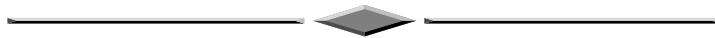


ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ



УДК 528.44:656.2/.4

DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-1-122-132

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОН С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ КАТАЛОГИЗАЦИИ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ

Алексей Михайлович Портнов

Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), 105064, Россия, г. Москва, Гороховский переулок, 4, кандидат технических наук, доцент кафедры земельного права и государственной регистрации недвижимости, e-mail: info@miigaik.ru

Валерий Борисович Жарников

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плехотного, 10, кандидат технических наук, профессор, директор регионального информационного центра, тел. (383)361-05-66, e-mail: v.b.jarnikov@ssga.ru

Сергей Васильевич Гурьков

ООО «МосОблТрансПроект», 129164, Россия, г. Москва, Зубарев переулок, 15, генеральный директор, e-mail: info@motpr.ru

Максим Валерьевич Фоминых

ООО «МосОблТрансПроект», 129164, Россия, г. Москва, Зубарев переулок, 15, руководитель департамента исходно-разрешительной документации, e-mail: info@motpr.ru

Железнодорожный транспорт (ЖТ) и объекты его инфраструктуры функционируют как сложнейший технологический комплекс, характеризующийся конвергенцией производственных, социальных и экологических норм и требований. В целях их соблюдения вдоль полосы отвода под собственно железнодорожные пути формируются охранные зоны с ограниченным режимом использования земель, определяемые, согласно современным нормам законодательства, как зоны с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ). Особенности формирования таких зон, являющихся композицией технологических процессов, детерминантой которых служат пространственные данные, объем и содержание которых определяются комплексом требований к устойчивой работе железной дороги и ее инфраструктуры, определили предмет данного исследования. Неоднозначность нормативных требований к установлению указанных зон для ЖТ, особенно на сложных участках пути, требует использования дополнительных данных, в частности характеризующих геологические и иные природные факторы. С общесистемных позиций нормируемый участок территории – охранный зона – представляет собой элемент биосферы, состояние которого, определяемое даже наиболее значимыми факторами, оценивается приближенно, с позиций приемлемого риска. Данный аспект, усиливаемый используемым разнокачественным информационным ресурсом, позволяет считать ситуацию учета влияния внешней среды формируемых ЗОУИТ информационно неопределенной. Это отмечено в названии данной работы, а инструментом минимизации указанной неопределенности как фактора обеспечения безопасного функционирования железнодорожного транспорта определено картографическое моделирование параметров указанных зон и его практическая реализация. С учетом комплексности решения кадаст-

ровых задач в отношении ЗОУИТ к результатам представленного исследования отнесено: оценка достаточности пространственных данных для установления таких зон, новые возможности картографического моделирования при их формировании и мониторинге, основное содержание методики формирования зон, рекомендации по совершенствованию нормативной базы.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, инфраструктура, территория, зоны с особыми условиями, технологические комплексы, картографическое моделирование, мониторинг земель

Введение

На протяжении более 180 лет своего развития (первая линия Санкт-Петербург – Царское Село открыта в 1837 г.) железнодорожный транспорт уже в начале XX в. стал и остается ключевым звеном транспортной системы и экономики России [1]: общая длина железных дорог составляет почти 90 тыс. км, выполняет более 46 % грузового и более 24 % пассажирооборота, вносит в ВВП страны более 10 % его объема.

Земельный кодекс РФ (ЗК РФ, ст. 90, гл. XIX) [2] определяет, а нормативные документы ЖТ [3] конкретизируют размещение его объектов в полосах отвода на землях транспорта, а для предотвращения негативных последствий, безопасности персонала, пассажиров и населения в целом устанавливают охранные зоны, определяемые в современный период как зоны с особыми условиями использования территорий, обеспечивающие охранные и инфраструктурные функции с учетом установленных запретов и ограничений на отдельные виды деятельности. Сложность учета природных условий обуславливает неоднозначность решения задачи нормирования параметров полос отвода и ЗОУИТ железнодорожного транспорта – одного из наиболее значимых комплекса сооружений современности, усложняет зонирование смежных территорий, особенно в пределах городских округов [4, 5]. В этой связи актуальна задача разработки рекомендаций по производству кадастровых работ [6–8] на таких объектах и их согласование с соответствующими правовыми актами Минтранспорта, среди которых приказ № 126, СНиП 3.02.01–97 и др., особенно в части расчета нормативов полос отвода и охранных зон железных дорог [8, 9]. С 01.10.2019 ЗОУИТ считаются установленными, если получено документальное подтверждение о внесении их

границ в Единый государственный реестр недвижимости [10].

