



I ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
“ГЕОФОРУМ. НИЖНИЙ НОВГОРОД”
Материалы конференции



Россия.
Нижний Новгород

2023

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВЕРХНЕВОЛЖСКОЕ АЭРОГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА»

**I Всероссийская научно-практическая конференция с международным
участием «ГЕОФОРУМ. НИЖНИЙ НОВГОРОД»
Материалы конференции**

25-27 апреля 2023 г., Нижний Новгород

Геофорум. Нижний Новгород: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Отв. ред. Е. К. Никольский и Г. Г. Побединский. – Нижний Новгород. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. – 2023. – 162 с. Илл.

25-27 апреля 2023 г. в Нижнем Новгороде состоялась I Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Геофорум. Нижний Новгород», правопреемник секции геодезии, картографии и геоинформатики Международного научно-промышленного форума «Великие реки»/ISEF.

Научно-практическая конференция проходила под эгидой Десятилетия науки и технологий, объявленного Президентом Российской Федерации, направленного на усиление роли науки и технологий в решении важнейших задач развития общества и страны; 50-летия перевода Верхневолжского аэрогеодезического предприятия (экспедиции № 129) в город Нижний Новгород; 50-летия образования общественного объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии, в настоящее время носящего имя Российское общество геодезии, картографии и землеустройства; 20-летия секции геодезии, картографии и геоинформатики Международного научно-промышленного форума «Великие реки»/ISEF.

Сборник содержит пленарные и секционные доклады конференции, доклады студенческой секции, а также исторический очерк о многолетней работе секции геодезии, картографии и геоинформатики Международного научно-промышленного форума «Великие реки (экологическая, гидрометеорологическая, энергетическая безопасность)» / ISEF.

Материалы публикуются в авторской редакции

Редакционная коллегия:

Никольский Е. К. (научный руководитель Геофорума Нижний Новгород, отв. редактор), Побединский Г. Г. (отв. редактор), Еруков С. В., Чечин А. В., Штерн С. Л.

Подписано к публикации: 20.12.2023

- © Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие
- © Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет
- © Российское общество геодезии, картографии и землеустройства
- © Коллектив авторов

Содержание

Пленарное заседание	5
Десятилетие науки и технологий. Геодезия, картография и геоинформатика в Нижнем Новгороде Никольский Е. К., Побединский Г. Г., Чечин А. В.	5
От экспедиции №129 до АО «Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие». 50 лет в Нижнем Новгороде Базина М. А., Еруков С. В., Штерн С. Л.	19
50-лет образования общественного объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии. От топографо-геодезической секции НТГО до Российского общества геодезии, картографии и землеустройства Еруков. С. В., Побединский Г. Г.	33
Секция 1. Геодезические и картографические работы при создании и обновлении геопространственных данных: государственных топографических карт, крупномасштабной картографической основы	53
Определение локальной модели высот квазигеоида района, прилегающего к российско-азербайджанской границе Шавук В. С.	53
Предложения по разработке документов в области стандартизации требований к воздушному лазерному сканированию, применение которых обеспечит соблюдения Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта Смирнов В. И.	60
Исследование согласованности элементов внешнего ориентирования аэрофотоснимков и съемочного обоснования Еруков С. В., Мясников А. Л., Попова Е. А.	63
Нивелирные марки конца XIX века – памятник инженерно-геодезической истории Нижнего Новгорода Марцев А. А.	71
Секция 2. Инженерно-геодезическое и инженерно-геологическое обеспечение градостроительной деятельности.	75
Роль кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ в подготовке кадров в сфере геодезии и землеустройства Никольский Е. К., Чечин А. В.	75
Инженерные изыскания как инструмент информационного обеспечения градостроительства: аспект регулирования Беляев В. А.	84
Основы автоматизации формирования координатной среды геоинформационных систем Подшивалов В. П., Мкртычян В. В.	89
Правовые и технические особенности геодезического и картографического обеспечения границ субъектов Российской Федерации Побединский Г. Г., Обиденко В. И., Маркеева П. И.	94
Интероперабельность базовых наборов пространственных данных Российской Федерации Тарарин А. М.	105
Опыт методологической оценки природных объектов как претендентов на статус «Глобальный парк ЮНЕСКО» (на примере Ичалковского пещерного комплекса в Нижегородской области) Коломиец А. М.	108
О проекте реконструкции городской геодезической сети Нижнего Новгорода Еруков С. В., Пермяков П. А., Побединский Г. Г.	112

Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности Нижегородской области как инструмент развития территории Нижегородской области Генин М. И. Хамидулин Е. В., Обносова М. В.	131
Секция 3. Студенческая научная конференция «Инновационные технологии геодезии и землеустройства»	133
Разработка методики создания исходной геодезической основы при выполнении планово-высотной привязки аэрофотоснимков с применением спутниковой системы GPS Болтаевский П. Д.	133
Опыт определения высот точек местности приемниками глобального позиционирования Быстров И. Д.	136
Проблемы инвентаризации общественных территорий и пути их решения Лапина А. А.	140
Кадастр объектов культурного наследия, как инструмент учета и мониторинга состояния памятников истории и культуры Самойличенко Н. В.	144
О точности топографической съемки на основе использования беспилотной аэрофотосъемки Боронин А.А.	148
Проблемы определения границ памятников археологического наследия Зайцева А. Г.	151
Факторы, влияющие на точность определения превышения цифровыми нивелирами Захаров А. М.	153
Основы формирования экологического каркаса территории Сорокин К. Д.	157

Пленарное заседание

Открытие конференции состоялось 25 апреля 2023 г. в зале заседаний ученого совета Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета. Конференцию открыл ректор университета Щеголев Дмитрий Львович, который в своем выступлении отметил широкую географию участников Геофорума и профессиональную тематику представленных докладов.

От Правительства Нижегородской области участников конференции приветствовал директор Института развития агломерации Нижегородской области Генин Михаил Игоревич.

На открытии конференции выступили заместитель генерального директора - главный инженер АО «Роскартография» Акулов Кирилл Алексеевич, руководитель Управления Росреестра по Нижегородской области Штейн Оксана Яковлевна, председатель Центрального правления Российского общества геодезии, картографии и землеустройства Побединский Геннадий Германович, генеральный директор Верхневолжского аэрогеодезического предприятия Штерн Сергей Леонидович, научный руководитель Геофорума Нижний Новгород, профессор кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ Никольский Евгений Константинович.

УДК 528

Десятилетие науки и технологий. Геодезия, картография и геоинформатика в Нижнем Новгороде

Никольский Е. К., Побединский Г. Г., Чечин А. В.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Российское общество геодезии, картографии и землеустройства, Москва, Россия

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Десятилетие науки и технологий

Десятилетие науки и технологий (2022-2031 гг.), объявленное Президентом Российской Федерации и направленное на усиление роли науки и технологий в решении важнейших задач развития общества и страны [12], включает следующие задачи:

- привлечение талантливой молодежи в сферу исследований и разработок;
- содействие вовлечению исследователей и разработчиков в решение важнейших задач развития общества и страны;
- повышение доступности информации о достижениях и перспективах российской науки для граждан Российской Федерации.

В задачу 2 входят такие инициативы, как

6. Снова в школу. Развитие летних и других каникулярных школ для студентов и молодых ученых.

7. Проектирование будущего. Создание условий для долгосрочного планирования и регулярной актуализации приоритетных научных, научно-технических проектов.

8. Работа с опытом. Изучение и систематизация знаний об истории отечественной науки и ее роли в развитии человечества, а также использование этого опыта для научно-технологического развития страны.

9. Площадки для взаимодействия науки, бизнеса, государства и общества. Совершенствование механизмов взаимодействия исследователей, разработчиков и компаний реального сектора экономики.

10. Решения и сервисы для профессионального сообщества. Создание привлекательных условий для построения карьеры в сфере науки и технологий.

11. Тематические инициативы по приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации. Разработка и реализация тематических инициатив по приоритетам стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

12. Конгресс молодых ученых и мероприятия - спутники Конгресса. Проведение тематических ежегодных мероприятий, объединяющих молодых ученых Российской Федерации.

Российский Союз научных и инженерных общественных объединений (РосСНИО) - творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей, и задач [11]. В состав РосСНИО входят 32 Российских научно-технических общества (союза), в числе которых Российское общество геодезии и картографии и землеустройства и 36 региональных союза (федерации, ассоциации, организации).

Предложение РосСНИО «Организационная и материально-техническая поддержка домов науки и техники, профессиональных организаций РосСНИО» вошло в перечень проектов/мероприятий, относящихся к инициативе № 10 «Решения и сервисы для профессионального сообщества» Плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации [10]. В рамках этого мероприятия проведена работа по распространению передовых технологий, пропаганде научно-технических знаний, воссозданы региональные научные и инженерные общественные организации, дома науки и техники РосСНИО. Российское общество геодезии, картографии и землеустройства образовало два новых региональных отделения: Уральское и Новосибирское [5].

Кроме того РосСНИО был включен в инициативу № 9 «Площадки для взаимодействия науки, бизнеса, государства и общества» с проектом «Развитие международного сотрудничества со странами СНГ, БРИКС, КНР и другими дружественными странами». В рамках этого мероприятия прошли 3 международные и более 10 региональных конференций, направленных на укрепление технологического суверенитета и конкурентоспособности России через обсуждение научно-технологического и инновационного развития и сотрудничества с дружественными странами.

Представители Российского общества геодезии, картографии и землеустройства Еруков С. В., Побединский Г. Г. и Яблонский Л. И. приняли участие в работе научно-практической конференции с международным участием «Интеграция: Наука + Промышленность», проходившей 17-18 ноября 2022 г. в г. Саранске, в рамках Десятилетия науки и технологий [4]. На конференцию были представлены доклады «О многоязычной базе данных географических наименований Российской Федерации (для многоязычных карт и международного сотрудничества)» [8] и «Современное состояние и основные направления развития инфраструктуры пространственных данных» [9].

В рамках мероприятия «Организационная и материально-техническая поддержка домов науки и техники, профессиональных организаций РосСНИО» Десятилетия науки и технологий проходит I Всероссийская научно-практическая конференция «Геофорум. Нижний Новгород».

Взаимодействие Верхневолжского аэрогеодезического предприятия и кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ

Вклад Верхневолжского аэрогеодезического предприятия в развитие геодезии, картографии и геоинформатики в Нижнем Новгороде, Волго-Вятском экономическом районе и Приволжском федеральном округе достаточно подробно раскрыт в ряде публикаций последних лет. К таким публикациям относятся статья «От 19-го топографического отряда до Верхневолжского аэрогеодезического предприятия» в журнале «Геопрофи» [7], представленная на настоящей конференции книга «ВАГП.

История аэрогеодезического предприятия» [3], доклад «От экспедиции № 129 до АО «Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие». 50 лет в Нижнем Новгороде» в настоящем сборнике.

Не меньшее значение в развитии геодезии, картографии и геоинформатики нашего региона имеет вклад кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ (в начале 2000-х Институт архитектуры и градостроительства ННГАСУ). Значение кафедры достаточно подробно раскрыто в ряде публикаций, к которым относятся статья «20 лет началу подготовки кадров по землеустройству и кадастрам в Нижегородском регионе» в журнале «Управление развитием территории» [1], статья «25-лет кафедре геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ» в газете «Строитель» [2], доклад «Исторический очерк развития кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ в контексте решения задач управления территорий (К 20-летию со дня основания кафедры)» в сборнике материалов 8-й региональной научно-практической конференции «Культура управления территорией: экономические и социальные аспекты, кадастр и геоинформатика» [6], доклад «Роль кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ в подготовке кадров в сфере геодезии и землеустройства» в настоящем сборнике.

Наибольший интерес представляет информация о взаимодействии Верхневолжского аэрогеодезического предприятия и кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ в рамках секции геодезии, картографии и геоинформатики Международного научно-промышленного форума «Великие реки» / ISEF.

Кафедра геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ, в начале 2000-х Институт архитектуры и градостроительства ННГАСУ, участвовала в работе научных конгрессов Международного научно-промышленного форума «Великие реки»/ICEF начиная со 1-го форума в 1999 г. Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие в работе выставок и научных конгрессов форума «Великие реки»/ICEF принимало участие, начиная со 2-го форума в 2000 г.

В 2002 году по инициативе директора Института архитектуры и градостроительства Нижегородской архитектурно-строительного университета, Заслуженного работника высшей школы, профессора Никольского Евгения Константиновича и генерального директора Верхневолжского аэрогеодезического предприятия, Заслуженного работника геодезии и картографии Российской Федерации Побединского Геннадия Германовича в рамках форума была образована специальная секция по тематике геодезии, картографии и геоинформатики.

Секция работала на всех последующих форумах «Великие реки» / ISEF. На некоторых форумах заседание секции сопровождалось работой стенда федерального органа исполнительной власти в сфере геодезии и картографии, на котором осуществлялась презентация представленных в докладах картографических произведений.

В состав редколлегии трудов научного конгресса входили активные участники форумов, а также сопредседатели секции геодезии, картографии и геоинформатики Никольский Е. К. в 1999- 2006 и 2019 гг. и Еруков С. В. в 2007-2017 гг.

В 2002 году Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие отмечало 10-летие со дня образования. В рамках Международного научно-промышленного форума «Великие реки - 2002» / ISEF был организован стенд Федеральной службы геодезии и картографии России, впервые работала секция 13 «Геоинформационные системы и геопространственные данные бассейнов великих рек и прибрежных территорий», на которой были представлены 6 докладов. В работе форума приняли участие заместитель руководителя Федеральной службы геодезии и картографии России, Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации Прусаков А. Н., директор издательства «Картгеоцентр-Геодезиздат», главный редактор журнала «Геодезия и картография» Берк В. И., директора предприятий Снопков Ю. А. (Центрмаркшейдерия),

Бурбан П. Ю. (НовгородАГП), Алябьев А. А. (Уралгеоинформ), Козлов Ю. А. (МостГП), Побединский Г. Г. (ВАГП), заместитель директора МАГП Блудов Б. Н.

На стенде Федеральной службы геодезии и картографии России был представлен Атлас «Российская Федерация. Приволжский федеральный округ» в полиграфическом и электронном вариантах.

На заседании секции прошло обсуждение представленных докладов о проблемах научно-технического развития отрасли, Национальном атласе России, картографическом обеспечении территории Приволжского федерального округа, использовании материалов и данных Федерального картографо-геодезического фонда. Большой интерес вызвал доклад «ГИС и большая политика».



На заседании секции 13 «Геоинформационные системы и геопространственные данные бассейнов великих рек и прибрежных территорий» Международного научно-промышленного форума «Великие реки - 2002» / ISEF. Никольский Е. К., Прусаков А. Н., Берк В. И., Побединский Г. Г., Козлов Ю. А., Черных В. Ф.

В работе 5-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки' 2003» / ISEF от Федеральной службы геодезии и картографии России приняли участие руководитель службы Бородко А. В., его заместитель Прусаков А. Н., начальник Верхневолжской инспекции госгеонадзора Иванов В. И., директор издательства «Картгеоцентр-Геодезиздат», главный редактор журнала «Геодезия и картография» Берк В. И., директора предприятий Снопков Ю. А. (Центрмаркшейдерия), Водов М. А. (Севзапгеоинформ), Алябьев А. А. (Уралгеоинформ), Рожков В. Ф. (Сибгеоинформ), Побединский Г. Г. (ВАГП).

Ректор Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета академик Найденов В. В. на пленарном заседании представил доклад «Результаты реализации первого этапа Федеральной целевой программы «Возрождение Волги».



Выступление ректора НГАСУ академика Найденко В. В. на пленарном заседании 5-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки' 2003» / ISEF. Копалиани З. Д., Янош Богарди, Сентюрин Ю. П., Найденко В. В., Франц Нестманн

Стенд Федеральной службы геодезии и картографии России посетили: Полномочный представитель Президента Российской Федерации по Приволжскому федеральному округу Кириенко С. В., губернатор Нижегородской области Ходырев Г. М., заместитель министра природных ресурсов Российской Федерации Тарасов Н. М. Во время их посещения состоялась презентация второго дополненного и переработанного издания атласа «Российская Федерация. Приволжский федеральный округ».

