

УДК 528.28:528.92

DOI: 10.33764/2411-1759-2020-25-4-184-192

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОХРАННЫХ ЗОН ПУНКТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ

*Дарья Васильевна Пархоменко*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры кадастра и территориального планирования, тел. (913)900-19-50, e-mail: dara8@inbox.ru

*Александр Викторович Чернов*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры кадастра и территориального планирования, тел. (913)743-09-79, e-mail: avch-1011@mail.ru

*Иван Викторович Пархоменко*

Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Новосибирской области, 630091, Россия, г. Новосибирск, ул. Державина, 28, кандидат технических наук, заместитель руководителя, e-mail: iv\_uy@ngs.ru

Одним из ключевых факторов успешного формирования единого геопространства является наличие стабильной координатной основы, закрепленной на местности сетью геодезических пунктов. Анализ современного состояния такой сети на примере Новосибирской области показал, что в результате хозяйственной деятельности граждан и ряда иных факторов за последний год утрачено значительное количество наружных знаков пунктов, что вызывает значительные сложности для нахождения их на местности и дальнейшего использования. Цель статьи заключается в исследовании режима охранной зоны пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети. Научная значимость статьи состоит в определении роли указанной охранной зоны в системе зон с особыми условиями использования территории, а также классификации таких зон. Практическая значимость статьи определена разработанным прогнозом направлений совершенствования режимов охранных зон пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети. Методика исследования включает в себя анализ текущего состояния режима охранной зоны и прогнозирование направления его совершенствования в будущем. Основные выводы статьи указывают на то, что геоинформационные системы играют ключевую роль в предупреждении повреждения и утраты объектов, которые обеспечивают жизнедеятельность человека на территории России; создаются зоны с особыми условиями территории, включая охранные зоны пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети. Своевременное обеспечение их безопасности может гарантировать бесперебойную работу всего государства в целом. Для предотвращения дальнейшей утраты пунктов государственной геодезической сети целесообразно создание единого информационного ресурса (геопортала), отражающего существующие и проектируемые охранные зоны пунктов, в том числе с их представлением в виде 3D-моделей.

**Ключевые слова:** охранные зоны, пункты государственной геодезической сети, пункты государственной нивелирной сети, пункты государственной гравиметрической сети, зоны с особыми условиями использования территории

### *Введение*

В современном мире наряду с промышленной революцией особую актуальность приобретает гуманизация современного общества, его ориентированность на сохранение окружа-

ющей среды и консолидацию при решении глобальных проблем человечества на международном уровне были созданы организации, деятельность которых направлена на сохранение мира, социальных и культурных ценностей и экосистем, как, например, ООН,

ЮНЕСКО и т. д. В СССР (а позже России) создана система мер защиты обеспечения жизнедеятельности граждан.

Устойчивое региональное развитие в современном мире невозможно без создания системы таких мер.

В данную систему входит создание охранных и защитных зон значимых объектов. В 1917 г. было всего 6 видов таких зон [1], а в настоящее время в России уже 28 [2]. Целью настоящей статьи является исследование режима охранной зоны пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети (далее – государственные сети). Для достижения указанной цели решены задачи:

- проанализированы виды зон с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ) в России;
- исследован режим охранных зон государственных сетей в России;
- выполнен прогноз анализ направлений совершенствования режимов охранных зон государственных сетей.

### **Материалы и методы исследования**

#### *1. Анализ видов зон с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ) в России.*

По-новому представленное в российском законодательстве видение ЗОУИТ имеет прикладной, практический характер. Для того, чтобы систематизировать сведения о зонах, создать теоретическую базу знания о них, необходимо в первую очередь разработать их классификацию. В этом, как и в самом понятии, состоит основа научного знания о ЗОУИТ.

Классификация дает возможность унифицировать понимание сущности зоны для пользователя. Авторы в настоящем исследовании предлагают классификацию видов ЗОУИТ. Зоны с особыми условиями использования территории в России могут быть классифицированы по нескольким основаниям [3] (рис. 1).

Графически классификация зон с особыми условиями использования территорий по контуру установления ограничений отражена на рис. 2: *а* – ЗОУИТ в виде концентрических окружностей; *б* – ЗОУИТ в виде буферной зоны по изломанному контуру; *в* – ЗОУИТ в виде равноудаленной буферной зоны.