Методология исследования

Современное пространственное развитие страны [11, 12], суть которого еще обобщается, особенно в деталях его содержания, принципиальных для развиваемых территорий, в настоящее время вошло в повестку политической и экономической жизни страны, ее регионов и муниципальных образований. В основе развития – обоснованная программа с организационно-правовым и эколого-экономическим обеспечением [2, 4, 5, 7, 8], особенно важным для комплексного развития территорий и их инфраструктуры: производственной, социальной, информационной. Реализация таких задач требует четкой организационной системы, земельного правопорядка и согласованных на его основе действий всех субъектов земельных, имущественных и градостроительных отношений [2, 4].

Формирование подобной системы является одним из рациональных решений в ходе проведения работ по реконструкции и развитию объектов ЖТ [11, 13–16], обеспечению законных интересов широкого круга субъектов прав на смежные объекты. Эффективным механизмом здесь является установление охранных, а в более широком контексте – ЗОУИТ, играющих роль своеобразных территориальных буферов, являющихся компонентами реализуемой концепции ЖТ как важнейшей социально значимой государственного уровня современной экосистемы [17].

При этом практический опыт по формированию ЗОУИТ ЖТ показал, что наблюдается несогласованность подходов и понятий, используемых для установления указанных зон, что связано с несовершенными нормами проектирования их границ и информационной

неопределенностью в обеспечении этих процессов пространственными данными. Разрешить данную ситуацию возможно на основе системного подхода к формированию подобных зон, включающего систему критериев их безопасного функционирования, знания условий местности (климатических, геоморфологических, геологических и др.), в частности, используя пространственные данные в виде материалов картографической изученности территорий – разномасштабных топографических и тематических карт и планов, документов других ведомств [18, 19]. В результате возможно построить картографическую модель требуемой ЗОУИТ, границы которой в пределах застройки согласовываются с границами существующих землепользований, обеспечивая, тем самым, требуемую дециметровую точность, в других случаях задача решается проще, но с несколько большей неопределенностью результатов.

Данный подход минимизирует неопределенность в задаче формирования топологических связей ЗОУИТ с функционирующей инженерной инфраструктурой ЖТ, развитием присутствующих антропогенных процессов и природных комплексов, обеспечивает должный вклад в безопасность эксплуатации ЖТ и его инфраструктуры, соблюдение законных интересов субъектов прав на смежные объекты окружающего пространства.

В статье приведены результаты исследования, представляемые на научно-техническом совете АО РЖД. Ряд материалов получен в ходе проектных работ по проведению инженерных изысканий, подготовке документов планировки территорий и установлению ЗОУИТ ЖТ на объектах Западно-Сибирской железной дороги. Методологической основой исследования стал индуктивный подход к определению факторов минимизации информационной неопределенности пространственных данных, используемых для установления ЗОУИТ и мониторинга инфраструктуры ЖТ.

Обобщая основное содержание современной проблематики ЗОУИТ ЖТ, отметим ее комплексность, необходимость системного подхода к ее разрешению, реализации определяемых на этой основе ряда процессов ис-

следовательского и технологического характера. В состав указанных процессов входят:

- инженерная, в том числе геодезическая и картографическая изученность территории объекта, представленная описаниями и каталогами координат, топографическими и тематическими картами и планами;
- в необходимых случаях – комплексные инженерные изыскания;
- формирование системы критериев, отвечающих требованиям ЗОУИТ ЖТ и выявленным условиям их месторасположения;
- математическая формализация и расчет значений геометрических параметров ЗОУИТ в избранной картографической проекции и системе координат;
- разработка рекомендаций практического характера по проектированию и выносу в натуре ЗОУИТ ЖТ;
- внесение согласующих коррективов в соответствующие нормативные акты.

При определении нормативов геометрических параметров исследуемых зон необходимо четко определить (СП 119.13330.2012) понятия земляного полотна, полосы отвода и охранной зоны. Следует также отметить, что, согласно нормам отвода земельных участков, необходимых для формирования полосы отвода железных дорог и расчета охранных зон железных дорог, утвержденных Приказом Минтранса РФ № 126 «Об утверждении норм отвода земельных участков, необходимых для формирования полосы отвода железных дорог, а также норм расчета охранных зон железных дорог», в полосу отвода на железнодорожном транспорте входят земельные участки, предназначенные для размещения всех объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. Отметим также, что охранные зоны – это территории, прилегающие к полосе отвода, в границах которых устанавливается особый режим использования земельных участков и их частей, находящихся на территориях со сложными природными условиями – участков проявления опасных природных факторов. Согласно Федеральному закону № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», указанные условия определяются наличием специфических по

составу и состоянию грунтов и рисков возникновения и развития опасных природных процессов и техногенных воздействий на территории будущего строительства, при реконструкции и эксплуатации инженерных объектов, в том числе ЖТ.