Секция 13 «Геоинформатика бассейнов великих рек» провела свое второе заседание в формате круглого стола в зале переговоров Нижегородской ярмарки 21.05.2003.

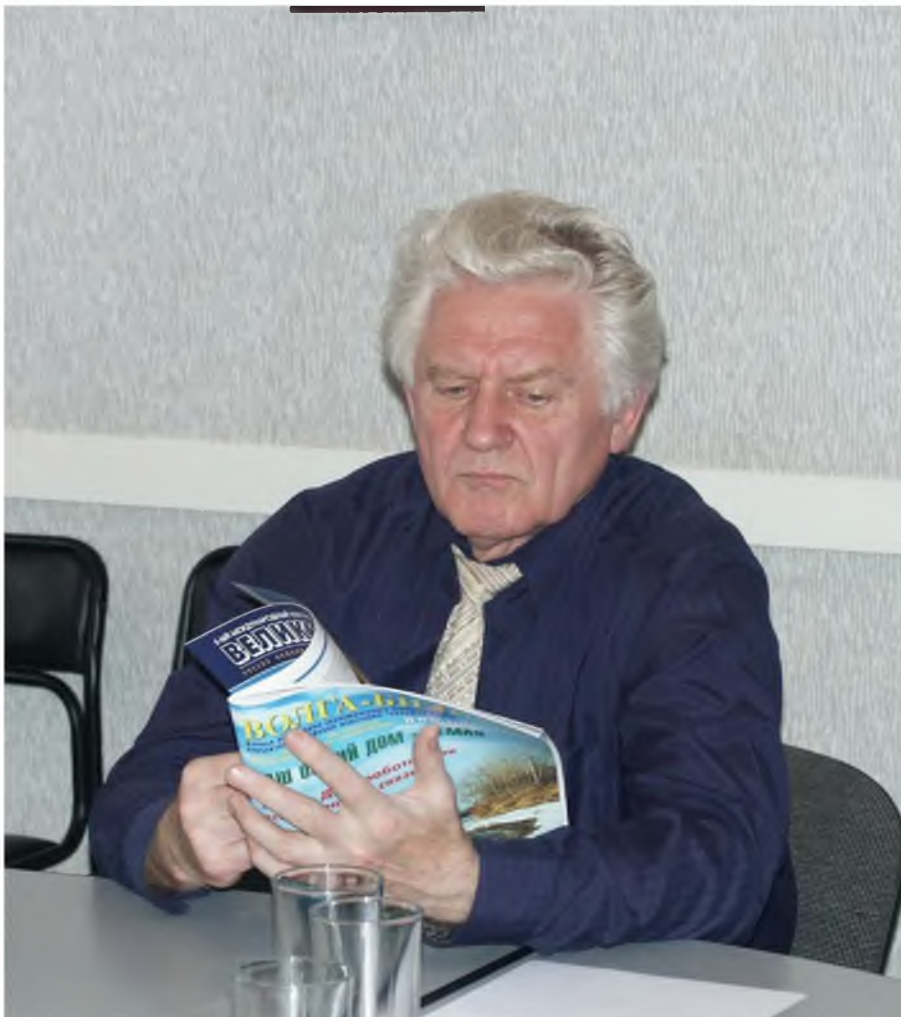


Секция 13 «Геоинформатика бассейнов великих рек»
5-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки' 2003» / ISEF.
Побединский Г. Г., Бородко А. В., Никольский Е. К., Прусаков А. Н., Берк В. И.

На заседании секции прошло обсуждение 14 представленных докладов. Большой интерес вызвали доклады «Концепция создания инфраструктуры пространственных данных в Российской Федерации» (Прусаков А. Н.), «Геоинформационная система бассейна р. Волги: информационная модель и реализация» (Никольский Е. К.,

Чечин А. В.), «Картографическая интерпретация статистической информации в атласе Приволжского федерального округа» (Новиков С. Г., Барциц М. Э., Побединский Г. Г.).

Технологии Нижегородского НИИ прикладной математики и кибернетики (НИИ ПМК) широко применялись в предприятиях Федеральной службы геодезии и картографии, но сотрудники НИИ ПМК практически не принимали участие в работе Международного научно-промышленного форума «Великие реки» / ISEF. Единственный раз в работе секции 13 «Геоинформатика бассейнов великих рек» в 2003 году участвовал директор НИИ ПМК Васин Ю. Г.



Секция 13 «Геоинформатика бассейнов великих рек»
5-го Международного научно-промышленного форума
«Великие реки' 2003» / ISEF.
Директор НИИ ПМК Васин Ю. Г.

В фотоархиве секции геодезии, картографии и геоинформатики Международного научно-промышленного форума «Великие реки» / ISEF имеется редкий кадр участия в работе секции известных в настоящее время специалистов.



Студент НГАСУ Тарарин А. М., в настоящее время заведующий кафедрой управления недвижимостью и развитием территорий МИИГАиК, внимательно слушает доклад молодого преподавателя НГАСУ Чечина А. В., в настоящее время заведующего кафедрой геоинформатики, геодезии и кадастра НГАСУ. На фото также директор «Центрмаркшейдерии» Снопков Ю. А., директор «Сибгеоинформ» Рожков В. Ф., директор «Севзапгеоинформ» Водов М. А.

В качестве Почетного гостя на 7-м Международном научно-промышленном форуме «Великие реки - 2005» / ICEF принимал участие летчик-космонавт 1 класса, лауреат Государственных премий СССР и Российской Федерации, дважды герой СССР, доктор технических наук, профессор, ректор Московского государственного университета геодезии и картографии Савиных Виктор Петрович, в настоящее время академик РАН, Президент Московского государственного университета геодезии и картографии.

В работе форума от Федерального агентства геодезии и картографии России приняли участие начальник Научно-технического управления Прусаков А. Н., начальник управления картографических работ Жуковский В. Е., начальник Верхневолжской инспекции госгеонадзора Иванов В. И., директор Госцентра «Природа» Седельников В. П., главный инженер Госгисцентра Ребрий А. В., генеральный директор ВАГП Побединский Г. Г. заместитель генерального директора ВАГП Корнилова Л. В., главный редактор ВАГП Шкидина Т. И.

По приглашению секции в работе форума принимали участие заведующий лабораторией картографии Института географии РАН Комедчиков Н. Н., профессор Нижегородского государственного педагогического университета, председатель редакционной коллегии Географического атласа Нижегородской области серии «Земля, где я живу» Камерилова Г. С.

Центром экспозиции стенда Федерального агентства геодезии и картографии была настенная карта Мира масштаба 1:10 000 000, подготовленная к 7-му Международному научно-промышленному форуму «Великие реки' 2005» Верхневолжским аэрогеодезическим предприятием, глобус диаметром 128 см, изготовленный ЦНИИГАиК, сигнальные экземпляры 1-го тома Национального Атласа России полиграфическом и электронном вариантах, Атлас Нижегородской области новой федеральной серии «Регионы России», содержащий карты масштаба 1:100 000, а также 3-е переработанное и дополненное издание Географического атласа Нижегородской области серии «Земля, где я живу».



Презентация атласа Нижегородской области новой федеральной серии «Регионы России» на стенде Федерального агентства геодезии и картографии.
Ходырев Г. М., Савиных В. П., Прусаков А. Н., Побединский Г. Г.



Презентации учебного географического атласа Нижегородской области серии «Земля, где я живу».
Шкидина Т. И., Камерилова Г. С., Комедчиков Н. Н., Жуковский В. Е., Савиных В. П., Побединский Г. Г.

На стенде была проведена церемония награждения нижегородцев - победителей 2-го Всероссийского конкурса детского картографического рисунка «Много стран – один мир» из детской художественной школы № 2 Нижнего Новгорода, проведенного

Федеральным агентством геодезии и картографии совместно с Национальным комитетом картографов Российской Федерации и Русским географическим обществом. Награжденным были вручены дипломы и подарки – набор карт и атласов, изданных Верхневолжским аэрогеодезическим предприятием, а также экземпляры книги В. П. Савиных «Вятка-Байконур-Космос» с автографом автора.

На заседании секции 7 «Геоинформационное обеспечение бассейнов великих рек» 8-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки - 2006» / ICEF было представлено 24 доклада. Наибольший интерес вызвали доклады «О проекте Ведомственной целевой программы «Топографо-геодезическое обеспечение Российской Федерации на 2007-2009 гг.» (Бородко А. В., Прусаков А. Н.), «Работы по созданию геоинформационной системы органов государственной власти Приволжского федерального округа «ГИС ПФО» (Побединский Г. Г., Мартьянов Н. А., Корнилова Л. В.), «Исторический мониторинг границ земель России» (Чечин А. В.).

Единственный раз за всю историю секции Евгений Константинович Никольский не участвовал в ее работе в связи с занятостью на другом заседании.



Секция 7 «Геоинформационное обеспечение бассейнов великих рек»
8-го Международного научно-промышленного форума
«Великие реки - 2006» / ICEF.

Прусаков А. Н., Еруков С. В., Побединский Г. Г.

В докладе «Использование информационных технологий в современной геодезии» (Куприянов А. О.) впервые использован термин «информационные технологии в геодезии». По утверждению профессора Ямбаева Хариеса Каюмовича переход на цифровые технологии возможен только в картографии, так как геодезия изначально базировалась на использовании цифр. Поэтому введенный Андреем Олеговичем Куприяновым термин «информационные технологии в геодезии» наиболее полно и непротиворечиво определил использование в современной геодезии информационных технологий в геодезических приборах и инструментах, в технологиях передачи геодезических данных, в технологиях обработки этих данных на всех этапах геодезических работ.

Ряд докладов на секции был посвящен проблемам защиты картографической информации от несанкционированного копирования и авторских прав на нее (Зайцева Т. Е., Крошкин Ю. В., Побединский Г. Г., Яковлева Р. Б.), подготовки инженеров

направления «Землеустройство и кадастры» в ВУЗах Нижнего Новгорода (Никольский Е. К., Чечин А. В., Побединская О. В.).

В докладе «Атлас природных и техногенных опасностей и рисков возникновения чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации» (Комедчиков Н. Н.) впервые была представлена работа по созданию серии атласов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) в целом по Российской Федерации (2005) и по федеральным округам Дальневосточный федеральный округ (2007), Приволжский федеральный округ (2008), Уральский федеральный округ (2008), Центральный федеральный округ (2009), Сибирский федеральный округ (2009), Северо-Западный федеральный округ (2010).

В докладах «Национальный атлас России - от идеи до создания» (Жуковский В. Е., Прусаков А. Н.), «Научные разработки Роскартографии» (Прусаков А. Н., Шебалин Н. А.) были анонсированы работы по созданию следующих трех томов Национального атласа России, а также других НИР и ОКР Федерального агентства геодезии и картографии.

В докладе «Электронный эпидемиологический атлас ПФО как средство наглядной визуализации аналитических данных» (Ефимов Е. И., Рябикова Т. Ф., Побединский Г. Г., Никитин П. Н., Корнилова Л. В.) представлена информация о продолжении работ по созданию ГИС «Эпидемиологический атлас Приволжского федерального округа».

На заседании секции 5 «Геоинформационное обеспечение бассейнов великих рек» 9-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки - 2007» / ICEF было представлено 17 докладов. Наибольший интерес вызвали доклады «Презентация второго тома Национального атласа России, как общегосударственного научного картографического произведения» (Жуковский В. Е.), «Об этапах разработки ГИС органов государственной власти Приволжского федерального округа» (Корнилова Л. В.), «Геодезические методы мониторинга объекта культурного наследия «Опора ЛЭП инженера В. Шухова» (Никольский Е. К., Чечин А. В., Винникова Т. П.).



Секция 5 «Геоинформационное обеспечение бассейнов великих рек»
9-го Международного научно-промышленного форума
«Великие реки - 2007» / ICEF.

Иванов В. И., Еруков С. В., Побединский Г. Г., Никольский Е. К.

Доклад «Презентация второго тома Национального атласа России, как общегосударственного научного картографического произведения», сопровождался демонстрацией атласа на стенде Федерального агентства геодезии и картографии.



Доклад «Презентация второго тома Национального атласа России, как общегосударственного научного картографического произведения»

Винникова Т. П., Жуковский В. Е., Тарасов М. П.

В докладе «Прикладные аспекты использования ГИС в противэпидемиологической практике» представлена информация о продолжении работ по созданию ГИС «Эпидемиологический атлас Приволжского федерального округа» (Никитин П. Н., Рябикова Т. Ф., Ефимов Е. И.).

В работе 11-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки' 2009» / ICEF была представлена Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр). На стенде Росреестра была представлена обновленная настенная карта Мира масштаба 1:10 000 000, ранее экспонировавшаяся на 7-м Международном научно-промышленном форуме «Великие реки' 2005» / ICEF, глобус диаметром 128 см, изготовленный ЦНИИГАиК, 4-й том Национального Атласа России «История. Культура». Обновленная настенная карта Мира масштаба 1:10 000 000 после завершения форума была передана кафедре геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ.

На заседании секции 5 «Геоинформационное обеспечение бассейнов великих рек» было представлено 16 докладов. Наибольший интерес вызвали доклады «Проблемы эффективного создания и использования местных систем координат» (Демьянов Г. В., Майоров А. Н., Побединский Г. Г.), «Разработка геопортала федерального картографо-геодезического фонда» (Ребрий А. В.), «Национальный атлас России. Том 4. «История. Культура» (Бредихин Е. А.), «Результаты опытной эксплуатации региональной базы метаданных в Верхневолжском окружном управлении геодезии и картографии» (Иванов В. И., Колобихина И. С.), «Особенности использования материалов воздушного лазерного сканирования при инженерных изысканиях линейных сооружений» (Мясников А. Л., Семенов Н. Н.).

В докладе «История российской службы геодезии и картографии. О создании корпуса гражданских топографов» (Побединский Г. Г., Шаяпов Р. Г.) впервые была представлена история создания и ликвидации Корпуса гражданских топографов, а также представлена история реформирования государственной картографо-геодезической службы. В докладе «Геодезические методы изучения динамики оползней на Окско-Волжском правобережье» (Кочетова Э. Ф.) представлен развернутый обзор и анализ истории изучения динамики оползней Нижнего Новгорода геодезическими методами. В

докладе «Развитие и использование геоинформационных технологий в противоэпидемической практике» (Ефимов Е. И., Никитин П. Н., Рябикова Т. Ф., Ершов В. И.) представлена информация о продолжении работ по созданию ГИС «Эпидемиологический атлас Приволжского федерального округа».

Начиная с 13-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки' 2011» / ICEF в рамках секции «Геоинформационное обеспечение бассейнов великих рек» была организована работа студенческой научной конференции.

Во время работы 18-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки' 2016» / ICEF на заседании секции 5 «Геоинформационное обеспечение и землеустройство бассейнов великих рек» было представлено 19 докладов. На прошедших в рамках секции круглых столах «Создание и ведение государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий с развитием ИСОГД. Вызовы для регионов» и «Повышение доходов местных бюджетов от платы за землю по материалам инвентаризации» были представлены 9 докладов. На прошедшей в рамках секции студенческой научной конференции ««Инновационные технологии в геодезии и землеустройстве» были представлены 14 докладов. Доклады круглых столов и студенческой научной конференции также опубликованы в Трудах научного конгресса 18-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки' 2016» / ICEF.

Наибольший интерес вызвали доклады «Правовое и техническое регулирование геодезической и картографической деятельности» (Побединский Г. Г., Прусаков А. Н), «Методические аспекты мультикоптерной аэрофотосъёмки для целей геодезии и кадастра» (Королев Н. Ю., Никольский Е. К.), «Морфометрический и гидрологический анализ цифровой модели рельефа как основа для выявления природных предпосылок развития опасных геологических процессов на территории Нижнего Новгорода» (Горева А. Э., Никольский Е. К.), «Работы студентов ННГАСУ направления «землеустройство и кадастры» по мониторингу государственных природных биосферных заповедников» (Никольский Е. К., Ерискина Т. О., Кащенко Н. А.).