Таким образом, в России существуют разнообразные ЗОУИТ, на которых действуют режимы ограничений и запретов, что соответствует мировой тенденции установления режимов использования различных зон, сочетающихся с развитием территории [4, 5].

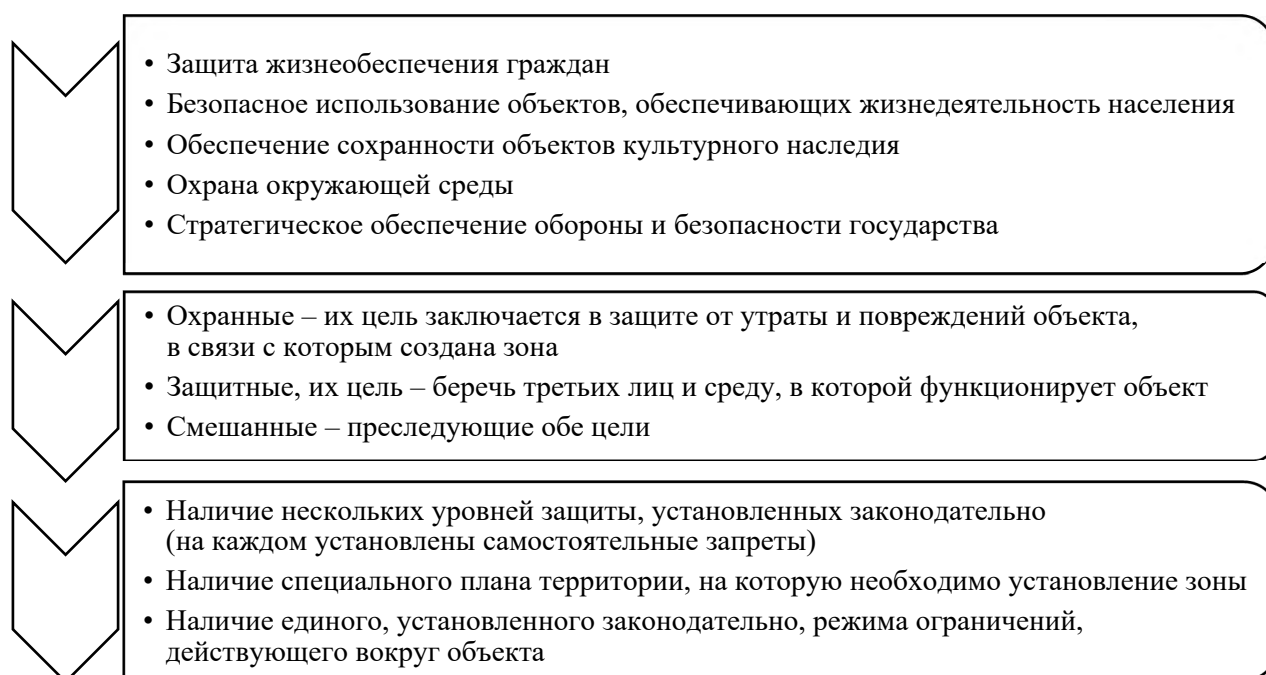


Рис. 1. Классификация ЗОУИТ в России

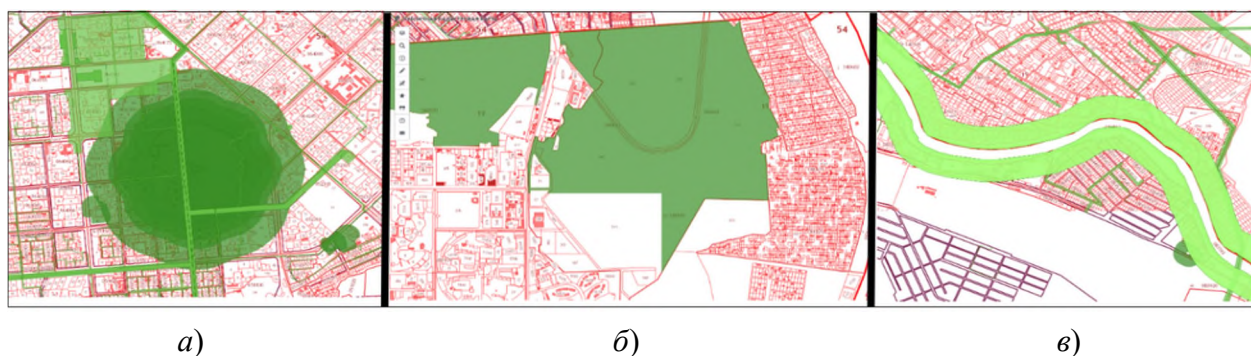


Рис. 2. Графические изображения ЗОУИТ:

а) наличие нескольких уровней защиты, установленных законодательно, на каждом из которых имеются различные запреты; б) наличие специального плана территории, на которую необходимо установление зоны; в) наличие единого установленного законодательно режима ограничений, действующего вокруг объекта

## 2. Исследование режима охранных зон государственных сетей в России.

Охранные зоны государственных сетей, как и сами пункты государственных сетей, в XX в. традиционно могли бы быть отнесены к компонентам обеспечения обороны и безопасности государства. Однако учитывая активное развитие науки, тысячи имеющихся на учете государственных пунктов практически утратили свое стратегическое военное значение и в настоящее время имеют основной целью безопасность эксплуатации гражданских объектов, обеспечивающих жизнедеятельность населения [6]. Их охранные зоны также потеряли стратегическую значимость. Но именно эти пункты принимаются во внимание при создании топографической и кадастровой основы местности, а также при строительстве объектов недвижимости, их реконструкции. Кроме того, они используются также и в специальных видах работ.

Вокруг пунктов опорных межевых сетей ЗОУИТ не создаются, существуют лишь требования к сохранению самого пункта.

В отношении пунктов государственных сетей Российская Федерация предпринимает способы охраны и защиты:

- постоянное совершенствование законодательства в сфере охраны пунктов;
- динамический контроль сохранности органами государственной власти (осуществляют управления Росреестра по регионам);
- контроль сохранности кадастровыми инженерами [7, 8];

- установление охранных зон пунктов государственной сети;

- создание специальной системы допуска к координатам таких пунктов;

- установление юридической ответственности за порчу (уничтожение, повреждение или снос) пунктов государственной сети [9].

С одной стороны, эта информация является закрытой (необходим особый доступ, чтобы получить сведения из федерального фонда пространственных данных), с другой стороны, устанавливаются зоны охраны этих пунктов. Сведения об охранных зонах в соответствии с законодательством России должны отображаться на публичной кадастровой карте, а также в публичных данных Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). Таким образом, сведения об охранных зонах объектов являются открытыми.

Охранные зоны создаются в отношении всех пунктов государственных сетей, структура которых изображена на рис. 3.

Зоны государственной сети имеют следующие характеристики:

- если пункт установлен в границах контура объекта капитального строительства, сведений о котором нет в ЕГРН, то охранный зона представляет собой квадрат  $4 \times 4$  м, центр которого – это центр пункта;

- если пункт установлен в объекте капитального строительства, сведения о котором имеются в ЕГРН, то охранный зона представляет собой контур этого объекта капитального строительства.