Результаты

К участкам проявления опасных природных факторов, попадающих в полосы отвода и охранные зоны ЖТ, относят территории с характеристиками, представленными в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики полос отвода для участков ЖТ с особыми условиями местности

Природные условия местности, влияющие на устойчивость земляного полотна	Ширина полосы, м	Условный знак М 1 : 500 – 1 : 5 000	Тип объекта
1. Участки пути, находящиеся на насыпях, отсыпанных на болотах и других слабых основаниях	50	Болото, цифровой код 180	площадной
2. Участки потопления и размыва земляного полотна от действия временных водотоков, водохранилищ и озер	50	Водоток, цифровой код 37	площадной
3. Участки, расположенные в зоне оврагообразования	100	Овраг, цифровой код 138	площадной
4. Участки, расположенные на оползнях	>200	Оползень, цифровой код 282	площадной
5. Скально-обвальные участки	100	–	–
6. Места шахтных подработок	50	Устье (шахтный ствол), цифровой код 176	площадной
7. Места на вечномерзлых грунтах	100	Термокарстовый (мерзлый грунт), цифровой код 107	площадной
8. Места с наличием наледей	50	Наледь, цифровой код 277	площадной
9. Места с наличием пучин и весенних пучинных просадок	40	–	–
10. Карстовые участки	100	Карстовые участки (воронки), цифровой код 262	площадной

Согласно данным табл. 1, обсуждаемые нами ЗОУИТ формируются в соответствии с шириной именно полосы отвода, при этом правило симметричности границ таких полос относительно ее оси не установлено. Это определяет методически общий и одновременно своеобразный порядок формирования подобных зон и принципов их информационного (картографического) моделирования, определяемый конкретными параметрами и пространственными характеристиками полосы отвода каждого выделенного участка ЖТ. Отсюда следует важный методический принцип кадастровой деятельности в отношении ЗОУИТ ЖТ: при формировании подобных объектов в обязательном порядке следует определять полосу отвода ЖТ.

На рис. 1, а представлены участки полосы отвода (L), зона влияния природного фактора (E) и охранный зона (P).

Для теоретической оценки информационной неопределенности сведений об изученности территории сформирована графическая модель, представленная на рис. 2, логически упорядочивающая процесс установления границ ЗОУИТ ЖТ.

Указанный порядок формирования ЗОУИТ включает необходимость учета множества факторов природного и техногенного характера по существу мониторинга местных природных условий, влияющих на безопасность функционирования основных и инфраструктурных объектов ЖТ.

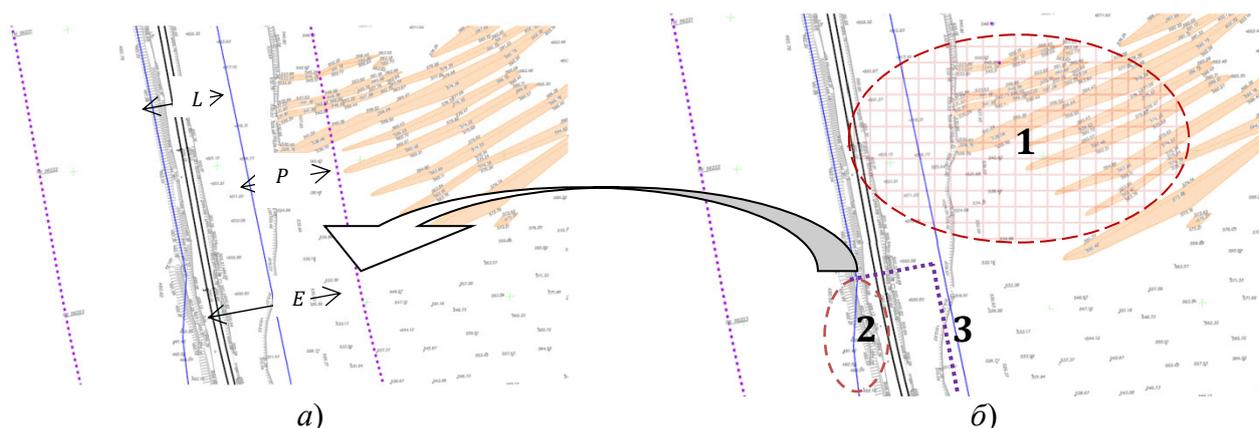


Рис. 1. Схема границ ЗОУИТ ЖТ и элементов природных факторов:
 а) схема полосы отвода; б) схема участков проявления опасных природных факторов