Секция 5 «Геоинформационное обеспечение и землеустройство бассейнов великих рек»
18-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки' 2016» / ICEF.
Еруков С. В., Побединский Г. Г., Никольский Е. К., Хохряков И. А.

В докладе «Нижегородское региональное отделение российского общества геодезии, картографии и землеустройства» (Еруков С. В., Побединский Г. Г., Тагунов В. П., Шаяпов Р. Г.) раскрыта история создания общественного объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии от

топографо-геодезической секции НТГО до Российского общества геодезии, картографии и землеустройства.



Доклад «Нижегородское региональное отделение
российского общества геодезии, картографии и землеустройства»
Еруков С. В., Шаяпов Р. Г., Побединский Г. Г.

22-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки' 2020» / ICEF в связи с ковидными ограничениями проходил дистанционно. На заседании секции 5 «Геоинформационное обеспечение и землеустройство бассейнов великих рек», проходившем в режиме удаленного доступа, было представлено 15 докладов. На прошедшей в рамках секции студенческой научной конференции «Инновационные технологии в геодезии и землеустройстве» было представлено 8 докладов, которые также опубликованы в Трудах научного конгресса 22-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки' 2020» / ICEF.

Наибольший интерес вызвали доклады «ГИСОГД НО: результаты внедрения и перспективы развития системы как единой платформы управления градостроительными процессами» (Ракова М. В.), «Проблемы развития современной ИПД» (Еруков С. В.), «Наименования географических объектов: транскрипция или транслитерация» (Побединский Г. Г.), «Применение данных дистанционного зондирования для реализации проекта цифровизации мониторинга состояния и использования территорий» (Кашенко Н. А., Ерискина Т. О.), «Применение модельного подхода для оценки профиля оседания на территории нефтедобычи с помощью блочного метода и искусственной нейронной сети» (Баранов В. Н., Кутени Д. А. К.).

22-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки' 2020» / ICEF был последним. Ограничения, связанные с COVID-19, масштабная реконструкция Нижегородской ярмарки привели к тому, что в 2021-2022 гг. форум не состоялся.

Организаторы секции геодезии, картографии и геоинформатики Международного научно-промышленного форума «Великие реки (экологическая, гидрометеорологическая, энергетическая безопасность)» / ICEF принимая во внимание, что в 2022 году секции исполнилось 20 лет, выступили с инициативой проведения в Нижнем Новгороде Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «ГЕОФОРУМ. НИЖНИЙ НОВГОРОД», как правопреемника секции геодезии, картографии и геоинформатики Международного научно-промышленного форума «Великие реки».

Литература

1. 20 лет началу подготовки кадров по землеустройству и кадастрам в Нижегородском регионе // Управление развитием территории. – 2014. - № 3. – с. 61. <http://gisa.ru/file/URT3-2014.pdf>
2. 25-лет кафедре геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ // Строитель. – 2019. - № 1. – с. 1-2. https://www.nngasu.ru/stroitel/stroitel_1_2019.pdf
3. ВАГП. История аэрогеодезического предприятия / Г. Г. Побединский, С. В. Еруков, М. А. Базина, С. Л. Штерн. Под общ. ред. Г. Г. Побединского. – Нижний Новгород. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. – 2023. – 116 с. Илл. - ISBN 978-5-6049556-9-7. - EDN: [PJRLBR](#)
4. Еруков С. В., Побединский Г. Г., Яблонский Л. И. Участие Российского общества геодезии, картографии и землеустройства в конференции «Интеграция: Наука + Промышленность», VII съезде РосСНИО, расширенном заседании Совета Союза НИО // Опубликовано: 20 ноября 2022 г. [Электронный ресурс]. – Доступ: <https://rosgeokart.ru/news/uchastie-rossiyskogo-obshchestva-geodezii-kartografii-i-zemleustroystva-v-konferencii>
5. Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. – Москва : Российское общество геодезии, картографии и землеустройства, 2023. – 76 с. – EDN: [LGIRWX](#). https://rosgeokart.ru/sites/default/files/documents/bulletin_1_50.pdf
6. Исторический очерк развития кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ в контексте решения задач управления территорий (К 20-летию со дня основания кафедры) // Культура управления территорией: экономические и социальные аспекты, кадастр и геоинформатика. Материалы 8-й региональной научно-практической конференции, Нижний Новгород, октябрь 2019 г. редколлегия Е. К. Никольский, Т. П. Винникова, А. С. Коротин, А. С. Ладошкина. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. – 2020. – с. 5-10. - EDN: [WAMBVH](#).
7. От 19-го топографического отряда до Верхневолжского аэрогеодезического предприятия / Г. Г. Побединский, С. В. Еруков, М. А. Базина, С. Л. Штерн // Геопрофи: научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации. - 2022. - № 2. – С. 4 – 14. - EDN: [WLGBKR](#). <http://www.geoprofi.ru/Ubiley/ot-19-go-topograficheskogo-otryada-do-verkhnevolzhskogo-aehrogeodezicheskogo-predpriyatiya>
8. Побединский Г. Г. О многоязычной базе данных географических наименований Российской Федерации (для многоязычных карт и международного сотрудничества) // Интеграция: Наука + Промышленность. Материалы Научно-практической конференции с международным участием, Саранск, 17-18 ноября 2022 г. / Опубликовано: 18 ноября 2022 г. [Электронный ресурс]. – Доступ: <https://sdnit.ru/images/Pobedinskii.pdf>. - EDN: [ONFZYU](#)
9. Побединский Г. Г., Яблонский Л. И. Современное состояние и основные направления развития инфраструктуры пространственных данных // Интеграция: Наука + Промышленность. Материалы Научно-практической конференции с международным участием, Саранск, 17-18 ноября 2022 г. / Опубликовано: 18 ноября 2022 г. [Электронный ресурс]. – Доступ: https://sdnit.ru/images/Pobedinskii_Yablonskii.pdf. - EDN: [SFLIUI](#).
10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 г. № 2036-р <Об утверждении Плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий>.
11. Российский Союз научных и инженерных общественных объединений (РосСНИО). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusea.info/main> (дата обращения: 15.04.2023).
12. Указ Президента Российской Федерации от 25 апреля 2022 г. № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий».

От экспедиции №129 до АО «Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие». 50 лет в Нижнем Новгороде

Базина М. А., Еруков С. В., Штерн С. Л.

Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие, Нижний Новгород, Россия

1 апреля 2022 года акционерному обществу «Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие» (АО «ВАГП») исполнилось 30 лет. История ВАГП достаточно подробно раскрыта в статье «От 19-го топографического отряда до Верхневолжского аэрогеодезического предприятия» в журнале «Геопрофи» [9], в монографии «ВАГП. История аэрогеодезического предприятия» [1]. В настоящем докладе более подробно представлена история перебазирования в 1973 году Экспедиции № 129 в город Нижний Новгород (Горький) и преобразования ее в Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие

В целях оперативного и полного топографо-геодезического обеспечения для освоения территории Сибири и Дальнего Востока в 1942 году в городе Улан-Удэ был сформирован 19-й топографический отряд Московского аэрогеодезического предприятия (МАГП). Отряд работал в Сибири, Белоруссии, Центральной России, принимал активное участие в работах по картографированию страны в масштабе 1:25 000 [30]. В 1965 году в соответствии с приказом Главного управления геодезии и картографии Государственного геологического комитета СССР (ГУГК Госгеолкома СССР) [14] в целях упорядочения организационной структуры производственных подразделений предприятий ГУГК 19-й топографический отряд переименован в Экспедицию № 129 Предприятия № 7.

В соответствии с приказом по Предприятию № 7 Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР (ГУГК при СМ СССР) [17] в 1973 году Экспедиция № 129, базировавшаяся в городе Инза Ульяновской области, переезжает в город Горький. В этот период экспедиция стала пополняться специалистами из других регионов страны - Дальнего Востока и Урала. Уже через пять лет, многие сотрудники были обеспечены благоустроенными квартирами, часть которых была выделена под общежития. В 1979 году было завершено строительство производственного здания экспедиции по адресу ул. Ванеева, д. 205, начато обустройство гаража. Экспедицию в 1973-1976 гг. возглавлял Алексей Сергеевич Васильев, организовавший в 1973 году перебазирование экспедиции из г. Инзы в г. Горький и начавший строительство производственного здания. Завершено строительство здания в 1979 году, начальником экспедиции в это время был Николай Николаевич Оболенский.

В 1980 году Экспедиция № 129 разместилась в новом здании, нарастила штат сотрудников производства, в том числе молодых специалистов и увеличила объемы выполняемых работ. К 1985 году, в соответствии с проектом организации работ Экспедиция № 129 численностью более 200 человек выполняла работы на 20 переходящих и 16 новых объектах. Топографо-геодезическое и картографическое производство осуществляли 4 полевые партии, 30 единиц транспорта и 7 камеральных бригад выполнявшие стереорисовку, составление и подготовку карт к изданию.

В этот период наряду с топографо-геодезическими работами, экспедиция приступила к крупномасштабным съемкам городов и поселков на территорию Горьковской области. Были проведены работы по стереосъемке и обновлению планов на

территории городов Горький, Выкса, Богородск, Лысково, Сергач и поселков городского типа Виля, Велетьма, Досчатое и др. Экспедицией выполняются работы уже не только в Горьковской области, но и на территории Владимирской области, в Татарстане, Удмуртской и Марийской АССР. В развитие экспедиции внесли свой вклад руководители: Васильев А. С., Оболенский Н. Н., Черданцев П. Х., Беленков В. А., Побединский Г. Г. Экспедиция № 129 стала выполнять весь комплекс топографо-геодезических и картографических работ, начиная от полевых работ до выпуска издательских оригиналов и печати тиража карт.



Обложка проекта организации работ Экспедиции № 129 на 1985 год

В 1990 году приказом ГУГК при СМ СССР [15] в целях оперативного и полного топографо-геодезического и картографического обеспечения потребностей города Горького и Горьковской области, повышения качества и эффективности производства инженерно-геодезических работ при проектировании и строительстве жилых и промышленных объектов, выполнения съемок городских инженерных сетей и коммуникаций, совершенствования учета изученности территории и формирования банка топографо-геодезических данных на города и населенные пункты Горьковской области, а также ведения государственного городского кадастра и создания цифровых и электронных карт на базе Экспедиции № 129 создан Верхневолжский территориальный геодезический центр Московского аэрогеодезического предприятия (ВТГЦ). В этом же году в состав Верхневолжского территориального геодезического центра вошла Экспедиция № 133 (г. Иваново).

Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР
 в 19 ⁹⁰ г.

№ 2511 Содержание: О создании Верхневолжского
территориального геодезического центра МАП.

№ 25 30 ЯНВАРЯ 1990 г. г. Москва

В целях оперативного и полного топографо-геодезического и картографического обеспечения потребностей г. Горького и Горьковской области, повышения качества и эффективности производства инженерно-геодезических, маркшейдерских, инженерно-геологических работ при проектировании и строительстве жилых и промышленных объектов, выполнения съемок городских инженерных сетей и коммуникаций, совершенствования учета изученности территории и формирования банка топографо-геодезических данных на города и населенные пункты Горьковской области, а также ведения государственного городского кадастра и создания цифровых и электронных карт на закрепленную территорию и по согласованию с исполнительным комитетом Горьковского областного Совета народных депутатов (письмо № 422/Ш-3-ИИ от 21.09.89г.)

П Р И К А З Ы В А Ю :

1. Создать с 1 февраля 1990 года в г. Горьком Верхневолжский территориальный геодезический центр Московского аэрогеодезического предприятия на базе экспедиции № 129.

2. Начальнику МАПГ т. Громова Е.В. разработать структуру и штаты Верхневолжского территориального геодезического центра и в установленном порядке назначить руководителей центра.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на
Первого заместителя Начальника ГУТК СССР т. Дражнюка А.А.

И. О. Начальника ГУТК СССР

А. А. Дряжнюк



OK
K. ~~opozna~~ ~~uznawaj~~
pochodzenia p. ~~born~~ ~~rege~~
H
08.02.

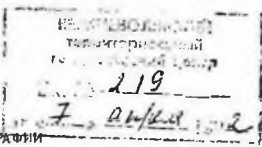
062880 *

Приказ о создании Верхневолжского территориального геодезического центра МАГП

Наиболее значимыми работами Экспедиции № 129 и ВТГЦ в этот период были обновление топографических планов городов масштаба 1:2 000, подготовка их к изданию и печать в 1 цвет тиражом до 50 экз. Одновременно выполнялись работы по реконструкции городских геодезических сетей, включая закладку утраченных пунктов, проложение полигонометрических и нивелирных ходов, их уравнивание и составление каталогов. Выполнялись большие объемы топографо-геодезических работ по стереотопографической съемке и обновлению топографических карт масштаба 1:10 000 на территории Горьковской, Ивановской и Владимирской областей, Татарской, Удмуртской и Марийской АССР, подготовка их к изданию и печать в 3 цвета тиражом до 50 экз.

В целях повышения эффективности топографо-геодезического и картографического обеспечения г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области и с учетом волеизъявления трудовых коллективов Московского аэрогеодезического предприятия и Верхневолжского территориального геодезического центра в соответствии с приказом Комитета по геодезии и картографии Министерства экологии и природных ресурсов Российской Федерации [16] с 1 апреля 1992 года в Нижнем Новгороде на базе

Верхневолжского территориального геодезического центра Московского аэрогеодезического предприятия создано Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие (ВАГП) с непосредственным подчинением Комитету по геодезии и картографии.



П Р И К А З
КОМИТЕТА ПО ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
Министерства экологии и природных ресурсов Российской Федерации

СОДЕРЖАНИЕ: о создании Верхневолжского АГП

3 марта 1992 г. № 182 г. Москва

В целях повышения эффективности топографо-геодезического и картографического обеспечения г. Нижнего Новгорода и нижегородской области и с учетом волеизъявлений трудовых коллективов Московского аэрогеодезического предприятия и Верхневолжского территориального геодезического центра

П Р И К А З Ы В А Ю :

1. Создать с 1 апреля 1992 г. в г. Нижнем Новгороде на базе Верхневолжского территориального геодезического центра Московского аэрогеодезического предприятия Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие (ВАГП) с непосредственным подчинением Комитету по геодезии и картографии.
2. Установить, что ВАГП является государственным предприятием, действующим в соответствии с Законом РСФСР "О предприятиях и предпринимательской деятельности".
3. Назначить и.о. директора ВАГП т. Побединского Геннадия Германовича.
4. Директору МАП т. Грозову Е.В., и.о. директора т. Побединскому Г.Г.:
 - подготовить и до 15 апреля 1992 г. представить в Комитет по геодезии и картографии раздельный баланс по состоянию на 1 апреля 1992 г.;
 - до 1 апреля 1992 г. представить Комитету по геодезии и картографии согласованные предложения по закреплению за предприятием зон деятельности (в пределах существующей зоны деятельности МАП).
5. Управлению топографо-геодезических работ (т. Лазарев С.А.) организовать в максимально короткие сроки подготовку и передачу на государственную регистрацию необходимых документов по ВАГП.

2

6. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Председателя Комитета по геодезии и картографии т. Дранюка А.А.

Председатель Комитета по геодезии и картографии



Н. Едланов

Приказ о создании Верхневолжского АГП

Территория деятельности ВАГП на момент создания включала Нижегородскую, Ивановскую, Костромскую и частично Владимирскую области. В составе предприятия было 3 филиала: Экспедиция № 133 (г. Иваново, начальник Данилов Сергей Анатольевич), Экспедиция № 129 (г. Дзержинск, начальник Хабаров Владимир Федорович) и Нижегородская экспедиция (г. Нижний Новгород, начальник Еруков Сергей Валентинович). Структура предприятия и территория его деятельности неоднократно изменялись. В 1995 году в зону деятельности ВАГП включена Кировская область, в структуру предприятия вошел Кировский геодезический центр, ранее входивший в состав Новгородского АГП [20], а на базе полевой партии Экспедиции № 133 организуется Волжский геодезический центр (г. Кострома). В 1996 году в зону деятельности ВАГП включена территория Республики Мордовия и в структуру ВАГП вошел Мордовский республиканский геодезический центр, ранее входивший в состав Средневолжского АГП [19].