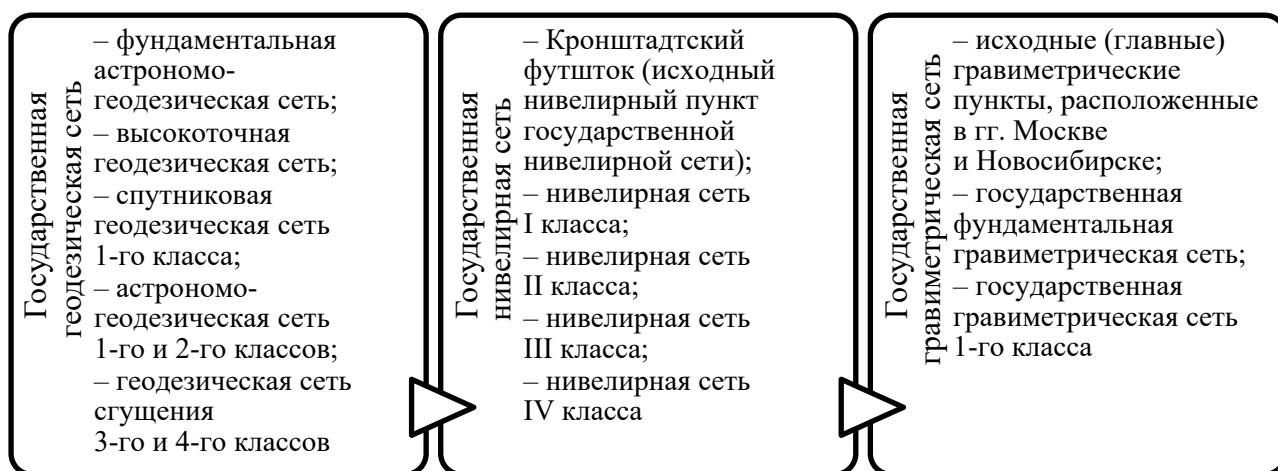


Рис. 3. Виды государственных сетей, в отношении которых создаются ЗОУИТ

Система ограничений включает в себя запреты на использование земельных участков под пунктом или объектом, в котором находится пункт:

- для осуществления видов деятельности, приводящих к повреждению или уничтожению наружных опознавательных знаков пунктов, нарушению неизменности местоположения их центров, уничтожению, перемещению, засыпке или повреждению составных частей пунктов;

- проведение работ, размещение объектов и предметов, которые могут препятствовать доступу к пунктам.

Анализ утраченных пунктов государственной геодезической сети в Новосибирской области в 2018–2019 гг. и установленных охранных зон для примера представлен в табл. 1.

Анализируя данные, приведенные в табл. 1, можно сделать вывод, что наблюдается стабильная тенденция утраты наружных знаков пунктов. Распространенными причинами их утраты являются хозяйственная деятельность человека и вандализм. При отсутствии наружного знака, с учетом особенностей местности и временного фактора, зачастую практически невозможно обнаружить фактическое расположение пункта. В то же время, на кадастровых инженеров возложена ответственность за предоставление информации о состоянии пункта (а также центра и наружного знака). Таким образом, зачастую при утрате наружного знака кадастровый инженер переходит

на другой пункт, не внося сведения об отсутствии/наличии пункта. На наш взгляд, данная особенность не позволяет отразить реальную статистику утраченных пунктов (например, по состоянию на 3 квартал 2019 г. указано отсутствие утраченных полностью пунктов). Также стоит отметить, что в большинстве случаев утраты пунктов и их наружных знаков отсутствовали охранные зоны, которые бы свидетельствовали об особом режиме охраны пункта [10].

Таблица 1

Анализ состояния пунктов государственной геодезической сети и учета их охранных зон в 2018–2019 гг. по Новосибирской области

Показатель	3-й квартал 2018 г.	3-й квартал 2019 г.	Прирост	
			абсолютное значение	относительное значение
Всего пунктов	3 594	3 593	-1	-0,03 %
Утрачено полностью	1	0	-1	-
Утрачены наружные знаки	27	181	154	4,29 %
Поставлено на учет охранных зон	2 458	3 128	670	18,65 %

Кроме того, должен быть установлен единый подход к точности определения координат характерных точек границ охранный зоны госу-

дарственных сетей. Рекомендацией авторов является создание подхода, при котором погрешность в определении местоположения охранной зоны государственных сетей будет составлять не более 0,1 м, независимо от того, на землях какой категории находится этот пункт (в настоящее время они колеблются от 0,1 м в населенных пунктах до 5,0 м на землях лесного фонда, водного фонда и землях запаса) [11].

Таким образом, для сохранения пунктов государственной геодезической сети в России необходимо осуществлять систематическое и полное наблюдение за пунктами этой сети, а также устанавливать их охранные зоны на местности (территориальный) и в публичных источниках информации (геоинформационный метод), а также изменить точность установления охранной зоны государственных сетей [12].

*3. Прогнозный анализ направлений совершенствования режимов зон государственных сетей.*

Авторы видят возможности совершенствования в следующих направлениях.

1. Проведение систематических разъяснительных работ в средствах массовой информации о необходимости сохранения пунктов и запрете их порчи и уничтожения. Зачастую утрата пунктов и их наружных знаков происходит ввиду из-за осведомленности населения о том, как они выглядят, и их предназначений в совокупности с отсутствием соответствующих информационных табличек.

2. Создание интерактивных карт потенциальных ЗОУИТ [13]. Длительный процесс создания ЗОУИТ (от 4 до 6 месяцев) препятствует тому, чтобы заинтересованные лица были осведомлены о наличии зоны на интересующих их объектах. Именно поэтому идея о создании геоинформационной системы [14] потенциального ограничения территории зонами с особыми условиями использования является качественно новым решением для профилактики утраты государственных сетей. Примерный фрагмент такого геоинформационного источника отображен на рис. 4.



