL: https://www.snk-group.ru/images/PDF/SP_42_1333_2011.pdf/ (дата обращения: 01.06.2024).
10. Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 (с изменениями от 24.01.2020) «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71489914/> (дата обращения: 01.06.2024).