В 1998 году Сергей Валентинович Еруков был назначен на должность главного инженера ВАГП, а Наталья Владиславовна Егорова стала начальником Нижегородской экспедиции ВАГП. В составе предприятия было уже 5 филиалов: Экспедиция № 133 (г. Иваново, начальник Данилов Сергей Анатольевич), Экспедиция № 129 (г. Дзержинск, начальник Павлюченко Валерий Александрович), Нижегородская экспедиция (г. Нижний Новгород, начальник Егорова Наталья Владиславовна), Кировский геодезический центр (г. Киров, начальник Балдин Вячеслав Александрович), Волжской геодезический центр (г. Кострома, начальник Попов Алексей Григорьевич) и Мордовский республиканский геодезический центр (г. Саранск, начальник Козлов Евгений Петрович). Территория деятельности Верхневолжского АГП в это время включала Нижегородскую, Ивановскую, Костромскую, Кировскую, частично Владимирскую области и Республику Мордовию (более 200 тыс. кв. км., для сравнения площадь Швейцарии 41 тыс. кв. км., площадь Белоруссии 207 тыс. кв. км, площадь Финляндии 338 тыс. кв. км).

С момента образования предприятия началось интенсивное техническое и технологическое перевооружения производства. Начиная с 1992 года, предприятие проводило опытно-производственные работы с использованием геодезических приемников глобальных навигационных спутниковых систем [3, 12, 13]. Но массовый переход на спутниковые технологии произошел в 1995 году после принятия «Концепции перехода топографо-геодезического производства на автономные методы спутниковых координатных определений» [10] и укомплектования полевых подразделений предприятия спутниковыми приемниками [1]. В 90-х годах ВАГП выполнило ряд крупных геодезических работ: создание фрагмента спутниковой геодезической сети 1 класса на Волго-Вятский регион, оборудование в г. Нижнем Новгороде постоянно действующего пункта фундаментальной астрономо-геодезической сети России, реконструкция городских геодезических сетей Иваново, Костромы, Нижнего Новгорода, Владимира [3, 12]. Предприятие в 1995-1996 гг. совместно с Московским государственным университетом геодезии и картографии (МИИГАиК) принимало участие в реконструкции Московской городской геодезической сети [3], а также во втором этапе международного проекта SELF II (SEa Level Fluctuations) [26, 31].

Работа по реконструкции Московской городской геодезической сети выполнялась по заданию Правительства Москвы. МИИГАиК являлся головной организацией в этой сложной не только в техническом, но и в организационном отношении работе. Наряду с

учеными и специалистами МИИГАиК в этой работе принимали участие специалисты различных организаций России: Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта, Институт геологии и геоэкологии, Мосгоргеотрест, ТОО «Радиус-М» при дирекции строящегося Метрополитена, Московское АГП, Верхневолжское АГП [3].

Крупномасштабный международный проект SELF II направлен на изучение изменения уровня Средиземного и Черного морей [31]. Россия впервые, принимала участие в работе международного проекта SELF II в 1997 году, в котором спутниковые наблюдения совместно с другими организациями производились специалистами Верхневолжского АГП. В полевых работах 1997 года были определены координаты более двадцати пунктов - 8 пунктов, расположенных в регионах Крыма и Черноморского побережья Кавказа, Болгарии, а также включенные Российской стороной в проект SELF II несколько пунктов, расположенных в регионе Каспийского и Белого моря [26, 31].

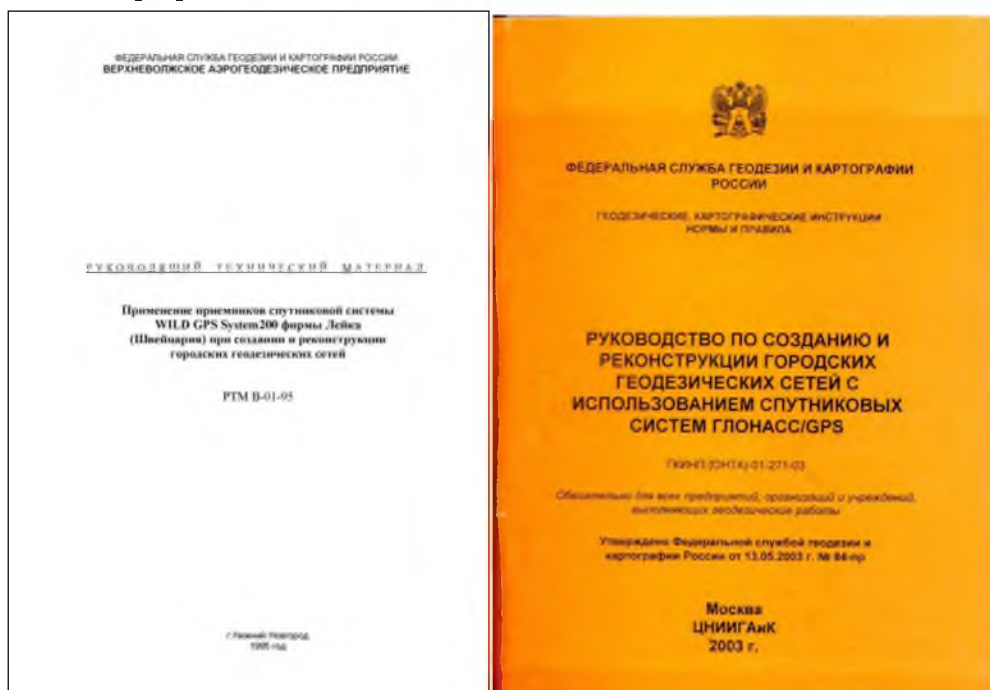
Опыт городских геодезических работ ВАГП был обобщен в руководящем техническом материале «Применение приемников спутниковой системы WILD GPS System 200 фирмы Лейка (Швейцария) при создании и реконструкции городских геодезических сетей», разработанном в 1995 г. и рекомендованном Федеральной службой геодезии и картографии России (Роскартография) для использования в подведомственных предприятиях (письмо от 12.09.95 г. № 5-15-2463) [3, 12, 21].

Высокий уровень использования современных технологий в Верхневолжском АГП привел к тому, что 11 – 17 мая 1997 года в Нижнем Новгороде на базе предприятия было проведено совещание главных инженеров предприятий отрасли, основными темами которого были технологии ГНСС, цифровая картография и ГИС. На совещании был продемонстрирован прототип пункта ФАГС «Нижний Новгород» на крыше производственного здания ВАГП, а в докладе «Опыт использования GPS-приемников в работах, выполняемых Верхневолжским АГП» было предложено с учетом сложной экономической ситуации отказаться от строгой геометрии сети пунктов ФАГС и создавать их на базе предприятий Роскартографии [3, 8].

Этот высокий уровень поддерживался предприятием на всем протяжении своего существования. Опыт ВАГП и МИИГАиК использования геодезических спутниковых приемников ГНСС позволил в 1999 году издать монографию «Глобальная спутниковая система определения местоположения GPS и ее применение в геодезии» [2]. Второе, переработанное и дополненное издание монографии вышло в 2004 году под названием «Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии» [3], в предисловии к которой, ректор МИИГАиК, летчик-космонавт 1 класса, лауреат Государственных премий СССР и Российской Федерации, дважды герой СССР, доктор технических наук, профессор Савиных Виктор Петрович (в настоящее время академик РАН, президент Московского государственного университета геодезии и картографии), анонсировал разработку ведущими специалистами МИИГАиК, ВАГП и МАГП проекта нового нормативного акта по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS [27].

Требования к точности городских геодезических сетей, изложенные в действовавших в то время инструкциях, устарели и не соответствовали современным возможностям. В соответствии с «Программой разработки новых и переработки ранее утвержденных нормативно-технических актов и нормативных документов по производству на период 1999 - 2000 годы» в 2000 – 2001 гг. был разработан проект нового

нормативного акта по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. Проект был подготовлен на основе опыта работ ВАГП, МАГП и МИИГАиК, которые были соисполнителями данной работы. После многочисленных согласований проект в 2003 году был утвержден как «Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. ГКИНП (ОНТА)-01-271-03» [25]. Руководство являлось одним из первых в России нормативным документом, регламентирующим порядок и технологию геодезических работ с применением ГНСС ГЛОНАСС и GPS [10].



Обложки нормативных документов по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием ГНСС [21, 25]

Новые картографические технологии позволяли предприятию издавать не только отдельные картографические произведения, но и серии автодорожных и общегеографических карт и атласов, которые представлялись на международных и российских книжных выставках-ярмарках. Предприятие активно участвовало в работе Московской международной книжной ярмарки, Книжного салона Нижегородской ярмарки. В 1998 г. предприятие участвовало в Лейпцигской книжной ярмарке, а начиная с 1999 года в составе делегации Федеральной службы геодезии и картографии России (с 2004 года Федерального агентства геодезии и картографии) в работе Франкфуртской книжной ярмарки [1, 4].

В 2004 г. предприятием был разработан и издан атлас Нижегородской области – первый атлас новой серии «Регионы России» [7], содержащий топографическую карту области масштаба 1:100 000, так называемую «километровку». Отдельным этапом при создании нового атласа было выполнение работ для улучшения визуального восприятия особенностей рельефа территории области. Для этого специалистами ВАГП в рамках НИР «Разработка системы визуализации электронных карт» была разработана оригинальная компьютерная технология изготовления отмытки рельефа с использованием цифровых карт [1]. Атлас был переиздан в 2006 г.

Современные технологические схемы создания и обновления топографических карт с применением цифровых технологий при обработке материалов аэрокосмических съемок внедрялись в производство ВАГП начиная с 1999 года. Технологическая цепочка от обработки аэрофотоснимков до создания оригинала топографической карты становится непрерывным процессом и может выполняться на одном и том же оборудовании одним специалистом. В 2001 г. предприятие одно из первых согласовало технические требования к выпускаемой продукции и с сентября 2001 г. приступило к ее передаче в отраслевой фонд цифровых картографических данных в Госгисцентр [1, 29].

В 1999 году ВАГП приступило к подготовке к изданию топографических карт масштаба 1:25 000 с использованием компьютерных технологий. Первоначально подготовка к изданию выполнялась с использованием издательского ПО CorelDraw четвертой версии. Вывод подготовленных к изданию листов осуществлялся на фотоплоттере «Корал 9600», производства Нижегородского НИИ прикладной математики и кибернетики. В 1999 году были подготовлены к изданию только 2 номенклатурных листа. В 2000 году - 62 листа масштаба 1:25 000, 16 листов масштаба 1:50 000 и 4 листа масштаба 1:100 000. Подготовка к изданию карт масштаба 1:200 000 в ПО CorelDraw началась в 2002 году, одновременно началось внедрение технологии создания топографических карт масштаба 1:25 000 с использованием ПО НЕВА и Талка.

В последующие годы в рамках ФЦП «ГЛОНАСС», предприятием выполнен комплекс работ по созданию и обновлению государственных цифровых топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000 на территорию ответственности ВАГП. Карты созданы в нескольких вариантах: с грифом «секретно», для открытого пользования и открытые навигационные карты. В этот же период за счет средств федерального бюджета созданы цифровые топографические планы и цифровые навигационные планы городов в зоне деятельности ВАГП: Кострома, Иваново, Кинешма, Шуя, Кирово-Чепецк, Дзержинск, Кстово, Бор, Саров, Балахна, Заволжье, Выкса, Рузаевка.

Опыт ВАГП в области создания и обновления государственных топографических карт и планов, открытой картографической продукции позволил провести 28 - 30 марта 2007 года на базе предприятия семинар-совещание главных инженеров, главных редакторов и ведущих специалистов предприятий Федерального агентства геодезии и картографии по теме «Создание и обновление тематических карт и атласов на основе цифровых и ГИС-технологий, цифровых топографических карт масштабов 1:25 000-1:100 000 в программной среде «Панорама», создание открытых цифровых топографических карт и на их основе цифровых карт для решения задач навигации» [1, 18].

В 1999–2003 гг. предприятием были проведены большие объемы землеустроительных работ в населенных пунктах и на территориях таких крупных предприятий, как Горьковский автозавод, «Красное Сормово», «Капролактамы», «Оргсинтез» и др., выполнена инвентаризация земель полосы отвода Горьковской и Северной железных дорог, федеральной автомобильной дороги М-7, а также ряда нефтепроводов и газопроводов. С 2004 года ВАГП переориентировало основные производственные мощности на инженерно-геодезические изыскания. В 2005 году предприятие приступило к освоению технологии воздушного лазерного сканирования и уже в 2006–2007 гг. технология воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки была применена для целей инженерных изысканий и создания

топографических планов при проектировании газопровода «Починки - Грязовец» на территории Нижегородской области.

Некоторые значимые геодезические работы и работы по инженерным изысканиям, выполненные предприятием:

- в 2008–2009 гг. работы по комплексному изучению природных и техногенных условий трассы магистрального газопровода «Сахалин – Хабаровск – Владивосток»;

- в 2011 г. работы для подготовки проектной документации по объекту «Строительство Чебоксарской ГЭС на реке Волге» в части, касающейся поднятия уровня Чебоксарского водохранилища до отметки НПУ 68,0 метров;

- в 2013 г. инженерные изыскания на объекте «Реконструкция аэропортового комплекса «Толмачево» (г. Новосибирск)», Заказчик ФГУП ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект»;

- в 2014 г. инженерные изыскания на объектах «Строительство аэропорта «Тигиль, Камчатский край», «Реконструкция аэропорта «Усть-Камчатск, Камчатский край», Заказчик ФГУП «ГПИ и НИИ ГА Аэропроект»;

- в 2016-2017 гг. инженерно-изыскательские работы на объектах высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва - Казань - Екатеринбург» (ВСМ-2), этапы 6, 10;

- в 2016 г. инженерно-геодезические изыскания на объектах реконструкция магистральных газопроводов «Серпухов-Ленинград» и «Белоусово-Ленинград»;

- в 2016 г. комплекс инженерно-изыскательских работ по объекту «Сеть волоконно-оптических линий связи ВКО в центральном промышленном районе» (шифр ВОЛС/ВКО);

- в 2017 г. инженерно-геодезические изыскания по объекту «Строительство Нижегородского низконапорного гидроузла».

- в 2021 инженерно-геодезические работы на территориях, вошедших в состав г. Нижнего Новгорода.

В 2000 году, в соответствии с Указом Президента Российской Федерации были образованы федеральные округа Российской Федерации. Ответственными от Роскартографии по взаимодействию с аппаратом полномочного представителя Президента Российской Федерации в Приволжском федеральном округе были назначены генеральный директор ВАГП Побединский Г. Г. и начальник Верхневолжской инспекции государственного геодезического надзора Иванов В. И.

В 2001 году ВАГП обратилось в Аппарат полномочного представителя Президента Российской Федерации в ПФО с инициативой создания атласа на территорию Приволжского федерального округа. Инициатива ВАГП получила поддержку. И уже в этом году был издан первый в России атлас на территорию федерального округа – «Российская Федерация. Приволжский федеральный округ» [23]. Атлас был издан в 2-х вариантах: подарочный и в мягком переплете для реализации. Первое издание атласа было ознакомительным, в атлас включены карты Российской Федерации, Приволжского федерального округа, общегеографические карты 15 субъектов, входящих в ПФО, а также уникальные и на сегодняшний день карты «Народы Приволжского федерального округа» и «Религии Приволжского федерального округа». В 2002 году был выпущен электронный вариант атласа на CD-ROM в программной оболочке, разработанной ВАГП.