Рис. 4. Фрагмент геоинформационной системы потенциального ограничения ЗОУИТ

На рис. 4 синим цветом показаны границы кадастрового деления территории, коричневым – незастроенная территория, зеленым – охранный зона пункта государственной геодезической сети, голубым – придомовая территория многоэтажных жилых домов.

3. Как видно из режима ограничений, для того, чтобы обеспечить сохранность пункта государственной сети и стабильность его местоположения, запреты в его отношении должны распространяться не только на плос-

кость, но и в объемном пространстве [15]. Эти построения должны выполняться перпендикулярно уровню земли относительно ограничений ЗОУИТ на плоскости. В качестве ограничивающих поверхностей, на наш взгляд, должны быть использованы: снизу – горизонтальная плоскость, на глубине, соответствующей требованиям действующего законодательства о недропользовании; сверху – горизонтальная плоскость, на высоте, предусмотренной требованиями к использованию воз-

душного пространства территории, градостроительства и Воздушного кодекса РФ (графически представлено на рис. 5).

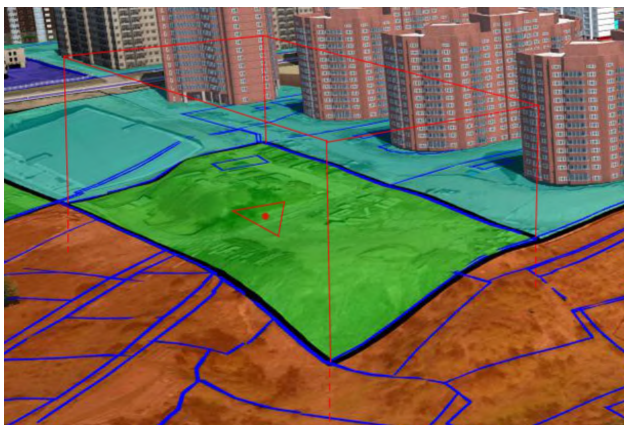


Рис. 5. Пространственное отображение охранной зоны пунктов государственной сети

На рис. 5 синим цветом показаны границы кадастрового деления территории, коричневым – незастроенная территория, зеленым – охранный зона пункта государственной геодезической сети, голубым – придомовая территория многоэтажных жилых домов, красные линии – ребра, описывающие 3D-модель охранной зоны пункта ГГС [16].

Таким образом, охрана пунктов государственной сети состоит в первую очередь в профилактике их утраты и повреждения. Совершенствование режимов зон государственных сетей должно брать свое начало в геоинформационном ресурсе.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В качестве результатов исследования авторами:

- предложена единая классификация ЗОУИТ, которая унифицирует научное знание о них;

- рекомендуется пересмотреть подход к охраняемым зонам геодезических сетей: следует изменить точность установления координат характерных точек границ охранной зоны государственных сетей до погрешности в 0,1 м, независимо от категории земель, на которых находится этот пункт, а также осу-

ществлять системное наблюдение за пунктами государственной геодезической сети с использованием территориального и геоинформационного метода;

- предложены методы совершенствования режимов зон государственных сетей: создание потенциальных ЗОУИТ и формирование их трехмерных моделей в соответствии с предложенным вариантом.

Результаты исследования основаны на возможностях применения геоинформационных технологий для создания зон охраны сетей, предназначенных для выполнения геодезических и картографических работ и обеспечения режимов их сохранности.

### **Выводы**

В результате исследования получены следующие выводы:

- в России существуют разнообразные ЗОУИТ, на которых действуют режимы ограничений и запретов, что соответствует мировой тенденции установления режимов использования окружающей среды, сочетающейся с развитием территории;

- в России осуществляется систематическое и полное наблюдение за пунктами государственной геодезической сети, устанавливаются охранные зоны, которые представляют собой территориальный и геоинформационный способ сохранения пунктов государственной сети и их точности;

- охрана пунктов государственной сети заключается в первую очередь в профилактике их утраты и повреждения. Совершенствование режимов зон государственных сетей должно брать свое начало в геоинформационном ресурсе.

