

Научная статья

Original article

УДК 528.4

doi: 10.55186/2413046X_2022_7_11_667

**РАЗРАБОТКА ГИС-ПРОЕКТА МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОГО
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В САНИТАРНЫХ РАЗРЫВАХ ОТ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
DEVELOPMENT OF A GIS PROJECT FOR MONITORING SAFE LAND
USE IN SANITARY GAPS FROM RAILWAYS**



Рыбкина Алина Михайловна, к.т.н., доцент кафедры «Инженерная геодезия», ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I», г. Санкт-Петербург, E-mail: alina_rybkina@mail.ru

Гузыгин Денис Андреевич, студент кафедры «Инженерная геодезия», ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I», E-mail: guzygind@inbox.ru

Энна Алина Юрьевна, студент кафедры «Инженерная геодезия», ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I»

Кузьмина Елена Сергеевна, студент кафедры «Инженерная геодезия», ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I»

Rybkina Alina Mikhailovna, PhD, Associate Professor of the Department of Engineering Geodesy, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, E-mail: alina_rybkina@mail.ru

Guzygin Denis Andreevich, student of the Department of Engineering Geodesy, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, E-mail: guzygind@inbox.ru

Enna Alina Yurievna, student of the Department of Engineering Geodesy, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University

Kuzmina Elena Sergeevna, student of the Department of Engineering Geodesy, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University

Аннотация. Статья посвящена проблемам информационного обеспечения безопасного землепользования в санитарных разрывах от железных дорог, вызванным частым отсутствием в ЕГРН сведений о границах данного вида зон с особыми условиями использования территории. На примере созданной на маршруте пл. Сосновая Поляна – Калище геоинформационной базы данных земельных участков и объектов железнодорожного транспорта реализована разработка алгоритмов проведения мониторинга безопасного землепользования, позволяющих оценить наличие негативных последствий от отсутствия сведений о местоположении границ санитарно-защитной зоны в ЕГРН и сократить риски возникновения жилой застройки в зонах санитарных разрывов от железных дорог посредством реализации возможности информационной рассылки уведомлений правообладателям земельных участков.

Abstract. The article is devoted to the problems of information support of safe land use in sanitary gaps from railways caused by the frequent absence in the Unified State Register of Real Estate of information about the boundaries of this type of zones with special conditions of use of the territory. Using the example of the geoinformation database of land plots and railway transport facilities on the route Sosnovaya Polyana – Kalishche, the development of algorithms for monitoring safe land use has been implemented, allowing to assess the presence of negative consequences from the lack of information about the location of the boundaries of the sanitary protection zone in the Unified State Register of Real Estate and to reduce the risks of residential development in areas of sanitary gaps

from railways through the implementation of possibilities of informational distribution of notifications to the right holders of land plots.

Ключевые слова: геоинформационная база данных, объекты недвижимости, санитарно-защитная зона, мониторинг безопасного землепользования

Keywords: geoinformation database, real estate objects, sanitary protection zone, monitoring of safe land use

Введение

На сегодняшний день применение геоинформационных систем (ГИС) в сфере земли и недвижимости распространено для решения различного рода задач, в том числе для выбора земельных участков под застройку и для принятия управленческих решений с целью эффективного использования недвижимости.

Главным отличием ГИС от других информационных систем является связь информации с координатами, это позволяет визуализировать информацию, представив ее в графическом виде [1], а также проводить анализ по пространственному положению объектов на карте.

Одной из отличительных особенностей ГИС в кадастре является возможность проведения всестороннего анализа территории на наличие ограничений в использовании земельных участков в зонах с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ).

Статьей 105 Земельного кодекса РФ установлен перечень видов ЗОУИТ, среди которых выделяются: охранный зона железных дорог и санитарно-защитная зона [2]. Сведения о данных зонах подлежат внесению в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) посредством предоставления текстового и графического описания местоположения их границ.

Необходимость установления санитарных разрывов от железных дорог обуславливается действующей нормативно-правовой базой в области градостроительства и санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами. Согласно нормативной документации жилую застройку

требуется отделять от железных дорог санитарным разрывом, при этом напрямую Земельным кодексом РФ такой вид зон не предусмотрен, однако так как мероприятия по установлению санитарных разрывов проводятся с целью защиты среды обитания человека от негативного воздействия, в том числе шума и вибраций, данные зоны являются санитарно-защитными [3]. Следует отметить, что в ЕГРН имеются сведения о санитарных разрывах как о зонах с особыми условиями использования территорий (например, зона с реестровым номером: 27:00-6.81).