В 2003 году вышло второе издание атласа, дополненное разделами «Природа и ресурсы», «Население», «Экономика». В разработке специального содержания отдельных карт принимали участие сотрудники Аппарата полномочного представителя Президента

РФ в ПФО, Нижегородского государственного педагогического университета, Нижегородского архитектурно-строительного университета, Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Российского НИИ культурного и природного наследия, Института географии РАН, Верхневолжского АГП. В этом же году ВАГП выпустило на CD-ROM второе издание электронного атласа ПФО, дополненное обширными статистическими базами данных: графиками, диаграммами, таблицами, справочными сведениями, нормативно-правовыми актами, фотографиями и другими сведениями [24].

Электронная версия атласа послужила основой для выполнения работ по разработке геоинформационных систем различного уровня.

В 2003 году совместно с Нижегородским НИИЭМ им. академика И. Н. Блохиной ВАГП начало работу по созданию и внедрению в практику работы санитарной службы и органов здравоохранения геоинформационного проекта – электронного эпидемиологического атласа Приволжского федерального округа [1]. Работа над этим проектом продолжается до настоящего времени [6, 28].

В 2004 году впервые в России Верхневолжским АГП совместно с Комитетом охраны природы и управления природопользованием Нижегородской области с целью совершенствования работы органов государственной власти в соответствии с концепцией формирования и развития единого информационного пространства России в рамках ФЦП «Электронная Россия» был создан экоинформационный ГИС-сервер Нижегородской области. При разработке экологической ГИС были созданы цифровые карты на территорию Нижегородской области с различной информацией по итогам выполнения природоохранных мероприятий и экологического мониторинга состояния окружающей среды, а также тематические карты, имеющие графическую экологическую нагрузку с необходимыми атрибутивными базами данных [1].

По заданию Роскартографии предприятием в 2005-2007 гг. были выполнены опытно-методические работы по созданию геоинформационной системы органов государственной власти Приволжского федерального округа (ГИС ОГВ ПФО). В рамках выполнения работ установлено техническое оборудование в Аппарате полномочного представителя Президента РФ в ПФО, разработано специальное программное обеспечение, а также создана электронная картографическая основа ГИС ОГВ ПФО:

- Российская Федерация, масштаб 1:8 000 000;
- Приволжский федеральный округ с сопредельными территориями, масштаб 1:1 000 000;
- субъекты Российской Федерации в ПФО, масштаб 1:200 000.
- тематические карты электронного атласа ПФО.

В 2007 году предприятие завершило опытно-методические работы по созданию ГИС ОГВ ПФО, которая в июле 2007 года была установлена в аппарате полномочного представителя Президента РФ в ПФО [1, 22].

Устойчивое положение ВАГП на протяжении всей его истории обеспечивает коллектив сотрудников предприятия. В прошлом и в настоящее время весомый вклад в пополнение предприятия молодыми специалистами вносит Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Кафедра геоинформатики, геодезии и кадастра под руководством Никольского Е. К. и Чечина А. В. Руководство предприятия особое внимание уделяет этому долгосрочному сотрудничеству и оказывает

всяческую помощь в развитии нового поколения специалистов. Специалисты предприятия - это основа всего, что удастся сделать предприятию. Это и ветераны, которые помнили первые годы 19-го топоотряда, такие как Рубенков Владимир Дмитриевич, в свои 70 лет продолжавший работать в поле, Хамянок Василий Дмитриевич работавший в фотоцехе и Шахлан Елена Борисовна работавшая в ОТК экспедиции.

Фамилии руководителей и годы их работы приведены по книге «О геодезистах ушедшей эпохи» [30] и уточнены по работам [1, 5].

№	Организация	Руководитель	Годы	Главный инженер	Годы
1.	Отряд № 19	Нет данных	1942-1945	Нет данных	1942-1945
		Вольберг Л.П.	1945	Можаров В.В.	1945-1946
		Башарин В.А.	1946		
		Вольберг Л.П.	1947-1954	Николаев Л.Б.	1947-1954
		Николаев Л.Б.	1955-1963	Яковлев Е.В.	1955-1956
				Комаров В.И.	1957-1958
				Этко И.П.	1959-1960
				Уткин А.П.	1961-1963
2.	Экспедиция № 129	Уткин А.П.	1964-1965	Сидоров Д.В.	1964-1965
		Уткин А.П.	1966-1973	Сидоров Д.В.	1966-1969
				Янковский А.М.	1969-1970
				Ларченко А.К.	1970-1973
				Козлов Ю.К.	1973-1975
		Васильев А.С.	1973-1976	Черных В.Ф.	1975-1976
				Оболенский Н.Н.	1976
		Оболенский Н.Н.	1976-1982	Поздняков Е.В.	1977-1980
		Черданцев П.Х.	1983-1984	Дручинин В.А.	1980-1985
		Беленков В.А.	1984-1989		
3.	Верхневолжский территориальный геодезический центр (ВТГЦ)	Побединский Г.Г.	1989-1990	Жолобов Ю. П.	1986-1987
				Пономарев А.Г.	1988-1990
4.	Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие (ВАГП)	Побединский Г.Г.	1990-1992	Пономарев А.Г.	1990-1992
				Пономарев А.Г.	1992-1996
				Хабаров В.Ф.	1997-1998
		Еруков С.В.	2006-2015	Еруков С.В.	1998-2006
				Шиляев В. А.	2006-2007
		Егорова Н.В.	2015-2021	Втюрин А.В.	2008-2013
		Логвинов Д.В.	2021-2022		
		Штерн С.Л.	2022-		

В предисловии книге Виктора Романовича Яценко «О геодезистах ушедшей эпохи» [30] сказано: «Картографирование страны в масштабе 1:25 000 является государственным достоянием, национальной гордостью и не имеет аналогов в мировой практике. Эта грандиозная работа была выполнена благодаря четкой, отлаженной работе картографо-геодезической службы, высокому профессионализму и ответственности геодезистов, топографов и картографов» [11]. В книге приведены фамилии специалистов 19-го отряда и Экспедиции № 129, которые за доблестный труд были отмечены государственными наградами. К сожалению, списки награжденных приведены только с указанием предприятия, но некоторые фамилии удалось определить. За активное участие в работах по картографированию страны в масштабе 1:25 000 Орденом «Трудового Красного Знамени» был награжден Можаров В. В., главный инженер отряда № 19 в 1945 –

1946 гг., медалью «За трудовую доблесть» были награждены Николаев Л. Б. и Этко И. П., медалью «За трудовое отличие» были награждены Николаев Л. Б., Яковлев Е. В., Рубенков В. Д., медалью «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина» был награжден Поздняков Е. В.

За высокий профессионализм и заслуги в области геодезии и картографии Вячеслав Александрович Балдин и Наталья Владиславовна Егорова награждены медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени. За большой вклад в развитие топографо-геодезического и картографического производства сотрудникам предприятия Евгению Петровичу Козлову, Вячеславу Николаевичу Кузнецову, Геннадию Германовичу Побединскому, Владимиру Дмитриевичу Рубенкову, Василию Дмитриевичу Хамянку присвоено почетное звание «Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации». За успехи в производственной деятельности и многолетний труд 36 работникам предприятия присвоено звание «Почетный геодезист», 86 сотрудников награждены значком «Отличник геодезии и картографии». Труд как пример ответственного и высокого профессионального отношения к делу ведущих специалистов предприятия Базиной М. А., Балдина В. А., Ерукова С. В., Козлова Е. П., Корниловой Л. В., Кузнецова В. Н., Чесноковой Л. Д. был отмечен благодарственными письмами полномочного представителя Президента России в Приволжском федеральном округе. Благодарностью Минэкономразвития России отмечены сотрудники предприятия Кочегаров Ю. И., Шаяхметов Ф. Ф., от Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) медалью «За заслуги» награждены Жолобов Ю. П. и Попов А. Г., медалью «За безупречный труд» награждены Базина М. А. и Маштанова Л. М., Благодарностью руководителя Росреестра отмечены Бритвин В. В., Саженьков А. В., Красильникова Н. А., Кривошеева Е. А., почетной грамотой Росреестра награждены Сергеева Н. Р., Мясников А. Л., Пленкин С. В., Чувинова О. И.

Организация, носившая имя Экспедиция № 129, ВТГЦ и АО «Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие», пережившая развал СССР и приватизацию надеется, что очередные ближайшие преобразования организаций отрасли геодезия и картография позволят коллективу и дальше приносить пользу отечеству, выполняя важные государственные и народнохозяйственные задачи надлежащим образом.

Литература

1. ВАГП. История аэрогеодезического предприятия / Г. Г. Побединский, С. В. Еруков, М. А. Базина, С. Л. Штерн. Под общ. ред. Г. Г. Побединского. – Нижний Новгород. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. – 2023. – 116 с. Илл. - ISBN 978-5-6049556-9-7. - EDN: [PJRLBR](#)
2. Генике А. А., Побединский Г. Г. Глобальная спутниковая система определения местоположения GPS и ее применение в геодезии. – Москва. - Картгеоцентр-Геодезиздат. - 1999. – 272 с. ISBN: 5-86066-031-6. - EDN: [UUYOEA](#)
3. Генике А. А., Побединский Г. Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. Изд. 2-е перераб. и доп. - М. – Картгеоцентр. - 2004. – 355 с. ISBN: 5-86066-063-4. - EDN: [OKGWEB](#). <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-genike-aa-pobedinskiy-gg-globalnye-sputnikovye-sistemy-opredeleniya-mestopo.pdf>. <https://search.rsl.ru/ru/search#vf=1999&q=003362861>.
4. Кузнецов В. Г., Побединский Г. Г., Тимкина О. В. На Франкфуртской книжной ярмарке // Геодезия и картография. - 2004. - № 11. - с. 5 - 9. - EDN: [XOKXBZ](#)
5. Курсант, картограф, руководитель партии, экспедиции, предприятия / Е. Г. Бельская, С. В. Еруков, Г. Г. Побединский, Т. Я. Старикова // Опубликовано: 16

декабря 2021 г. [Электронный ресурс]. – Доступ: <https://rosgeokart.ru/news/kursant-kartograf-rukovoditel-partii-ekspedicii-predprivatiya>

6. Методология ретроспективного и оперативного анализа заболеваемости в ГИС «Эпидемиологический атлас России» / Г. Г. Побединский, Е. И. Ефимов, С. А. Сарсков, М. В. Вьюшков // Пространственные данные: Наука и технологии. - 2022. - № 13. - с. 74-94. DOI: [10.30533/scidata-2022-13-06](https://doi.org/10.30533/scidata-2022-13-06). EDN: [VLZHJC](https://miigaik.ru/journal/spatial_data/2022/scidata-2022-13-06.pdf).

https://miigaik.ru/journal/spatial_data/2022/scidata-2022-13-06.pdf

7. Нижегородская область: Атлас / В. Е. Жуковский, Г. Г. Побединский, Е. А. Бредихин и др. - Нижний Новгород. - ВАГП. - 2004. - 240 с. - (Регионы России). - EDN: [UVLGVK](https://miigaik.ru/journal/spatial_data/2022/scidata-2022-13-06.pdf)

8. Опыт использования GPS-приемников в работах, выполняемых Верхневолжским АГП / Г. Г. Побединский, С. В. Еруков, Ю. Б. Грибов, В. А. Андриянов // Геодезия и картография. - 1997. - № 8. - с. 6-13. - EDN: [XZMSXB](https://miigaik.ru/journal/spatial_data/2022/scidata-2022-13-06.pdf)

9. От 19-го топографического отряда до Верхневолжского аэрогеодезического предприятия / Г. Г. Побединский, С. В. Еруков, М. А. Базина, С. Л. Штерн // Геопрофи: научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации. - 2022. - № 2. - С. 4 - 14. - EDN: [WLGBKR](https://miigaik.ru/journal/spatial_data/2022/scidata-2022-13-06.pdf). <http://www.geoprofi.ru/Ubiley/ot-19-go-topograficheskogo-otrvada-do-verkhnevolzhskogo-aehrogeodezicheskogo-predprivatiya>

10. Переход топографо-геодезического производства на автономные методы спутниковых координатных определений. К 20-летию Концепции / А. В. Басманов, В. П. Горобец, В. И. Забнев, В. И. Зубинский, С. А. Лазарев, Н. Л. Макаренко, Г. Г. Побединский, Р. А. Сермягин, И. А. Столяров // Геодезия и картография. - 2015. - № S15-1. - с. 12-25. DOI: [10.22389/0016-7126-2015-12-25](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2015-12-25). - EDN: [VTZWZH](https://miigaik.ru/journal/spatial_data/2022/scidata-2022-13-06.pdf).

11. Побединский Г. Г. Предисловие / В кн. Яценко В. Р. О геодезистах ушедшей эпохи. Посвящается 30-летию завершения картографирования территории нашего государства в масштабе 1:25 000. - Москва - ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД». - 2017. - с. 3-4. ISBN 978-5-903547-21-0. <https://search.rsl.ru/ru/search#q=009418330>

12. Побединский Г. Г. Спутниковая геодезия в Волго-Вятском регионе // Репортер: Сборник статей. Выпуск 2. - Москва. - Картгеоцентр-Геодезиздат. - 1997. - с. 6-7. - EDN: [SDJOTH](https://miigaik.ru/journal/spatial_data/2022/scidata-2022-13-06.pdf)

13. Побединский Г. Г., Еруков С. В. Использование спутниковых приемников GPS WILD SYSTEM 200 Верхневолжским АГП // Геодезия и картография. - 1994. - № 1. - с. 9-14. - EDN: [UZOJOL](https://miigaik.ru/journal/spatial_data/2022/scidata-2022-13-06.pdf)

14. Приказ Главного управления геодезии и картографии Государственного геологического комитета СССР (ГУГК Госгеолкома СССР) № 60 от 16 июня 1965 г. «Об упорядочении организационной структуры производственных подразделений предприятий ГУГК»

15. Приказ Главного управления геодезии и картографии при СМ СССР (ГУГК при СМ СССР) от 30 января 1990 г. № 25п «О создании Верхневолжского территориального геодезического центра МАГП»

16. Приказ Комитета по геодезии и картографии Министерства экологии и природных ресурсов Российской Федерации от 3 марта 1992 г. № 18п «О создании Верхневолжского АГП»

17. Приказ по Предприятию № 7 Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР (ГУГК при СМ СССР) от 13 июня 1973 г. № 97 «О перебазировании экспедиции № 129 из г. Инза Ульяновской области в г. Горький»

18. Приказ Федерального агентства геодезии и картографии от 17 апреля 2007 г. № 38-пр «Об итогах проведения семинара-совещания главных инженеров, главных редакторов и ведущих специалистов предприятий Роскартографии в Нижнем Новгороде». <https://docs.cntd.ru/document/902055072>

19. Приказ Федеральной службы геодезии и картографии России от 08 ноября 1995 г. № 117п «О включении территории Республики Мордовии в зону деятельности Верхневолжского АГП»

20. Приказ Федеральной службы геодезии и картографии России от 09 января 1995 г. № 3п «О включении территории Кировской области в зону деятельности Верхневолжского АГП»

21. Применение приемников спутниковой геодезической системы WILD GPS System 200 фирмы Лейка (Швейцария) при создании и реконструкции городских геодезических сетей: Руководящий технический материал В-01-95 / Г. Г. Побединский, В. Ф. Хабаров, Ю. Б. Грибов. - Нижний Новгород. - ВАГП. - 1995. - 56 с. - EDN [YXVEPZ](#)

22. Побединский Г. Г., Мартянов Н. А., Корнилова Л. В. Работы по созданию геоинформационной системы органов государственной власти Приволжского федерального округа «ГИС ПФО» // Великие реки-2006: Генеральные доклады, тезисы докладов международного научно-промышленного форума. Нижний Новгород, 25–29 мая 2006 г. - Нижний Новгород. - ННГАСУ. - 2006. - с. 334 - 335. - EDN: [URNEOS](#)

23. Российская Федерация. Приволжский федеральный округ: Атлас / Редкол.: В. Ю. Зорин, (пред.), Г. Г. Побединский, М. А. Базина и др. - Нижний Новгород. - ВАГП. - 2001. - 52 с. - EDN: [XUWLZB](#). <https://search.rsl.ru/ru/search#q=006621617>

24. Российская Федерация. Приволжский федеральный округ: Электронный атлас / Редкол. С. Г. Новиков (предс.), Г. Г. Побединский, М. А. Базина, М. Э. Барциц, А. Н. Голубцов, Л. В. Корнилова, Л. Д. Чеснокова, Т. И. Шкидина. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - Нижний Новгород. - ВАГП. - 2003. - CD-ROM электронные карты, справочная информация, фото и видеоматериалы. <https://search.rsl.ru/ru/search#q=004323036>

25. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. ГКИНП (ОНТА)-01-271-03/ В. А. Андриянов, А. В. Бородко, С. В. Еруков, Г. Н. Ефимов, В. С. Копачевский, Т. В. Лифарь, В. Я. Лобазов, Г. Г. Побединский, Е. В. Шабанов, Б. Н. Ямбаев. Утверждено приказом Федеральной службы геодезии и картографии России от 13.05.2003 № 84-пр. - М. - ЦНИИГАиК. - 2003. - 182 с. - EDN [XUUIKT](#). <https://search.rsl.ru/ru/search#q=002363420>. <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=1953025852024874248630195606&cacheid=2E27C96BBF40F990757A38999C6E5371&mode=splus&base=EXP&n=385601&rnd=6D89D047EF7984C1D3AAD2C3C01EE1EA#9nhunfof708>

26. Савиных В. П. Очередной выпуск Репортера // Репортер: Сборник статей. Выпуск 2. - Москва. - Картгеоцентр-Геодезиздат. - 1997. - С. 2-3. - EDN: [NODKCE](#)

27. Савиных В. П. Предисловие / В кн. Генике А. А., Побединский Г. Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. Изд. 2-е перераб. и доп. - М. - Картгеоцентр. - 2004. - с. 3 - 5. ISBN: 5-86066-063-4. - EDN: [QKGWEB](#). <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-genike-aa-pobedinskiy-gg-globalnye-sputnikovye-sistemy-opredeleniya-mestopo.pdf>. <https://search.rsl.ru/ru/search#yf=1999&q=003362861>.