По мнению авторов, охрана пунктов всегда связана с информированием, предупреждением и наказанием. Она может осуществляться органами власти, заинтересованными в безопасности таких объектов, и правоохранительными органами.

Геоинформационные системы играют ключевую роль в предупреждении повреждения и утраты объектов, обеспечивающих жизнедеятельность человека на территории России. В этом же контексте созда-

ются зоны с особыми условиями территории, включая охранные зоны пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети. Своевременное обеспечение их безопасности может гарантировать бесперебойную работу всего государства в целом.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Золотова О. А. Правовой режим земель охранных зон : автореф. ... канд. юр. наук. – М., 2013. – 26 с.
2. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (дата обращения: 17.11.2019).
3. Лебедев П. П., Сизов А. П., Лукьянова Т. С., Гуров А. Ф. Геонформационный ресурс региона потенциальные земельно-правовые ограничения территории // Московский экономический журнал. – 2018. – № 5(1). – С. 86–92.
4. Abdul Rahoof K. K. Protected Areas: the Past, Present, and Future of Conservation [Electronic resource]. – (2018). – Mode of access: <https://earth.org/protected-areas-the-past-present-and-future-of-conservation/> (дата обращения: 17.11.2019).
5. Databasin.org [Electronic resource]. – Mode of access: [databasin.org/maps/new#datasets=f9505b689c24f81802598a7225ee6fd](https://databasin.org/maps/new#datasets=f9505b689c24f81802598a7225ee6fd) (дата обращения: 17.11.2019).
6. Пархоменко И. В., Зайцева Н. В. О динамике развития режимов охранных зон геодезических пунктов и их установлении (на примере Новосибирской области) // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 5, № 1. – С. 263–273.
7. Аврунев Е. И. Использование активных базовых станций при выполнении кадастровых работ в отношении объектов недвижимости // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 1. – С. 135–145.
8. Аврунев Е. И., Козина М. В., Попов В. К. Исследование факторов стоимости земель урбанизированных территорий // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 130–143.
9. Чилингер Л. Н. Методический подход к установлению границ зон с особым водным режимом: обоснование и технологическая схема реализации // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 3. – С. 222–237.
10. Ширина Н. В., Кононова О. Ю. Актуальность проблемы учета зон с особыми условиями использования территории // Вестник Белгородского государственного технологического университета. – 2014. – № 2. – С. 135–138.
11. Непоклонов В. Б., Хабарова И. А., Хабаров Д. А., Дручинин С. С. Об эффективности государственного кадастрового учета зон с особыми условиями использования территорий // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 200–210.
12. Корнейчук А. И., Семенов В. И. Территориальный план развития как виртуальная реальность // Геодезия и картография. – 2017. – № 10. – С. 40–49.
13. Лебедев П. П. ГИС потенциальных земельно-правовых ограничений территории // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2015. – № 2. – С. 59–63.
14. Дубровский А. В., Ершов А. В. Элементы геоинформационного обеспечения инвентаризационных работ // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 100–112.
15. Аврунев Е. И., Карпик А. П., Варламов А. А. Совершенствование методики контроля качества спутникового позиционирования при создании геоинформационного пространства территориального образования // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4/С. – С. 185–188.
16. Лисицкий Д. В. Картографическое отображение трехмерных моделей местности // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 98–102.

Получено 23.04.2020

© Д. В. Пархоменко, А. В. Чернов, И. В. Пархоменко, 2020

#### USE OF GIS POSSIBILITIES FOR CREATION OF NETWORK PROTECTION ZONES

*Daria V. Parkhomenko*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10 Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cadastre and Territorial Planning, phone: (913)900-19-50, e-mail: [dara8@inbox.ru](mailto:dara8@inbox.ru)

**Alexandr V. Chernov**

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10 Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cadastre and Territorial Planning, phone: (913)743-09-79, e-mail: avch-1011@mail.ru

**Ivan V. Parkhomenko**

Department of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography in the Novosibirsk Region, 28b Derzhavina St., Novosibirsk, 630091, Russia, Ph. D., Deputy Head, e-mail: iv\_uy@ngs.ru