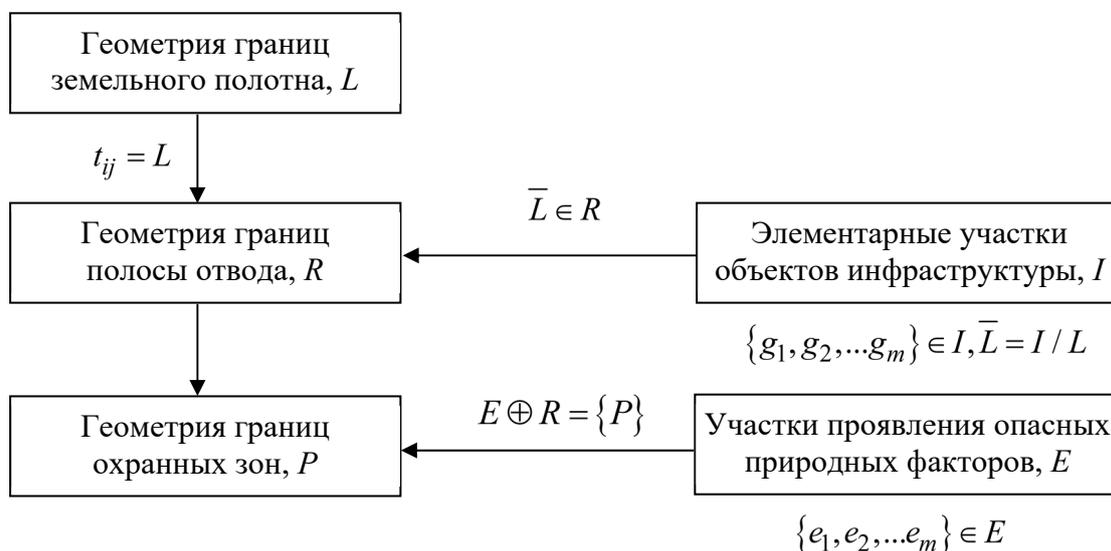


Рис. 2. Модель формирования ЗОУИТ ЖТ:

t_{ij} – ширина элементарного участка полотна (i – высота/глубина, j – уклон/скат); g – объект инфраструктуры, формирующий земельный участок; e – природные условия местности, влияющие на устойчивость земляного полотна

Инфраструктуру ЖТ возможно отнести к открытой системе как совокупности природных и антропогенных элементов, характеризующейся информационной полнотой. При этом использование сложных инженерных систем, несовершенных норм, регламентирующих порядок производства работ по установлению ЗОУИТ ЖТ, различные ведомственные стандарты получения и использования пространственных данных – все это вносит в процесс моделирования охранных зон информационную неопределенность.

К возможному проявлению неопределенности пространственных данных следует отнести и применение различных технологий их получения. Зачастую при проведении работ по установлению ЗОУИТ ЖТ могут быть использованы недостоверные данные, полученные с использованием аэрокосмических снимков и данных единой электронной картографической основы (ЕЭКО). Такие технологии использования данных дистанционного зондирования Земли требуют проведения дополнительных работ по дешифрированию

объектов местности, трансформации материалов и данных государственных фондов, в том числе ЕЭКО в местные системы координат, что также увеличивает возможности накопления ошибок и неопределенности результатов.

Результаты, носящие вероятностный характер, получаются в результате недостаточно объективной оценки динамики антропогенных процессов (рис. 1, 3) и природных условий местности, их обобщений при проектировании. Примерами являются такие явления, как береговая абразия, селевые потоки

и паводки, эрозия, оползни, обвалы и осыпи, карстовые провалы и суффозионные провалы, термокарст и термоэрозия, разрывные деформации, лавины и даже землетрясения (часть из них представлена в табл. 1, 2). Значимость объективной оценки влияния таких процессов на работу ЖТ и состояние его инфраструктуры неоднократно подчеркивались специалистами и отмечались на заседаниях научно-технического и ученого советов АО «РЖД». Пример проявления подобного фактора и неблагоприятных последствий показан ниже (табл. 2 и рис. 3).

Таблица 2

Количество случаев неблагоприятных природных воздействий на ЖТ:
участок Туапсе – Adler

Год	Размывы	Оползни	Сели	Обвалы	Лавины	Всего
2005	10	3	1	4	9	27
2006	14	1	2	7	21	45
2007	3	0	0	13	4	20
2008	3	0	3	27	22	55
2009	12	0	2	6	12	32
2010	27	6	0	10	13	56
2011	8	10	1	12	3	34
2012	12	0	15	4	4	35
Всего	89	20	24	83	88	304