28. Современное состояние и направления развития ГИС «Эпидемиологический атлас России» / Е. И. Ефимов, М. В. Вьюшков, Г. Г. Побединский, С. А. Сарсков // ИнтерКарто/ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 2. - с. 41 - 53 DOI: [10.35595/2414-9179-2022-2-28-276-297](https://doi.org/10.35595/2414-9179-2022-2-28-276-297). - EDN: [GXBBWS](#).

29. Современные технологии создания и подготовки к изданию топографических карт в Верхневолжском АГП / Г. Г. Побединский, М. А. Базина, Л. В. Корнилова, И. Н. Погорелова // Геодезия и картография. - 2001. - № 1, с. 48-53. - EDN: [XQIOWD](#)

30. Яценко В. Р. О геодезистах ушедшей эпохи. Посвящается 30-летию завершения картографирования территории нашего государства в масштабе 1:25 000. - Москва - ФГБУ

«Центр геодезии, картографии и ИПД». - 2017. - 165 с. ISBN 978-5-903547-21-0.
<https://search.rsl.ru/ru/search#q=009418330>

31. Assessment of height variations by GPS at Mediterranean and Black Sea coast tide gauges from the SELF projects / M. Becker, B. Richter, S. Zerbini [et al.] // Global and Planetary Change. – 2002. – Vol. 34. – No 1-2. – P. 5-35. – DOI [10.1016/S0921-8181\(02\)00103-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8181(02)00103-0). - EDN: [XFDWJH](https://www.edn.ru/XFDWJH)

УДК 528

50-лет образования общественного объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии. От топографо-геодезической секции НТГО до Российского общества геодезии, картографии и землеустройства

Еруков. С. В., Побединский Г. Г.

Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие, Нижний Новгород, Россия
Российское общество геодезии, картографии и землеустройства, Москва, Россия

Введение

Российское общество геодезии, картографии и землеустройства было образовано Учредительной конференцией, состоявшейся 12 ноября 1992 г. Общество возникло не на пустом месте. Его предшественниками были топографо-геодезическая секция Научно-технического горного общества (НТГО) и Всесоюзное научно-техническое общество геодезистов и картографов, впоследствии переименованное во Всесоюзное общество геодезии, аэрокосмических съемок и картографии (ВО ГАСК). История Общества достаточно подробно раскрыта в издании «Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства» посвященном 50-летию общественного объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии [9]. В настоящем докладе отмечены наиболее значимые исторические события.

Научно-техническое горное общество (НТГО)

Всесоюзное научное инженерно-техническое горное общество было создано в 1936 г. постановлением его оргбюро на базе слияния Всесоюзного научного инженерно-технического горнорудного общества и Всесоюзного научного инженерно-технического общества работников угольной, торфяной и сланцевой промышленности, образованных в 1931 г. Первый Устав Общества был утвержден Наркоматом тяжелой промышленности СССР 21 апреля 1939 г.

24 декабря 1954 г. в соответствии с Постановлением ЦК КПСС «О научных инженерно-технических обществах» Всесоюзное научное инженерно-техническое горное общество (в числе других научно-технических обществ) было преобразовано в Научно-техническое горное общество (НТГО), а в областях, краях и республиках с 1955 г. были созданы его отделения.

Президиум Центрального правления НТГО 2 февраля 1973 г. принял постановление об организации топографо-геодезической секции, утвердил первый тематический план работы секции и первый состав бюро секции из 16 человек (председатель П. Г. Дудков). Таким образом, 2 февраля 1973 г. является датой образования общественного объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии [7, 8].

На предприятиях ГУГК при СМ СССР в 1973 г. началось создание организаций НТГО во исполнение совместного постановления президиума ЦК профсоюза рабочих геологоразведочных работ, коллегий Министерства геологии СССР и ГУГК при СМ СССР, а также президиума Центрального правления НТГО.

НТГО совместно с ГУГК при СМ СССР активно участвовало в подготовке и проведении Всесоюзных общественных смотров выполнения планов внедрения достижений науки и техники в геологической, топографо-геодезической и картографической службах страны, научно-технических совещаний и конференций [8]:

- Всесоюзная конференция «Состояние и перспективы дальнейшего развития геодезической службы СССР», Москва, 1974;

- Всесоюзная научно-техническая конференция, посвященная 100-летию создания высокоточной нивелирной сети СССР, Москва, 1977;

- Школа по обмену передовым опытом организации работ при нивелировании I и II классов на предприятиях Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР, Пятигорск, 1979;

- Всесоюзное научно-техническое совещание «Совершенствование техники и технологии топографо-геодезических и картографических работ в районах Сибири, Дальнего Востока и Нечерноземной зоны РСФСР», Свердловск, 1979;

- Конференции молодых ученых и специалистов секции геодезии и картографии Западно-Сибирского правления НТГО, Новосибирск, 1980 и 1981;

- Всесоюзная научно-техническая конференция «Проблемы автоматизации топографо-геодезических и картографических работ», Новосибирск, 1981;

- Всесоюзная научно-техническая конференция «Проблемы картографического обеспечения туризма и экскурсий», Ташкент, 1982;

- Семинар «Применение мини-ЭВМ при обработке геодезических измерений», Баку, 1983;



Участники семинара «Применение мини-ЭВМ при обработке геодезических измерений», Баку, 6-8 апреля 1983 г.

На фото сотрудники НИИПГ Антипов И. Т., Рожков А. Е., Лужецкий В. Г., Тимофеев А. Н., Молин В. Г. ЦНИИГАиК Зотов Г. А., Побединский Г. Г., Предприятие № 5 Назаров А. С., Предприятие № 7 Бебутов П. А.,

- XV Научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов ЦНИИГАиК, посвященная 65-летию образования Всесоюзного Ленинского Коммунистического Союза Молодежи, Москва, 1983;

- XVI Научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов ЦНИИГАиК, посвященная 65-летию Ленинского декрета «Об учреждении Высшего геодезического управления», Москва, 1984;

- Всесоюзная научно-техническая конференция «Состояние и перспективы развития геодезии и картографии», Москва, 1984;

- XVII Научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов ЦНИИГАиК, посвященная 115 годовщине со дня рождения В. И. Ленина, Москва, 1985.



XVII Научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов ЦНИИГАиК, посвященная 115 годовщине со дня рождения В. И. Ленина, Москва, 24-25 апреля 1985 г.
Секретарь секции геодезии и экономики Сагитов И. М.,
докладчик аспирант ЦНИИГАиК Побединский Г. Г.

Одним из значительных свершений НТГО было участие в установлении и присуждении премии за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии имени выдающегося отечественного учёного астрономо-геодезиста, члена-корреспондента Академии наук СССР, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, лауреата Государственной премии СССР, доктора технических наук, профессора Феодосия Николаевича Красовского (1878–1948).

Премия была установлена в 1981 г. постановлением коллегии ГУГК при СМ СССР и президиума Центрального правления НТГО от 27 января/6 апреля 1981 г. № 4/38 в целях дальнейшего повышения творческой активности учёных, инженерно-технических работников и рабочих-новаторов геодезических и картографических организаций страны, ускорения разработки и внедрения в производство эффективных технологий, новых технических средств, перспективных методов организации работ, повышения качества подготовки кадров геодезистов и картографов. Лауреатам премии вручались дипломы, денежные премии и настольные памятные медали.

Первая Премия имени Ф. Н. Красовского за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии была присуждена коллективу ученых в составе: Л. П. Пеллинен, О. М. Остач, Г. В. Демьянов, В. А. Таранов (ЦНИИГАиК), Н. Н. Воронков, Э. И. Борунова, Е. Л. Македонский, П. П. Медведев (в/ч 21109) – за исследования в области теоретической геодезии (постановление коллегии ГУГК при СМ СССР и президиума ЦП НТГО от 11 марта 1983 г. № 4/5) [6, 12].

Юбилейный IX съезд Научно-технического горного общества, посвященный его 100-летию, был проведен в 1987 г. IX съезд НТГО был последним. 20 декабря 1988 г. в

г. Ашхабаде состоялся учредительный съезд Всесоюзного научно-технического общества геодезистов и картографов, на котором было принято решение о создании Общества, с уточнением его наименования - Всесоюзное общество геодезии, аэрокосмических съёмок и картографии (ВО ГАСК), первым председателем которого был избран А. А. Дrajнюк и одновременно 20 декабря 1988 г. в Москве состоялся учредительный съезд Всесоюзного научно-технического геологического общества [7, 8].

Всесоюзное общество геодезии, аэрокосмических съёмок и картографии (ВО ГАСК)

Всесоюзное научно-техническое общество геодезистов и картографов было образовано на состоявшемся 20 декабря 1988 г. в г. Ашхабаде учредительном съезде. Участниками этого съезда были Александр Александрович Дrajнюк, избранный на съезде председателем Центрального правления ВО ГАСК, Виктор Петрович Савиных, Харьес Каюмович Ямбаев, Владимир Иванович Берк, Борис Николаевич Нейман, Юрий Павлович Киенко, Юрий Павлович Никитенко и другие известные ученые и специалисты отрасли геодезии и картографии. Впоследствии научно-техническое общество геодезистов и картографов, было переименовано во Всесоюзное общество геодезии, аэрокосмических съёмок и картографии (ВО ГАСК). ВО ГАСК было зарегистрировано 3 июля 1991 г.



Делегаты учредительного съезда Всесоюзного научно-технического общества геодезистов и картографов, г. Ашхабад, 20 декабря 1988 г.

Александр Александрович Дrajнюк, Виктор Петрович Савиных, Харьес Каюмович Ямбаев, Владимир Иванович Берк, Борис Николаевич Нейман, Юрий Павлович Киенко, Юрий Павлович Никитенко, Евгений Борисович Ключин, Александр Александрович Алябьев, Владимир Борисович Обиняков и другие

ВО ГАСК активно сотрудничало с ГУГК при СМ СССР, а затем с Комитетом по геодезии и картографии СССР (Госгеодезия) активно участвовало в подготовке и проведении научно-технических совещаний и конференций, таких, как Всесоюзные научно-технические конференции «Применение микропроцессорной техники в геодезии и картографии», Минск, 1988, «Проблемы картографического обеспечения туризма и экскурсий», Самарканд, 1989 и др.

Девяностые годы были переломными для всей геодезической и картографической отрасли. В связи с коммерциализацией издательского дела, издательство «Недра» выдвинуло неприемлемые финансовые условия для продолжения издания журнала

«Геодезия и картография» и другой геодезической и картографической литературы. Вопрос о создании геодезического и картографического издательства впервые был поставлен на Совете отрасли, состоявшемся в Москве в августе 1990 г., когда главному редактору журнала «Геодезия и картография» Владимиру Ивановичу Берку было поручено подготовить пакет документов и провести соответствующую организационную работу. И уже 5 декабря 1990 г. начальник ГУГК при СМ СССР В. Р. Ященко подписал приказ о создании малого предприятия «Геодезиздат» на базе редакции журнала «Геодезия и картография» и части редакции геодезической и картографической литературы издательства «Недра». Учредителями МП «Геодезиздат» стали ГУГК при СМ СССР и Всесоюзное общество геодезии, аэрокосмических съемок и картографии (ВО ГАСК) [10, 26].

В 1991 г. в связи с ликвидацией Комитета геодезии и картографии СССР право присвоения почётных званий «Лучший изобретатель геодезии и картографии» и «Лучший рационализатор геодезии и картографии» приказом Госгеодезии от 5 ноября 1991 г. № 145п было передано Центральному правлению ВО ГАСК. [7, 26].

Учредительная конференция и съезды Российского общества геодезии, картографии и землеустройства

Российское общество геодезии, картографии и землеустройства было образовано Учредительной конференцией делегатов, избранных от российских организаций ВО ГАСК 12 ноября 1992 г. Делегаты на Учредительной конференции приняли Устав межрегиональной общественной организации «Общество геодезии, картографии и землеустройства», избрали его руководящие органы. Правительственная комиссия по выдаче разрешений на использование наименований «Россия», «Российская Федерация» постановлением от 30 мая 1994 г. № 5 разрешила Обществу именоваться «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» [7, 26].

В 1994 г. «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» выступило одним из пяти учредителей Российского Союза научных и инженерных общественных объединений.

С момента создания Общество активно взаимодействовало с Федеральной службой геодезии и картографии России (Роскартография) и в дальнейшем с Федеральным агентством геодезии и картографии (Роскартография) до его ликвидации в 2009 г.

Общество с 1992 г. принимало участие в деятельности следующих международных неправительственных организаций по геодезии и картографии:

- Международная федерация геодезистов МФГ (International Federation of Surveyors, FIG);
- Международная картографическая ассоциация МКА (International Cartographic Association, ICA);
- Международное общество фотограмметрии и дистанционного зондирования МОФДЗ (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, ISPRS).

В декабре 1993 года по просьбе геодезической и картографической общественности коллегия Федеральной службы геодезии и картографии России и президиум Центрального правления Общества геодезии, картографии и землеустройства приняли решение о возобновлении присуждения званий лучших изобретателей и рационализаторов геодезии и картографии.

После Учредительной конференции Российского общества геодезии, картографии и землеустройства в 1992 году собирались 6 съездов: 20 мая 1999 г., в 2005 г. (информация о съезде отсутствует), 10 февраля 2009 г., 27 марта 2013 г., 14 марта 2017 г. и 24 мая 2022 г. Ниже представлены результаты работы на трех последних съездах 2013, 2017 и 2022 гг. [26].

На состоявшемся 27 марта 2013 года внеочередном съезде, заслушав и обсудив доклад председателя Центрального правления общества Александра Александровича Дrajнюка, в котором он изложил состояние дел Российского общества геодезии и

картографии и землеустройства, предпринимаемые меры по активизации работы, съезд констатировал существующие проблемы Общества и удовлетворил просьбу А. А. Дразнюка о его отставке с поста председателя Центрального правления Общества.