The presence of a stable coordinate basis, fixed on the ground by a network of geodetic points is one of the key factors in the single geospace successful formation. Current state of the Novosibirsk region network analysis has shown that a significant amount of outdoor signs points were lost due to the citizens' economical activities and a number of other factors as well. That has caused significant difficulties in using such points. The purpose of this paper is to study state geodetic network, state levelling network and state gravimetric network points' security regime. The scientific significance of this paper is seen as a way to determine the role of the specified security zones in the special territory usage conditions system, as well as the classification of such zones. The practical significance of the article is to forecast possible ways of improving state geodetic network, state levelling network and state gravimetric network points' security regime. The research methodology includes the current security zone regime state analysis as well as forecasting the possible way of its improvement in the future. The main conclusions of this paper indicate that geoinformation systems play a key role in preventing damage and loss of objects which provide human activity on the Russian territory: zones with special conditions are created, which include state geodetic network, state leveling network and state gravimetric network protection zones. Timely provision of their security can guarantee the smooth operation of the entire state as a whole. To prevent of state geodetic network points' further loss, it is necessary to create a united information resource (geoportal), which would reflect the existing and projected security zones using 3D representation.

**Keywords:** security zones, state geodetic network points, state leveling network points, state gravimetric network points, special condition usage zones

## REFERENCES

1. Zolotova, O. A. (2013). Legal regime of protected zones. *Extended abstract of candidate's thesis*. Moscow, 26 p. [in Russian].
2. The Land Code of the Russian Federation. Retrieved from [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (accessed 17.11.2019).
3. Lebedev, P. P., Sizov, A. P., Luk'yanova, T. S., & Gurov, A. F. (2018). Geoinformational regional resource: potential land and legal territory restrictions. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal [Moscow Economic Journal]*, 5(1), 86–92 [in Russian].
4. Abdul Rahoof, K. K. (2018). Protected Areas: the Past, Present, and Future of Conversation. Retrieved from <https://earth.org/protected-areas-the-past-present-and-future-of-conservation/> (accessed 17.11.2019).
5. Databasin.org. (n. d.). Retrieved from [databasin.org/maps/new#datasets=fd9505b689c24f81802598a7225ee6fd](https://databasin.org/maps/new#datasets=fd9505b689c24f81802598a7225ee6fd) (accessed 17.11.2019).
6. Parkhomenko, I. V., & Zayceva, N. V. (2020). Geodetic station protective zone order development and establishment in novosibirsk region. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(2), 263–273 [in Russian].
7. Avrunev, E. I. (2019). Active base stations usage in the real estate-related cadastral works implementation. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(1), 135–145 [in Russian].
8. Avrunev, E. I., Kozina, M. V., & Popov, V. K. (2018). Investigation of the cost factors of land in urbanized areas. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 23(2), 130–143 [in Russian].
9. Chilinger, L. N. (2019). Methodological approach to determination of boundaries for the zones with special water regime: substantiation and technological realization scheme. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(3), 222–237 [in Russian].
10. Shirina, N. V., & Kononova, O. Yu. (2014). The relevance of the problem of taking into account areas with special conditions of territory use. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta [Bulletin of Belgorod State Technological University]*, 2, 135–138 [in Russian].



11. Nepoklonov V. B., Khabarova I. A., Khabarov D. A., & Druchinin S. S. (2018). About efficiency of state cadastral registration of zones with special land use conditions. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(2), 200–210 [in Russian].
12. Korneichuk, A. I., & Semenov, V. I. (2017). The territorial development plan as a virtual reality. *Geodezija i kartografija [Geodesy and Cartography]*, 10, 40–49 [in Russian].
13. Lebedev, P. P. (2015). GIS and potential land and legal territory restrictions. *Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel' [Land Management, Cadastre and Land Monitoring]*, 2, 59–63 [in Russian].
14. Dubrovskiy, A. V., & Ershov, A. V. (2017). Elements of inventory works geoinformation support. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 22(4), 100–112 [in Russian].
15. Avrunev, E. I., Karpik, A. P., & Varlamov, A. A. (2014). Improvement of satellite positioning quality control methods in the creation of territorial education geographic information space. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos'emka [Izvestiya vuzov. Geodesy and Aerophotography]*, 4/C, 185–188 [in Russian].
16. Lisitsky, D. V. (2012). Mapping of three-dimensional terrain models. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i kartografiya [Izvestiya vuzov. Geodesy and Aerophotography]*, 2/1, 98–102 [in Russian].

Received 23.04.2020

© D. V. Parkhomenko, A. V. Chernov, I. V. Parkhomenko, 2020