Следует отметить, что санитарно-защитная зона и ограничения использования земельных участков, расположенных в ее границах, считаются установленными со дня внесения сведений о такой зоне в ЕГРН. Кроме того, в соответствии с ч.1 ст. 222 Гражданского кодекса РФ все постройки, возведенные с нарушением ограничений в использования земельных участков, при условии объективной неосведомленности правообладателя не являются самовольными и подлежат государственной регистрации [4].

Таким образом, важность своевременного установления санитарно-защитных зон обусловлена необходимостью решения проблемы информирования собственников земельных участков для избежания дальнейшей застройки без учета действующих ограничений.

В связи с вышеизложенным, целью исследования является разработка ГИС-проекта, включающего в себя создание геоинформационной базы данных земельных участков и объектов железнодорожного транспорта на маршруте пл. Сосновая Поляна – Калище и разработку алгоритмов проведения мониторинга безопасного землепользования в санитарных разрывах от железных дорог, позволяющих оценить наличие негативных последствий от отсутствия сведений о местоположении границ санитарно-защитной зоны в ЕГРН.

Материалы и методы

Геоинформационная база данных представляет собой организованную совокупность пространственных и табличных данных, прошедших геокодирование в системе координат WGS 84 / Pseudo-Mercator, которые описывают территорию на маршруте пл. Сосновая Поляна – Калище и включают сведения об участке железной дороги, зоне санитарного разрыва и земельных участках, расположенных в Красносельском, Петродворцовом, Ломоносовском районах Санкт-Петербурга, а также в Ломоносовском муниципальном районе и Сосновоборском городском округе Ленинградской области.

База данных содержит 6599 информационных элемента в следующих таблицах:

1. «Железная_дорога» (116 записей);
2. «Земельные_участки» (6482 записей);
3. «ЗОУИТ» (1 запись).

Программной оболочкой проекта является свободная кроссплатформенная геоинформационная система QGIS (ГИС QGIS).

В связи с отсутствием в ЕГРН сведений о координатах характерных точек контуров исследуемой железной дороги, при проведении работ использовались методы автоматизированного распознавания растровых данных [5], реализуемые в модулях ГИС QGIS. Данные о кадастровых кварталах и земельных участках получены при помощи «инструментов разработчика» веб-страницы Публичной кадастровой карты, а также посредством загрузки кадастровых планов территории. Построение зоны санитарного разрыва реализовано в виде результата геобработки (инструмент – буфер) слоя «Железная_дорога», содержащего данные о контурах участка железной дороги, результирующий слой – «ЗОУИТ».

В связи с отсутствием данных о расчетах рассеивания загрязнения атмосферного воздуха и физических факторов (шума, вибрации, электромагнитных полей и др.), предусмотренных п.2.6 Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 25 сентября 2007 г. №

74, при проведении работ по формированию зоны санитарного разрыва учитывался минимальный показатель – 50 м от оси крайнего железнодорожного пути до планируемой жилой застройки, предусмотренный нормативной документацией при выполнении шумозащитных мероприятий, а также на территориях садово-дачной застройки [6, 7].

Однако после получения уточненных расчетных значений используемые алгоритмы наполнения и анализа базы данных позволяют оперативно внести изменения в проект.

Обобщенный алгоритм наполнения геоинформационной базы данных представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Алгоритм создания геоинформационной базы данных (ГБД)

Анализ базы данных выполняется в следующем порядке:

1. На первом этапе проводится пространственный анализ данных: определяются земельные участки, пересекающие зону санитарного разрыва.
2. На втором этапе из полученной выборки отбираются земельные участки, предназначенные для жилой застройки.
3. После подсчета площадей пересечений и сортировки итоговой выборки по местоположению формируются отчетные материалы в виде таблиц и схем (рисунок 2).

Следует отметить, что таблица атрибутов слоя «Земельные_участки» содержит обязательные поля: Кадастровый_номер (Char); Площадь (Integer);

Категория_земель (Char); Вид_разрешенного_использования (ВРИ) (Char); Местоположение (Char). Значения атрибутов соответствуют сведениям ЕГРН.

В связи с тем, что виды разрешенного использования в базе данных не соответствуют установленной Приказом № П/0412 Росреестра классификации и обладают высокой степенью вариативности по причине их внесения в ЕГРН до дня вступления в силу настоящего Приказа, сортировка осуществлялась по ключевым наборам символов (рисунок 2).