В Центральное правление Межрегиональной общественной организации «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» съездом были избраны: В. П. Тагунов (председатель Центрального правления), Л. И. Яблонский (первый заместитель председателя), Х. К. Ямбаев (заместитель председателя), В. Б. Непоклонов (ученый секретарь), а также Р. З. Абдрахманов, А. А. Дразнюк, В. И. Забнев, Н. Л. Макаренко, Г. Г. Побединский, В. А. Середович, В. Н. Филатов. В Ревизионную комиссию съездом были избраны С. В. Орлов (председатель), М. Т. Рудык, В. Ф. Хабаров.

На своем заседании 25 сентября 2014 г. Центральное правление Российского общества геодезии, картографии и землеустройства назначило руководителем Исполнительной дирекции Р. Г. Шаяпова и заместителем руководителя Н. А. Шебалина.

На состоявшемся 14 марта 2017 года очередном съезде, заслушав и обсудив доклады председателя Центрального правления общества В. П. Тагунова и руководителя Исполнительной дирекции Р. Г. Шаяпова участники съезда одобрили деятельность Центрального правления и Исполнительной дирекции, избрали обновленный состав Центрального правления и Ревизионной комиссии. Делегаты съезда единогласно высказались за восстановление премии имени Ф. Н. Красовского, выдающегося отечественного ученого-геодезиста, члена-корреспондента Академии наук СССР, лауреата Сталинских премий за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии, утвердили положение о премии и избрали Комитет по присуждению премии им. Ф. Н. Красовского.

В Центральное правление съездом были избраны: В. П. Тагунов (председатель Центрального правления), Л. И. Яблонский (первый заместитель председателя), М. Д. Алексеев (заместитель председателя), В. Б. Непоклонов (ученый секретарь), а также Р. З. Абдрахманов, В. Н. Адров, С. В. Еруков, В. И. Забнев, В. И. Обиденко, Г. Г. Побединский, А. Н. Прусаков, Р. Г. Шаяпов. В Ревизионную комиссию съездом были избраны С. В. Орлов (председатель), П. А. Невзоров, А. А. Кондина.



Выступление заместителя начальника ВТУ ГШ ВС РФ - главного инженера А. В. Анисова на съезде 14 марта 2017 г.

На своем заседании 30 марта 2017 г. Центральное правление Российского общества геодезии, картографии и землеустройства назначило руководителем Исполнительной дирекции Р. Г. Шаяпова и заместителями руководителя В. Н. Филатова и Н. А. Шебалина, утвердило штатное расписание Исполнительной дирекции, рассмотрело и приняло за основу План работы на 2017 год и распределение обязанностей между членами Центрального правления.

VI очередной съезд Межрегиональной общественной организации «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» состоялся 24 мая 2022 г. в Москве в зале ученого совета Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК).

В работе съезда приняли участие члены Центрального правления и региональных отделений Общества, представители МИИГАиК, АО «Роскартография», Военно-топографического управления Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации (ВТУ ГШ ВС РФ), Международного и Российского союзов научных и инженерных общественных объединений (Союз НИО и РосСНИО), ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии.

С приветственным словом на открытии съезда выступили президент МИИГАиК, советский космонавт, дважды Герой Советского Союза, академик РАН Савиных Виктор Петрович, заместитель генерального директора - главный инженер АО «Роскартография» Акулов Кирилл Алексеевич, начальник научно-технического комитета ВТУ ГШ ВС РФ Гомонов Денис Евгеньевич, Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации, начальник Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР (ГУГК при СМ СССР) в 1986-1991 гг., председатель Комитета геодезии и картографии СССР (Госгеодезия СССР) в 1991-1992 гг., член Союза писателей Яценко Виктор Романович, Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации, руководитель Федеральной службы геодезии и картографии России (Роскартография) в 1998–2002 гг., председатель Центрального правления Российского общества геодезии, картографии и землеустройства в 2002-2013 гг. Дражнюк Александр Александрович, директор по связям с регионами и оргработе Международного Союза НИО и Российского Союза НИО Бурмистрова Татьяна Вячеславовна.



Выступление президента МИИГАиК
Савиных В. П.



Выступление Дражнюка А. А.

При открытии съезда состоялось вручение диплома и медали лауреату премии имени Ф. Н. Красовского и вручение медалей Министерства обороны Российской Федерации «Генерал-полковник Бызов».

Приказом Министра обороны Российской Федерации от 6 июля 2019 г. № 373 для награждения военнослужащих и лиц гражданского персонала топографической службы Вооруженных Сил Российской Федерации, учреждена медаль «Генерал-полковник Бызов». Медалью могут награждаться другие граждане Российской Федерации, оказавшие содействие в решении задач, возложенных на топографическую службу Вооруженных Сил Российской Федерации.

Приказом Начальника Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации от 20 марта 2021 г. № 100 за содействие в решении задач, возложенных на топографическую службу медалью «Генерал-полковник Бызов» награждены выдающиеся члены Российского общества геодезии, картографии и землеустройства Савиных Виктор Петрович, Яценко Виктор Романович, Дразнюк Александр Александрович, Макаренко Николай Лукич, Ямбаев Харьес Каюмович.

Отчет о работе Центрального правления и Исполнительной дирекции Межрегиональной общественной организации «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» за период 2013 – 2021 гг. был предоставлен председателем Центрального правления Тагуновым В. П. Предварительно на сайте журнала «Геопрофи» была размещена статья «О работе Центрального правления и Исполнительной дирекции Межрегиональной общественной организации «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» в 2013-2021 гг.», являющаяся предварительным отчетом о работе Центрального правления и Исполнительной дирекции [17].



Отчетный доклад на VI съезде. Председательствующий на съезде Шебалин Н. А., докладчик председатель Центрального правления Тагунов В. П.

В своем докладе Тагунов В. П. остановился на основных значимых мероприятиях в деятельности Центрального правления и Исполнительной дирекции:

- перерегистрация Общества в Министерстве юстиции Российской Федерации;
- возобновление участия Общества в Международном и Российском союзах научных и инженерных общественных объединений;
- создание сайта Общества;

- восстановление ранее утраченных региональных организаций и привлечение в Общество новых членов;
- создание эмблемы Общества и регистрация ее в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатент);
- организация и проведение мероприятий, посвященных 100-летию учреждения Высшего Геодезического Управления (ВГУ);
- возобновление присуждения премии имени Ф. Н. Красовского;
- ведение научной и публикационной деятельности.

Руководителем Исполнительной дирекции Р.Г. Шаяповым была проведена большая работа по государственной регистрации эмблемы Общества. 23 мая 2018 г. эмблема была зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности [26].

При обсуждении представленных докладов выступили первый заместитель председателя Центрального правления Яблонский Л. И., президент Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии Богданов А. С., генеральный директор Информационного агентства «Гром» Грошев В. В., председатель Совета ветеранов Военно-топографического управления Седов В. Н. и другие участники.

На съезде председателем Центрального правления Межрегиональной общественной организации «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» большинством голосов избран Побединский Геннадий Германович. Единогласно были избраны первый заместитель председателя Яблонский Леонард Иосифович, заместитель председателя Алексеев Михаил Дмитриевич, ученый секретарь Непоклонов Виктор Борисович.

Членами Центрального правления Межрегиональной общественной организации «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» единогласно избраны Адров Виктор Николаевич, Акулов Кирилл Алексеевич, Богатырев Леонид Борисович, Варламов Владимир Алексеевич, Гоманов Денис Евгеньевич, Забнев Виктор Иванович, Карпик Александр Петрович, Литвинов Никита Юрьевич, Невзоров Павел Александрович, Обиденко Владимир Иванович, Прусаков Александр Николаевич, Семенов Евгений Валентинович, Чухвачева Юлия Евгеньевна.

Съездом принято решение руководителей региональных отделений считать членами Центрального правления по должности с правом решающего голоса.

Доклад о подготовке мероприятий к юбилею Общества был предоставлен Яблонским Л. И. Было отмечено, что 12.11.2022 исполняется 30 лет Российскому обществу геодезии, картографии и землеустройства, 20.12.2022 исполняется 35 лет Всесоюзному научно-техническому обществу геодезистов и картографов, впоследствии переименованному во Всесоюзное общество геодезии, аэрокосмических съемок и картографии (ВО ГАСК), а 02.02.2023 исполняется 50 лет топографо-геодезической секции Научно-технического горного общества (НТГО). Яблонский Л. И. предложил объединить эти события и приурочить юбилейные мероприятия к профессиональному празднику – Дню работников геодезии и картографии.

На состоявшемся 24.05.2022 первом заседании обновленного Центрального правления руководителем Исполнительной дирекции был назначен Невзоров П. А., а его заместителями Шебалин Н. А. и Богатырев Л. Б. На заседании был избран Совет Центрального правления Общества в количестве 7 человек: Побединский Г. Г., Яблонский Л. И., Алексеев М. Д., Адров В. Н., Забнев В. И., Невзоров П. А., Обиденко В. И. [26].



Члены Центрального правления Межрегиональной общественной организации
«Российское общество геодезии, картографии и землеустройства»
и почетные гости VI съезда

Богданов А. С., Кашин В. Л., Грошев В. В., Невзоров П. А., Барков Р. Р., Седов В. Н.,
Конон Н. И., Акулов К. А., Литвинов Н. Ю., Побединский Г. Г., Алексеев М. Д.,
Шебалин Н. А., Абдрахманов Р. З., Варламов В. А., Еруков С. В., Бурмистрова Т. В.,
Адров В. Н., Яблонский Л. И., Яковлева Р. Б., Гомонов Д. Е., Яценко В. Р.,
Протопопова Н. А., Прусаков А. Н., Дrajнюк А. А., Тагунов В. П.

Региональные отделения

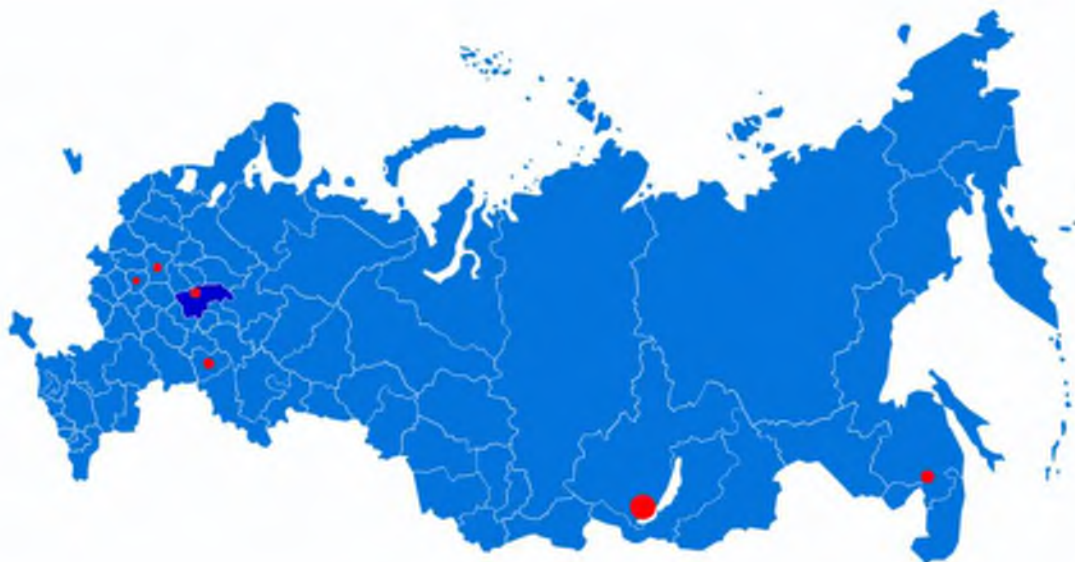
Одной из главных задач Центрального правления и Исполнительной дирекции была организация работы по восстановлению ранее утраченных региональных организаций и привлечению в Российское общество геодезии и картографии и землеустройства новых членов.

Организованы и работают следующие региональные отделения.

№	Наименование регионального отделения	Дата образования	Председатель
1	Тульское	21 февраля 2013 г.	Снопков Ю. А.
2	Нижегородское	19 февраля 2016 г.	Еруков С. В.
3	Калининградское	5 августа 2016 г.	Шевня М. С.
4	Иркутское	15 августа 2016 г.	Мазуров С. Ф.

27 февраля 2023 г. образовано Уральское региональное отделение, председателем правления избран Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации Александр Александрович Алябьев. 01 марта 2023 г. образовано Новосибирское региональное отделение, председателем правления избрана генеральный директор ПО «Инжгеодезия» Юлия Евгеньевна Чухвачева.

Интерактивная карта в разделе «Региональные отделения» на сайте Общества https://rosgeokart.ru/Regional_offices временно не работает до уточнения границ Российской Федерации.



Интерактивная карта в разделе «Региональные отделения» на сайте Общества

Не удалось завершить работы по восстановлению Самарского, и Хабаровского региональных отделений [16, 26].

Премия имени Ф. Н. Красовского

Премия за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии имени выдающегося отечественного ученого астрономо-геодезиста, члена-корреспондента Академии наук СССР, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, лауреата Сталинских премий первой и второй степени, доктора технических наук, профессора Феодосия Николаевича Красовского (1878-1948) была установлена в 1981 году постановлением коллегии Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР (ГУГК при СМ СССР) и президиума Центрального правления Научно-технического горного общества (НТГО) от 27 января/6 апреля 1981 г. № 4/38 в целях дальнейшего повышения творческой активности ученых, инженерно-технических работников и рабочих-новаторов геодезических и картографических организаций страны, ускорения разработки и внедрения в производство эффективных технологий, новых технических средств, перспективных методов организации работ, повышения качества подготовки кадров геодезистов и картографов [23, 29]. Предложения по учреждению премии были разработаны топографо-геодезической секцией Центрального правления НТГО.

В связи с 20-летием с момента учреждения премии им. Ф. Н. Красовского за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии Исполнительной дирекцией Общества в 2002 г. издан юбилейный сборник «Лауреаты премии им. Ф. Н. Красовского» [12].

Всего с 1983 г. по 1991 г. было присуждено восемь премий, лауреатами которых стали более 60 ведущих ученых и специалистов организаций ГУГК при СМ СССР, Топографической службы Вооруженных Сил СССР, Московского и Новосибирского институтов инженеров геодезии, картографии и аэрофотосъемки, организаций других министерств и ведомств. Премии присуждались за разработки в области высокоточной геодезии, аналитической фототриангуляции, атласной картографии, создание учебников и учебных пособий. Лауреатами премии стали известные ученые и специалисты Л. П. Пеллинен, Г. В. Демьянов, Н. Н. Воронков, Е. Л. Македонский, И. Т. Антипов, А. Н. Лобанов, Б. Е. Бызов, А. А. Изотов, К. Л. Проворов, С. Г. Судаков, И. Я. Сукеник, В. Л. Ассур, П. А. Брыкин, А. П. Лосев, Г. Н. Ефимов, Г. Е. Рязанцев, О. В. Портнова,

А. П. Герасимов и др. [11, 12]. Лауреатам премии вручались дипломы, денежные премии и настольные памятные медали.

В связи с упразднением в 1991 г. Комитета по геодезии и картографии СССР (Госгеодезия СССР) правопреемника ГУГК при СМ СССР с 1992 г. по 1998 г. премии имени Ф. Н. Красовского не присуждались [6, 12, 23].

В 1999 г. постановлением коллегии Федеральной службы геодезии и картографии России (Роскартография) и президиума Центрального правления Российского общества геодезии, картографии и землеустройства от 23 февраля 1999 г. № 3/1 было принято решение возобновить традиционную практику присуждения премии имени выдающегося российского ученого-геодезиста Ф. Н. Красовского за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии [5, 23]. Лауреатам премии вручались дипломы новой формы, денежные премии и настольные памятные медали. Решение о вручении лауреатам премии имени Ф. Н. Красовского нагрудной медали принято постановлением коллегии Роскартографии и совета Центрального правления Российского общества геодезии, картографии и землеустройства от 22 июня 1999 г. № 10/3.