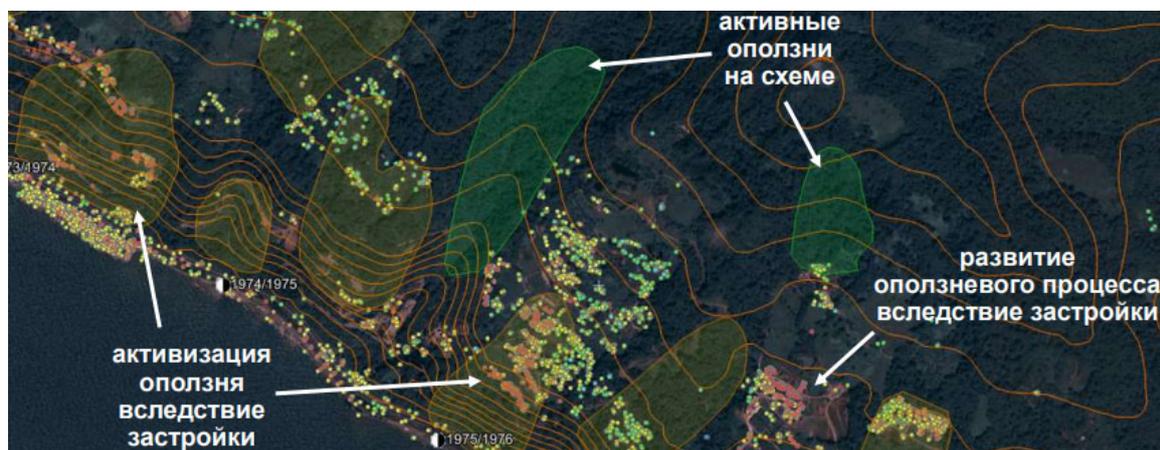


Рис. 3. Пример влияния антропогенных факторов на экзогенные геологические процессы на участке Туапсе – Adler [5]

Нормы, регламентирующие порядок производства кадастровых работ по установлению ЗОУИТ ЖТ, не учитывают наличие местных особенностей геоморфологического и геологического характера, способных расстроить нормальную ситуацию как в пределах

охранной зоны, так и в полосе отвода собственно железнодорожных путей. Факторы возможной неблагоприятной ситуации, выявленные при производстве работ по формированию ЗОУИТ, показаны на рис. 1, контуры 1 и 2. Контуры определяют процесс оврагообразо-

вания, который пока не затрагивает отграниченные зоны и полосы отвода, но, тем не менее, динамику данного явления следует учитывать. Тогда охранная зона должна получить измененные границы, что и показано на рис. 1, контур 3. Есть ли необходимость учета таких объектов при установлении границ ЗОУИТ ЖТ или нет, должен решить проектировщик данного участка ЖТ, используя результаты анализа мониторинга подобных, нормативами не определенных ситуаций.

Таким образом, в процессе установления ЗОУИТ зачастую используются исходные сведения, обладающие признаками качественной неоднозначности за счет:

- ошибок при идентификации состояний природных и технологических объектов;
- неопределенности нормативных документов по учету природных условий местности при формировании полосы отвода и ЗОУИТ.

К еще одному фактору неопределенности данных следует отнести сложность картографических описаний всего комплекса природных факторов как по видам работ, так и по отраслевой принадлежности. В табл. 1 указан ряд природных условий, отображение которых не предусмотрено перечнем условных знаков даже для топографических планов масштабов 1 : 500 – 1 : 5 000 (1986 г.). Методическое руководство по геологической съемке, созданное для средних и мелких масштабов (от 1 : 100 000 и мельче), информационно не соответствует классу задач при установлении ЗОУИТ ЖТ. В ГОСТ 21.204–93, используемом в дорожной отрасли, отображение природных факторов также не предусмотрено. В целом обобщение и представление сведений о пространственных объектах на картах дифференцировано по масштабам и типам карт, затрудняя их сопоставимость и не обеспечивая нужной информативности. В результате специалистам в ходе проектирования границ ЗОУИТ приходится аналитически сопоставлять объекты и их характеристики, полученные с разной точностью пространственной локализации. Не менее сложно формировать требуемую базу данных о состоянии внешней среды. Существуют и другие факторы, усугубляющие указанную выше не-

определенность исследуемой нами задачи. В частности, ГКИНП-02-033–82 с целью контроля качества топографо-геодезических работ используют «средние погрешности», а приказ Минэкономразвития России № 271 «Об утверждении требований к государственным топографическим картам» оперирует «средними квадратическими погрешностями». Приходится самостоятельно решать вопрос о коэффициенте перехода, устанавливать реальную погрешность положения на плане четких контуров местности относительно ближайших точек геодезического обоснования, оценивать местоположение проектируемой зоны с последующим выводом требований к качеству основы для проектирования обсуждаемых в данной работе объектов. Следует подчеркнуть, что речь идет о зонировании территорий, выделенных для надлежащего обеспечения работы ЖТ, решением которых занимаются преимущественно специалисты данного ведомства, поэтому методическое и технологическое обеспечение решения данной задачи требует особой четкости и ясности.