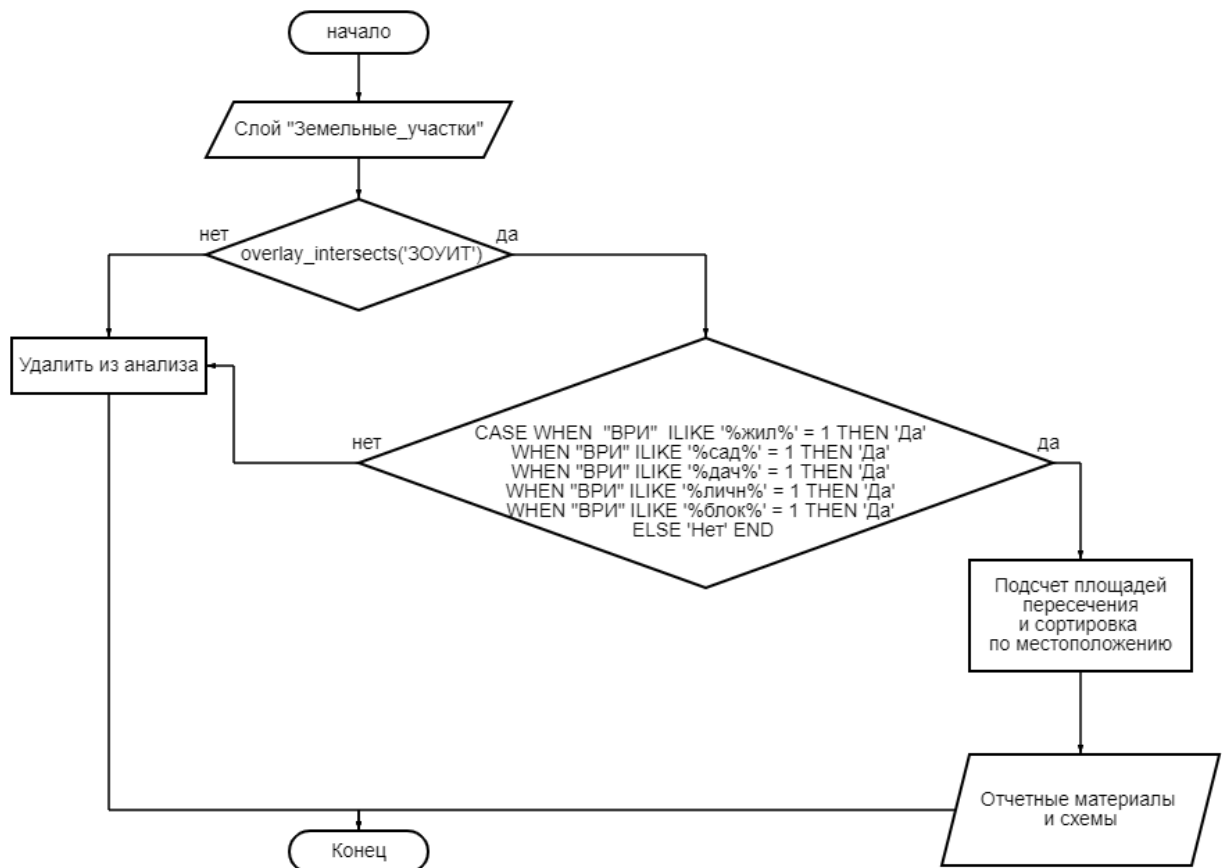


Рисунок 2. Алгоритм анализа геоинформационной базы данных

После выполнения алгоритма формируются электронные таблицы и отчет, содержащие данные о земельных участках и их частях, расположенных в зоне санитарного разрыва (ЗОУИТ). Также экспортируются графические схемы.

Разработка проекта в системе координат WGS 84 / Pseudo-Mercator позволяет выполнять интеграцию полученной геометрии на Публичную кадастровую карту (ПКК), тем самым выполнять обновление базы данных в

режиме реального времени с учетом изменений в ЕГРН, произошедших в результате уточнения или образования новых земельных участков (рисунок 3).

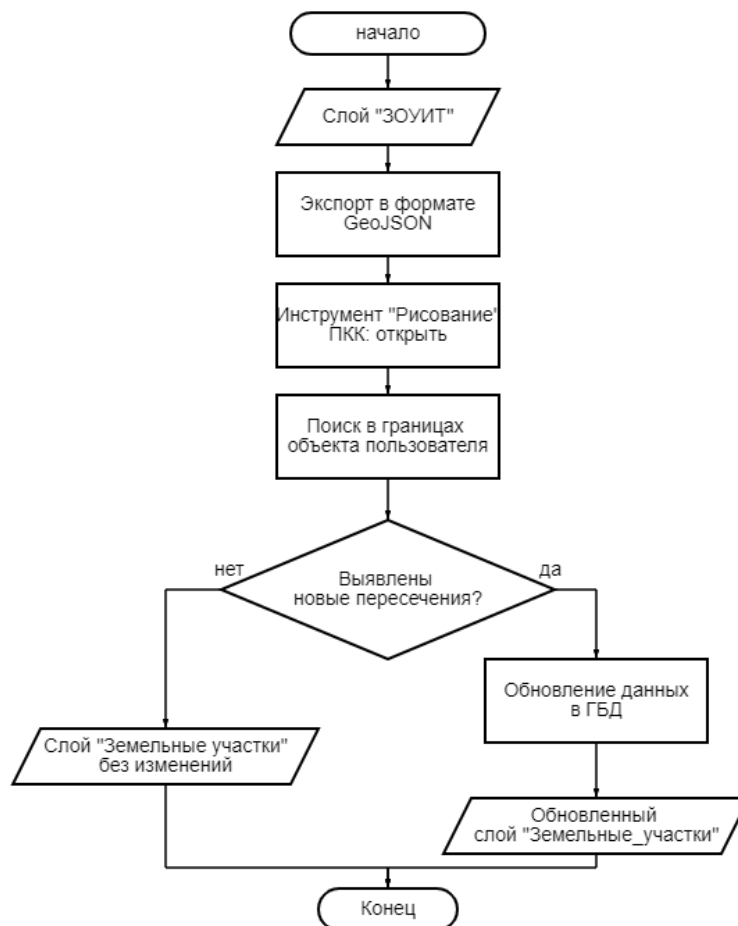


Рисунок 3. Алгоритм обновления геоинформационной базы данных

Представленные алгоритмы в совокупности описывают последовательность проведения мониторинга безопасного землепользования в санитарных разрывах от железных дорог.

Результаты и обсуждение

В результате геоинформационного мониторинга, выполненного на участке пл. Сосновая Поляна – Калище, выявлено наличие 395 земельных участков, целевым использованием которых предусмотрена возможность размещения жилого дома, полностью или частично расположенных в зоне санитарного разрыва от железной дороги. Общая площадь данных земельных участков составила 515 495 кв.м, площадь в зоне ограничений – 163 363 кв.м.

Таким образом, 31,7% площади выборки не может использоваться для целей жилой застройки.

В связи с вышеизложенным, отсутствие в ЕГРН сведений о зоне санитарного разрыва железной дороги на участке пл. Сосновая Поляна – Калище оказывает негативное воздействие на соблюдение условий безопасного землепользования в границах обремененных частей 395 земельных участков.

Следует отметить, что в наибольшей степени выборка земельных участков представлена объектами недвижимости, предоставленными гражданам для ведения садоводства и индивидуального жилищного строительства (рисунок 4).