Обобщая вышеизложенное, сделаем вывод о том, что решение задачи обоснованного формирования ЗОУИТ осуществляется в условиях информационной неопределенности, обусловленной в основном влиянием известных факторов, представленных на рис. 4. Но устранить и каталогизировать такое влияние, – главный фактор неопределенности исследуемого решения в производстве масштабных кадастровых работ в отношении ЗОУИТ, не только сложно, но и вряд ли устранимо. Решение указанной задачи может потребовать в наиболее ответственных случаях проектирования и выноса в натуру проектов ЗОУИТ, используя известные технологии современной кадастровой деятельности, уверенно обеспечивающие точность определения границ в диапазоне 0,10–0,15 м. Но и в этом случае недоучета влияния внешних факторов избежать невозможно, поэтому необходимо разработать соответствующие методики сбора информации и оценки параметров, характеризующие возможные состояния объектов инфраструктуры ЖТ в условиях постоянно воздействующей внешней среды.



Рис. 4. Факторы информационной неопределенности модели ЗОУИТ ЖТ

Таким образом, представленные факторы информационной неопределенности существенно влияют на объективность создаваемых и реализуемых на практике моделей ЗОУИТ, процессы функционирования объектов ЖТ и близких к ним землепользований. В этой связи правомерен вывод о возможности и полезности определения взаимосвязей природных факторов и основных объектов инфраструктуры ЖТ, формирующих особенности правового режима ЗОУИТ и являющихся необходимыми для построения функциональных моделей таких зон.

Заключение

Обобщая полученные результаты представленного исследования и констатируя решение поставленных задач, сформулируем основные теоретические положения, отвечающие практике кадастровой деятельности на объектах ЖТ и его инфраструктуры:

– наличие информационной неопределенности является одним из принципов решения большинства кадастровых задач, содержание которых раскрывает отдельную область социальной практики по рациональному использованию недвижимости – сложных объектов и систем, описываемых образами нечеткой математики;

– снижение влияния факторов неопределенности решения обсуждаемой задачи – формирования ЗОУИТ ЖТ до приемлемых пределов может быть обеспечено [20–23] современными технологиями кадастровой деятельности в сочетании с организационными мерами Минтранса и АО «РЖД», направленными на организационно-правовое, научно-методическое и технологическое обеспечение указанной деятельности на объектах ЖТ, особенно в части востребованных документов: общедоступных описаний (спецификаций) объектов, библиотек условных знаков, систем классификации и кодирования пространственных объектов, правил их цифрового описания;

– моделирование эволюции природных и антропогенных явлений, обуславливающих трансформацию основных и инфраструктурных объектов ЖТ, включая ЗОУИТ, является важной частью системного подхода не только к решению учетно-регистрационных, оценочных и фискальных задач, но и к оценке состояния жизненного цикла систем и объектов ЖТ, снижению вероятного интегрального риска (социального и экологического), обусловленного стабильным влиянием функционирующего железнодорожного транспорта на социум и окружающую его среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.08.2018) [Электронный ресурс] : федер. закон от 10.01.2003 № 17-ФЗ (ред. от 03.08.2018). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. О порядке установления и использования полос отвода и охранных зон железных дорог [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 12.10.2006 № 611 (ред. от 17.04.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

5. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : федер. закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (с изм. на 18.04.2018). – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».
6. СП 233.1326000.2015. Инфраструктура железнодорожного транспорта. Высокоточная координатная система. – М. : Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2015.
7. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Электронный ресурс]. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89*. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. ГОСТ Р 21.1101–2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
9. ГОСТ 33433–2015. Безопасность функциональная. Управление рисками на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
10. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
11. Стратегия пространственного развития России на период до 2025 г. [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р . – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
12. Карпик А. П., Жарников В. Б., Ларионов Ю. С. Рациональное землепользование в системе современного пространственного развития страны, его основные принципы и механизмы // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 232–246.
13. Ашпиз Е. С., Савин А. Н., Явна В. А. Защита железнодорожного пути линии Туапсе – Адлер от опасных склоновых процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/images/search?text=65&source=wiz>.
14. Ашпиз Е. С., Савин А. Н. Численные критерии оценки надежности карстоопасных участков железнодорожного пути [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/images/search?text=%20&lr=65>.
15. Свинцов Е. С., Бобарыкин П. В., Немченко Т. М., Суровцева О. Б. Роль «предпроектной» стадии при проектировании железнодорожных путей необщего пользования. – Режим доступа: <https://yandex.ru/search/?text=65&clid=2242347>.
16. Аккерман С. Г. Организация полосы отвода как части транспортной инфраструктуры : автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Екатеринбург : УрГУПС, 2003. – 24 с.
17. VI Международная научно-практическая конференция «Геодезия. Маркшейдерия. Аэрофотосъемка. На рубеже веков» (Москва, 12–13 февраля 2015 г.) [Электронный ресурс]. – М. : МИИГАиК, 2015. – Режим доступа: <https://yandex.ru/search/?text=VI%20&lr=65&clid=2242347>.
18. Портнов А. М. Унифицированный подход к пространственному описанию объектов местности ведомственных реестров/кадастров как перспективная основа государственной системы картографирования территорий // Геодезия и картография. – 2018. – Т. 79. – № 12. – С. 41–49.
19. Портнов А. М., Загребин Г. И., Чжэньфэн Шао. Совершенствование координатной основы пространственных данных Единого государственного реестра недвижимости // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 2. – С. 232–243.
20. Аникеева И. А. Факторы, критерии и требования к изобразительному качеству материалов аэрофотосъемки, получаемой для целей картографирования // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 4. – С. 104–119.
21. Пархоменко Д. В., Чернов А. В., Пархоменко И. В. Применение геоинформационных технологий для создания охранных зон пунктов государственной геодезической основы // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 4. – С. 184–192.
22. Ермаков В. М., Янович О. А., Косарикова Т. В., Шерокова Т. М. Эффективность эксплуатации пути в едином координатном пространстве // Путь и путевое хозяйство. – 2019. – № 12. – С. 10–12.
23. Розенберг И. Н., Дулин С. К., Якушев Д. А. Технологии мобильного лазерного сканирования для железнодорожной инфраструктуры // Железнодорожный транспорт. – 2018. – № 8. – С. 32–35.
24. Campagna Michele, Matta Andrea. Geoinformation technologies in sustainable spatial planning: a Geodesign approach to local land-use planning // Proceedings of SPIE, Second International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy2014). – 2014. – Vol. 9229. – P. 92290T/1–92290T/10. doi: 10.1117/12.2066189.

Получено 13.10.2020

© А. М. Портнов, В. Б. Жарников, С. В. Гурьков, М. В. Фоминых, 2021

FEATURES OF FORMATION OF ZONES WITH SPECIAL CONDITIONS USE OF RAILWAY TRANSPORT INFRASTRUCTURE TERRITORIES IN CONDITIONS OF INFORMATION UNCERTAINTY IN CATALOGING THE INFLUENCE OF NATURAL FACTORS

Aleksey M. Portnov

Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK), 4, Gorokhovskiy Pereulok St., Moscow, 105064, Russia, Ph. D., Associate Professor of the Department of Land Law and State Registration of Real Estate, e-mail: a.m.portnov@yandex.ru

Valeriy B. Zharnikov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Professor, Director of the Regional Information Center, phone: (383)361-05-66, e-mail: v.b.jarnikov@ssga.ru

Sergey V. Gurkov

LLC "MosObITransProekt", 15, Zubarev Pereulok St., Moscow, 129164, Russia, General Director, e-mail: info@motpr.ru

Maksim V. Fominykh

LLC "MosObITransProekt", 15, Zubarev Pereulok St., Moscow, 129164, Russia, Head of the Department of Initial Permits, e-mail: info@motpr.ru

Railway transport and its infrastructure operate as a sophisticated technological complex, characterized by a convergence of industrial, social and environmental norms and requirements. In order to comply with them, along the right-of-way for the railway tracks themselves, protected zones are formed with a limited regime of land use, defined, according to modern standards of urban development, as zones with special conditions for the use of territories (ZSCUT). The formation of such zones that represent the subject of cadastral engineers' activities is a composition of technological processes that are determined by spatial data, the volume and content of which is determined by the type and complexity of the object-the property complex, in this case represented by a railway section with the corresponding infrastructure. The ambiguity of regulatory requirements for the establishment of these zones on complex sections of the route determines the need to use additional data, in particular, describing geological and other natural factors. This aspect allows us to consider the situation as information-uncertain, which is noted in the title of this work, and in its content to assess the safe functioning of railway transport on the basis of information (cartographic) modeling of the parameters of the required zone. Taking into account the complexity of solving the problem of boundaries ZSCUT determination, the results of the presented study include: assessment of the adequacy of regulatory data for establishing such zones, new opportunities for cartographic modeling in their formation and monitoring, recommendations for improving the regulatory framework.