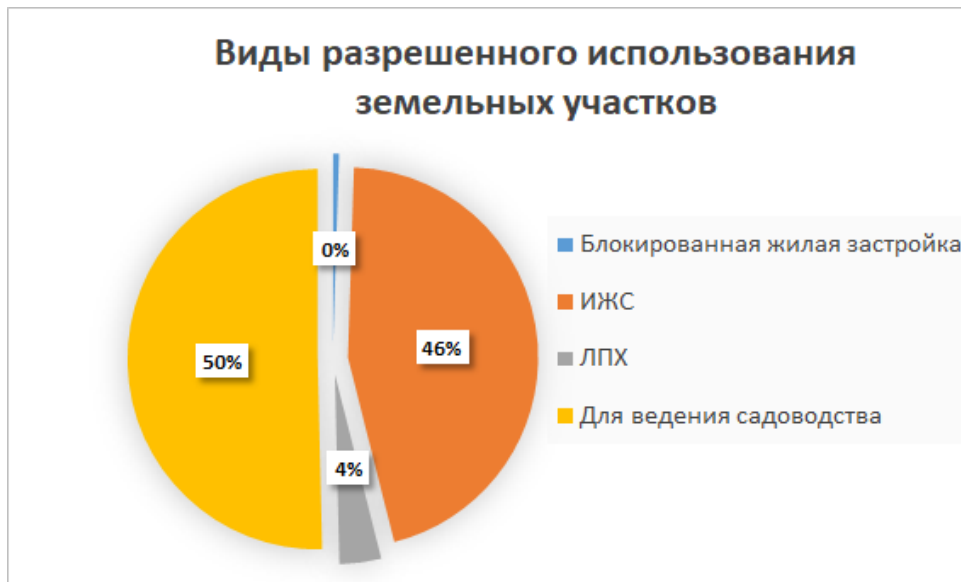
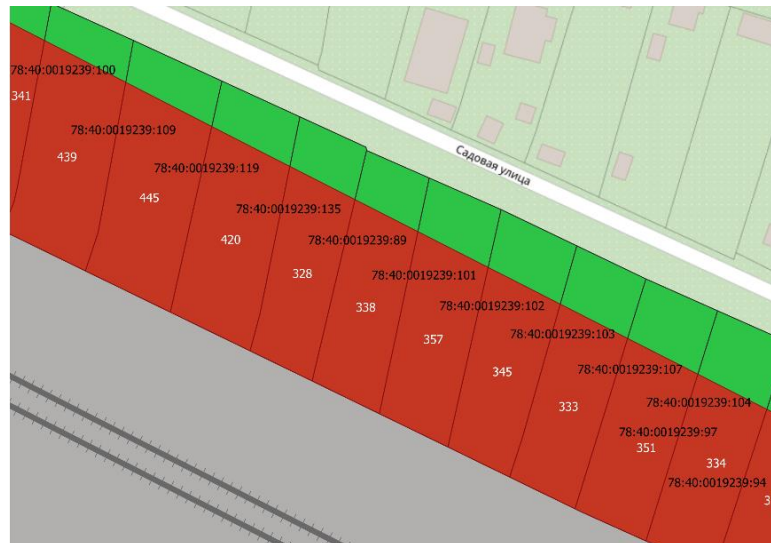


Рисунок 4. Дифференциация выборки земельных участков по видам разрешенного использования

Сформированный по результатам мониторинга отчет содержит данные о местоположении (адресах) земельных участков, на основании которых может быть реализована возможность рассылки уведомлений с целью информирования правообладателей и предотвращения жилой застройки в границах ЗОУИТ.

Помимо экспорта отчета для визуального отображения «карты нарушений» предусмотрена возможность вывода на печать схем

расположения земельных участков с указанием кадастровых номеров и площадей частей земельных участков, расположенных в зоне санитарного разрыва от железной дороги (рисунок 5).



Примечание: Значение площадей частей земельных участков указано в квадратных метрах с округлением до 1 квадратного метра.

Рисунок 5. Фрагмент схемы расположения земельных участков

Текстовое и графическое представление результатов мониторинга, а также своевременное информирование правообладателей о наличии ограничений по застройке частей земельных участков, расположенных в зоне санитарного разрыва, позволит решить проблему защиты среды обитания человека путем определения части земельного участка, непригодной для постоянного пребывания (проживания).

Заключение

В ходе исследований на примере результатов геоинформационного мониторинга, выполненного на участке пл. Сосновая Поляна – Калище, доказана необходимость внесения сведений о местоположении границ зон санитарных разрывов от железных дорог в ЕГРН.

В случае отсутствия в ЕГРН общедоступных сведений о вышеуказанных санитарно-защитных зонах, разработанные авторами алгоритмы позволят сократить риски возникновения жилой застройки на территориях с особыми условиями использования: в зонах санитарных разрывов от железных дорог.

Настоящая работа выполнена при поддержке Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» инициативных научных работ, выполняемых студенческими научными коллективами.

Список источников

1. Майорова О.В., Малева М.Л., Майоров А.Н. Земельный мониторинг РФ на основе применения ГИС технологий // IACSJ. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zemelnyy-monitoring-rf-na-osnove-primeneniya-gis-tehnologiy> (дата обращения: 20.11.2022).
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ // Справочно-правовая система «Консультант-плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант-плюс».
3. Богданова, А. В. Санитарно-защитные зоны: правовое регулирование / А. В. Богданова // Экспериментальная наука: механизмы, трансформации, регулирование: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Челябинск, 13 ноября 2022 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2022. – С. 64-67.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 №51-ФЗ // Справочно-правовая система «Консультант-плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант-плюс».
5. Лосева, Д.С. Применение современных технологий распознавания земельного участка для проведения комплексных кадастровых работ / Д.С. Лосева, П.М. Демидова // Инженерные системы и городское хозяйство : Материалы IV Региональной научно-практической конференции - магистерские слушания, Санкт-Петербург, 21–25 марта 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. – С. 143-151.

6. Федоров, В.Н. Оценка риска здоровью населения при обосновании размеров санитарно-защитных зон и санитарных разрывов авиапредприятий / В.Н. Федоров, Е.В. Зибарев, Е.Б. Кузнецова // Российская гигиена - развивая традиции, устремляемся в будущее : материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей, Москва, 17–18 ноября 2017 года. – Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2017. – С. 279-282.
7. Курепин, Д.Е. Необходимость разработки типовых зон санитарного разрыва для объектов железнодорожной инфраструктуры / Д.Е. Курепин // Защита от повышенного шума и вибрации : Сборник докладов V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 18–20 марта 2015 года / под редакцией Н.И. Иванова. – Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью "Айсинг", 2015. – С. 404-408.

References

1. Majorova O.V., Maleva M.L., Majorov A.N. Zemel`ny`j monitoring RF na osnove primeneniya GIS texnologij // IACJ. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zemelnyy-monitoring-rf-na-osnove-primeneniya-gis-tehnologiy> (data obrashheniya: 20.11.2022).
2. Zemel`ny`j kodeks Rossijskoj Federacii ot 25.10.2001 №136-FZ // Spravochno-pravovaya sistema «Konsul`tant-plyus»: [E`lektronny`j resurs] / Kompaniya «Konsul`tant-plyus».
3. Bogdanova, A. V. Sanitarno-zashhitny`e zony`: pravovoe regulirovanie / A. V. Bogdanova // E`ksperimental`naya nauka: mexanizmy`, transformacii, regulirovanie: sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Chelyabinsk, 13 noyabrya 2022 goda. – Ufa: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost`yu "Ae`terna", 2022. – S. 64-67.
4. Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii ot 30.11.1994 №51-FZ // Spravochno-pravovaya sistema «Konsul`tant-plyus»: [E`lektronny`j resurs] / Kompaniya «Konsul`tant-plyus».

5. Loseva, D.S. Primenenie sovremenny`x tehnologij raspoznavaniya zemel`nogo uchastka dlya provedeniya kompleksny`x kadastry`x rabot / D.S. Loseva, P.M. Demidova // Inzhenerny`e sistemy` i gorodskoe khozyajstvo : Materialy` IV Regional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii - masterskie slushaniya, Sankt-Peterburg, 21–25 marta 2022 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j arhitekturno-stroitel`ny`j universitet, 2022. – S. 143-151.
6. Fedorov, V.N. Ocenka riska zdorov`yu naseleniya pri obosnovanii razmerov sanitarno-zashhitny`x zon i sanitarny`x razry`vov aviapredpriyatij / V.N. Fedorov, E.V. Zibarev, E.B. Kuzneczova // Rossijskaya gigiena - razvivaya tradicii, ustremlyaemysya v budushhee : materialy` XII Vserossijskogo s`ezda higienistov i sanitarny`x vrachej, Moskva, 17–18 noyabrya 2017 goda. – Moskva: Izdatel`sko-torgovaya korporaciya "Dashkov i K", 2017. – S. 279-282.
7. Kurepin, D.E. Neobxodimost` razrabotki tipovy`x zon sanitarnogo razry`va dlya ob`ektov zheleznodorozhnoj infrastruktury` / D.E. Kurepin // Zashhita ot povy`shennogo shuma i vibracii : Sbornik dokladov V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Sankt-Peterburg, 18–20 marta 2015 goda / pod redakciej N.I. Ivanova. – Sankt-Peterburg: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost`yu "Ajsing", 2015. – S. 404-408.

Для цитирования: Рыбкина А.М., Гузыгин Д.А., Энна А.Ю., Кузьмина Е.С. Разработка ГИС-проекта мониторинга безопасного землепользования в санитарных разрывах от железных дорог // Московский экономический журнал. 2022. № 11. URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-11-2022-14/>

© Рыбкина А.М., Гузыгин Д.А., Энна А.Ю., Кузьмина Е.С., 2022. Московский экономический журнал, 2022, № 11.