Keywords: railway transport, infrastructure, territory, zones with special conditions, technological complexes, cartographic modeling, land monitoring

REFERENCES

1. Federal Law of January 10, 2003 No. 17-FZ (as amended on August 03, 2018). On railway transport in the Russian Federation (as amended and supplemented, entered into force on August 14, 2018). Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
2. Federal Law of October 25, 2001 No. 136-FZ. The Land Code of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
3. Decree of the Government of the Russian Federation of October 12, 2006 No. 611 (as amended on April 17, 2019). On the procedure for establishing and using right-of-way and security zones of railways. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
4. Federal Law of December 29, 2004 No. 190-FZ. Town-Planning Code of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].

5. Federal Law of March 30, 1999 No. 52–FZ (as amended on April 18, 2018). On the sanitary and epidemiological well-being of the population. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
6. Code of Practice 233.1326000.2015. (2015). Railway infrastructure High precision coordinate system. Moscow: Federal Agency for Technical Regulation and Metrology Publ. [in Russian].
7. Code of Practice SP 42.13330.2016. Urban planning. Planning and building of urban and rural settlements. Updated edition of SNiP 2.07.01–89*. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
8. Standarts Russian Federation. (2013). GOST R 21.1101–2013. System of design documentation for construction (SPDS). Basic requirements for design and working documentation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
9. Standarts Russian Federation. (2015). GOST 33433–2015. Functional safety. Risk management on railroad transport. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
10. Federal Law of July 13, 2015 No. 218–FZ. On state registration of real estate. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
11. Decree of the Government of the Russian Federation of February 13, 2019 No. 207–r. Russia's spatial development strategy for the period up to 2025. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
12. Karpik, A. P., Zharnikov, V. B., & Larionov, Yu. S. (2019). Rational Land Use in the System of Modern Spatial Development of the Country, Its Basic Principles and Mechanisms. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(4), 232–246 [in Russian].
13. Ashpiz, E. S., Savin, A. N., & Yavna, V. A. (n. d.). Protection of the railway track of the Tuapse-Adler line from dangerous slope processes. Retrieved from <https://yandex.ru/images/search?text=65&source=wiz> [in Russian].
14. Ashpiz, E. S., & Savin, A. N. (n. d.). Numerical criteria for assessing the reliability of karst-hazardous sections of the railway track. Retrieved from <https://yandex.ru/images/search?text=%20&lr=65> [in Russian].
15. Svintsov, E. S., Bobarykin, P. V., Nemchenko, T. M., & Surovtseva, O. B. (n. d.). The role of the "pre-design" stage in the design of non-public railway tracks. Retrieved from <https://yandex.ru/search/?text=65&clid=2242347> [in Russian].
16. Akkerman, S. G. (2003). Organization of the right-of-way as part of the transport infrastructure. *Extended abstract of candidate's thesis*. Yekaterinburg: Ural State University of Railway Transport Publ., 24 p. [in Russian].
17. VI International Scientific and Practical Conference "Geodesy. Mine survey. Aerial Photography. At the Turn of the Century". (2015). Moscow, February 12–13. Retrieved from <https://yandex.ru/search/?text=VI%20&lr=65&clid=2242347>.
18. Portnov, A. M. (2018). Unified approach to the spatial description of objects in the area of departmental registers/cadastrs as a promising basis for the state system of mapping territories. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, 79(12), 41–49 [in Russian].
19. Portnov, A. M., Zagrebin, G. I., & Zhenfeng Shao. (2020). Improving the coordinate basis of spatial data of the unified state real estate register. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(2), 232–243 [in Russian].
20. Anikeeva, I. A. Factors, criteria and requirements for fine quality of aerial imagery, obtained for mapping purposes. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(4), 104–119 [in Russian].
21. Parkhomenko, D. V., Chernov, A. V., & Parkhomenko, I. V. (2020). Use of GIS possibilities for creation of network protection zones. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(4), 184–192 [in Russian].
22. Ermakov, V. M., Yanovich, O. A., Kosarikova, T. V., & Sherokova, T. M. (2019). The efficiency of the operation of the path in a single coordinate space. *Put' i putevoe khozyaystvo [Path and Track Facilities]*, 12, 10–12 [in Russian].
23. Rosenberg, I. N., Dulin, S. K., & Yakushev, D. A. (2018). Mobile laser scanning technologies for railway infrastructure. *Zheleznodorozhnyy transport [Railway Transport]*, 8, 32–35 [in Russian].
24. Campagna Michele, & Matta Andrea. (2014). Geoinformation technologies in sustainable spatial planning: a Geodesign approach to local land-use planning. *Proceedings of SPIE, Second International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy2014)*, 9229, 92290T/1–92290T/10. doi: 10.1117/12.2066189.

Received 13.10.2020

© A. M. Portnov, V. B. Zharnikov, S. V. Gurkov, M. V. Fominykh, 2021