Всего с 1999 г. по 2006 г. было присуждено 22 премии, лауреатами которых стали 225 ведущих ученых и специалистов организаций Федеральной службы геодезии и картографии России и Федерального агентства геодезии и картографии (Роскартография), Топографической службы Вооруженных Сил Российской Федерации (ТС ВС РФ), Российской академии наук (РАН), Государственного комитета Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству (Госкомзем), Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (МГУ), Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК), Государственного университета землеустройства (ГУЗ), Московского городского треста геолого-геодезических и картографических работ (Мосгоргеотрест), организаций других министерств и ведомств. Лауреатами премии стали известные ученые и специалисты Г. А. Зотов, С. С. Нехин, В. М. Фонарев, Л. М. Бугаевский, Г. И. Донидзе, Н. Л. Макаренко, И. П. Литвин, У. Д. Самратов, Ю. Г. Батраков, Ю. К. Неумывакин, Л. А. Кашин, А. П. Глумов, В. Г. Львов, Ю. И. Маркузе, Н. А. Гусев, П. А. Неберов, Д. С. Асоян, В. М. Котляков, А. А. Лютый, Л. Ф. Январева, Е. Б. Ключин, В. П. Савиных, Х. К. Ямбаев, Ю. Г. Карпушин, А. В. Антипов, С. А. Лазарев, С. Г. Гаврилов, В. Е. Жуковский, А. Н. Прусаков, М. И. Юркина, В. Ф. Еремеев, В. В. Шлапак, И. Ю. Васютинский, Т. П. Нырцова, В. И. Забнев, В. И. Зубинский, Н. А. Бовшин, М. М. Свицерский, А. А. Алябьев, В. Г. Плешков, А. В. Юськевич, И. В. Меньшиков, Ю. П. Киенко, Е. Л. Хмельницкий, В. Н. Филатов и др. Полный перечень лауреатов премии имени Ф. Н. Красовского размещен на сайте Российского общества геодезии, картографии и землеустройства [11].

В связи с упразднением Федерального агентства геодезии и картографии (Роскартография) с 2007 г. по 2017 г. премии имени Ф. Н. Красовского не присуждались [17, 23].

В 2015-2017 гг. была проведена большая подготовительная работа по возобновлению присуждения премии имени Ф. Н. Красовского. На состоявшемся 14 марта 2017 г. съезде Российского общества геодезии, картографии и землеустройства единогласно принято решение о возобновлении присуждения премии имени Феодосия Николаевича Красовского за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии. На съезде был также избран Комитет по присуждению премии им. Ф. Н. Красовского, в состав которого вошли: генеральный директор ООО «РАКУРС» В. Н. Адров, советник генерального директора ГУП «Мосгоргеотрест» А. В. Антипов, старший научный сотрудник Геофизического центра Российской академии наук В. И. Кафтан, генеральный директор АО «Аэрогеодезия» А. Ю. Матвеев, проректор МИИГАиК В. Б. Непоклонов, проректор Сибирского государственного университета геосистем и технологий В. И. Обиденко, начальник управления ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и ИПД» А. Н. Прусаков, президент НП

«Объединение профессионалов топографической службы». В. Н. Филатов, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра топогеодезического и навигационного обеспечения 27-го ЦНИИ Минобороны России Н. А. Шебалин. На первом заседании Комитета Председателем был избран Прусаков Александр Николаевич, секретарем - Шебалин Николай Аркадьевич.

Объявление о проведении конкурса на соискание Премии имени Ф.Н. Красовского, Положение о премии, персональный состав Комитета и Порядок оформления и предоставления материалов на конкурс опубликованы на официальном сайте Общества <http://rosgeokart.ru> и в журнале «Геодезия и картография» [4, 23].

Центральным правлением и Исполнительной дирекцией была проведена большая работа по созданию и размещению на сайте Общества полного перечня лауреатов премии имени Ф. Н. Красовского [11], продолжающего изданный в 2002 г. к 20-летию установления Премии юбилейный сборник «Лауреаты премии им. Ф. Н. Красовского» [12].

Премии имени Ф.Н. Красовского, как правило, присуждались за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии. Но в ряду этих разработок были также 5 премий за картографические произведения – атласы и 6 премий за монографии, учебники и другие публикации по тематике геодезии и картографии [11, 12, 23].

Премии за картографические произведения – атласы:

- За работу: Военно-исторический атлас России. IX-XX века (2006);
- За создание атласа «Природа и ресурсы Земли (2002);
- За комплекс работ по созданию Атласа Мира, 3-е издание (2000);
- За создание Атласа офицера (1987);
- За новаторские разработки социальных карт и атласов примененные при создании карт и атласов о жизни и деятельности К. Маркса, В. И. Ленина и истории КПСС (1985).

Премии за монографии, учебники и другие публикации по тематике геодезии и картографии:

- За цикл работ по развитию теоретических обоснований решений фундаментальных задач геодезии (2004);
- За цикл учебников по инженерной геодезии для обеспечения непрерывного обучения в профессионально-технических, средних и высших учебных заведениях (2002);
- За монографию «Построение классической геодезической сети России и СССР (1816-1991 гг.)» (2001);
- За многолетний цикл научных работ в области теории и практики математической обработки геодезических измерений (2001);
- За цикл работ по математической картографии (1999);
- За создание ряда учебников и учебных пособий для геодезических и топографических специальностей средних специальных учебных заведений (1986).

Решением Центрального правления Российского общества геодезии, картографии и землеустройства от 15 марта 2022 г. № 1 Премия за вклад в популяризацию геодезии, топографии, картографии в серии книг (33 книги), изданных с 1990 по 2021 годы присуждена Яценко Виктору Романовичу, Заслуженному работнику геодезии и картографии Российской Федерации, начальнику ГУГК при СМ СССР в 1986-1991 гг., председателю Госгеодезии СССР в 1991-1992 гг., члену Союза писателей [23].

Решением Центрального правления Российского общества геодезии, картографии и землеустройства от 28 февраля 2023 г. № 1 «О присуждении премии имени Ф. Н. Красовского за 2022 год коллективу в составе Г. Л. Хинкис, В. Л. Зайченко за учебно-методическую разработку Серии словарей терминов, употребляемых в геодезической, картографической и кадастровой деятельности» была присуждена еще одна премии имени Ф. Н. Красовского за монографии, учебники и другие публикации по тематике геодезии и картографии.

В 2021 году Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии выступила с неожиданной инициативой. Росреестр подготовил проект постановления Правительства Российской Федерации, в котором предлагается учредить 10 премий Правительства имени Феодосия Красовского за достижения в области геодезии, картографии и кадастра в размере 1 млн. руб. каждая. Присуждать их планируется, начиная с 2024 г. 1 раз в 5 лет, в связи с отмечаемым в 2024 году 105-летним юбилеем отрасли.

Российское общество геодезии, картографии и землеустройства поддерживая предложение повысить статус премии имени Ф. Н. Красовского от общественной до государственной, высказало следующие соображения.

Феодосий Николаевич Красовский - выдающийся отечественный учёный астрономо-геодезист, член-корреспондент Академии наук СССР, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, лауреат Сталинской премии первой степени (1943) - за научный труд «Руководство по высшей геодезии» и Сталинской премии второй степени (1952 - посмертно) - за исследования по установлению формы и размеров Земли. С 1981 по 2021 гг. премия его имени присуждалась за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии.

Присуждать премию имени Ф. Н. Красовского за достижения в области кадастра представляется нелогичным и нецелесообразным. Не является секретом, что в 1930 г. активная многолетняя деятельность Ф. Н. Красовского, направленная на образование в стране специального высшего учебного заведения по геодезии (отдельного от землеустроительного) увенчалась успехом. Решением правительства в СССР был создан геодезический ВУЗ на базе геодезического факультета Московского межевого института. ВУЗ был назван Московский геодезический институт (МГИ), впоследствии Московский институт геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК), в настоящее время Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК).

Российское общество геодезии, картографии и землеустройства предложило премию имени Феодосия Николаевича Красовского присуждать за лучшие научно-технические разработки (достижения) в геодезии и картографии, а за достижения в области землеустройства и кадастра учредить другую премию, например имени Петра Аркадьевича Столыпина – автора аграрной реформы.

Размещенный в 2022 году на информационно-правовом портале ГАРАНТ.РУ проект Постановления Правительства Российской Федерации «О премиях Правительства Российской Федерации имени Феодосия Красовского в области геодезии и картографии» не содержит достижений в кадастровой деятельности [24].

Научная и публикационная деятельность

Российское общество геодезии, картографии и землеустройства ведет большую научную работу. Общество участвовало в подготовке национальных отчетов для Международной ассоциации геодезии Международного геодезического и геофизического союза за 2015-2018 и 2019-2022 года (National Report for the IAG of the IUGG 2015–2018, National Report for the IAG of the IUGG 2019–2022) [30, 31]. Общество участвует в работе Международного Косыгинского форума [14], на который были представлены такие доклады, как:

- Предложения по участию Российской Федерации в работах по созданию глобальной геодезической системы координат;
- Определение методов моделирования и оптимизации системы обеспечения пространственными данными;
- Общественные объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии.

Общество принимает активное участие в ежегодной Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения» [14], на которых были представлены доклады:

- О научно-техническом развитии системы обеспечения пространственными данными;
- О критериях качества государственных геопространственных данных Российской Федерации;
- Научно-технические и организационные проблемы развития системы геодезического обеспечения Российской Федерации;
- Проблемы научной и научно-технической деятельности в сфере геодезии, картографии, геоинформационных технологий и геопространственных данных;
- Проблемы наименований географических объектов для многоязычных карт, атласов, ГИС и геопорталов;
- Исследование динамики потребностей органов государственного и муниципального управления, предприятий и отраслей экономики в геопространственных данных.

Общество приняло участие в работе Совместной Международной научно-технической конференции «Цифровая реальность: космические и пространственные данные, технологии обработки», на который были представлены доклады:

- Технологии ГИС и ДЗЗ в системе эпидемиологического надзора;
- Динамика потребностей в геопространственных данных органов государственного и муниципального управления, отраслей экономики.

Международная выставка и научный конгресс «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» заслуженно считается транснациональной площадкой для многостороннего и междисциплинарного диалога в сфере геодезии, картографии, топографии, фотограмметрии, геопространственных данных, геоинформационных систем и технологий во многом определяющей стратегию пространственного развития страны.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)



ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ 2019

XV Международная выставка и научный конгресс

«ЭЛЕКТРОННОЕ ГЕОПРОСТРАНСТВО
НА СЛУЖБЕ ОБЩЕСТВА»

24–26 апреля 2019 года

Новосибирск/Экспонентр

Программа

Новосибирск
СГУГиТ
2019

Уважаемые коллеги!



От имени Международной общественной организации «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» рад приветствовать организаторов, участников и гостей XV Международной выставки и научного конгресса «Интерэкспо ГЕО-Сибирь 2019»!

История отечественной геодезии и картографии началась в донаторский период и насчитывает более 100 лет. В 2018 г. исполнилось 420 лет «большому чертежу» — оной из первых карт земель России масштаб примерно 1 : 1 840 000 с охватом территории от Белого до Черного морей и от Балтийского моря до реки Оби.

Современная история государственной картографо-геодезической службы началась 15 марта 1919 г., когда В. И. Лениным был подписан Декрет «Об учреждении Высшего Геодезического Управления». Современники признают, что с учреждением ВГУ осуществились мечты и чаяния целых поколений геодезистов и картографов и особенно ученых Московского высшего института.

Российские геодезисты и топографы внесли немало славных страниц в историю не только своей отрасли, но и всей страны. Шло время, менялись экономические условия, но профессионализм и преданность своему делу оставались неизменной чертой советских, российских геодезистов и картографов. Поэтому в этот день и в этот юбилейный год мне особенно приятно выразить благодарность и признательность ветеранам, руководителям и сотрудникам предприятий и организаций отрасли геодезии и картографии.

В рамках праздничных мероприятий этого юбилейного года решением Центрального правления Общества от 27 февраля 2019 г. Премия имени Ф. Н. Кривошкова присуждена коллективу белорусских коллег за работу «Разработка, создание и внедрение спутниковой системы точного позиционирования Республики Беларусь».

Решением Бюро Совета Союза научных и инженерных общественных объединений высшая награда — «Золотая Звезда» медаль имени выдающегося российского, советского инженера В. Г. Шукова — присуждена коллективу научных и производственных работников отрасли геодезии и картографии за основной вклад в разработку и внедрение Государственной геодезической системы координат ГСК-2011.

В настоящее время в перечне известных наград Росреестра отсутствуют такие награды, как «Почетный геодезист» (вручалась в 1983–2009 гг.) и «Отличник геодезии и картографии» (вручалась в 1939–2009 гг.). Российское общество геодезии, картографии и землеустройства приняло решение о вручке памятной медали «100 лет учреждению Высшего Геодезического Управления» для награждения ветеранов и заслуженных сотрудников предприятий, а также организаций, работающих в сфере геодезии и картографии. В заключение хочу пожелать организаторам Международной выставки и научного конгресса «Интерэкспо ГЕО-Сибирь 2019» успеха, а участникам форума — плодотворной работы!

Председатель Центрального правления
Международной общественной
организации «Российское общество
геодезии, картографии и землеустройства»

В. П. Тюмов

12

Приветствие Председателя Центрального правления Общества в программе XV Международной выставки и научного конгресса «Интерэкспо ГЕО-Сибирь 2019»

Российское общество геодезии и картографии и землеустройства является постоянным участником этого авторитетного мероприятия [14], на котором в разные годы были представлены доклады:

- Объемные и структурные характеристики массивов и потоков информации при создании и обновлении государственных геопространственных данных Российской Федерации;

- Реформы отечественной картографо-геодезической службы и качество государственных геопространственных данных;

- Ликвидация геодезической и картографической службы страны через призму времени.

Постоянно участвуя в Международном научно-промышленном форуме «Великие реки (экологическая, гидрометеорологическая, энергетическая безопасность)» / ICEF) Российское общество геодезии и картографии и землеустройства в разные годы представило следующие доклады [14]:

- История российской службы геодезии и картографии. О создании корпуса гражданских топографов;

- Нижегородское региональное отделение Российского общества геодезии, картографии и землеустройства;

- О премии имени Ф. Н. Красовского за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии;

- Системы координат и специальные геодезические сети для обеспечения градостроительной деятельности;

- Основные проблемы развития науки, техники и технологий в сфере геодезии и картографии;

- 100 лет Декрету об учреждении Высшего Геодезического Управления;

- Проблемы развития современной ИПД;

- Количественная оценка геопространственной информации для различных территорий;

- Наименования географических объектов. Транскрипция или транслитерация.



Приветствие Председателя Центрального правления Общества в Трудах научного конгресса Международного научно-промышленного форума «Великие реки'2018»

Специалистами Российского общества геодезии, картографии и землеустройства, Геофизического центра РАН и ВАПП в 2021 году на X Международном симпозиуме «Метрология времени и пространства» был представлен доклад «Проблемы

метрологического обеспечения геодезического оборудования ГНСС в области измерения больших расстояний» [21]. А в 2023 году на XI Международном симпозиуме «Метрология времени и пространства» доклад «О выборе конструкции пунктов постоянно действующих дифференциальных геодезических станций» [20].

Российским обществом геодезии и картографии и землеустройства не только выполнен обзор общественных объединений научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии [14, 15, 18]. Периодически выполняется обзор и анализ отечественных научно-технических периодических изданий по геодезии и картографии [10, 19].

Российское общество геодезии и картографии и землеустройства зарегистрировано в научной электронной библиотеке eLIBRARY, в которой разместило свои издания «Лауреаты премии им. Ф.Н. Красовского» [12] и «Лучшие изобретатели и рационализаторы геодезии и картографии» [13].

По данным Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) 6 членов Российского общества геодезии и картографии и землеустройства входят в 100 самых продуктивных и самых цитируемых российских ученых в рубрике ГРНТИ «Геодезия. Картография»: Савиных Виктор Петрович, Карпик Александр Петрович, Кафтан Владимир Иванович, Середович Владимир Адольфович, Непоклонов Виктор Борисович, Побединский Геннадий Германович.

Проект «Содействие развитию научно-исследовательских работ в области геодезии, картографии, землеустройства и смежных областях знаний в рамках Российского общества геодезии, картографии и землеустройства» зарегистрирован на сайте «Исследовательский портал (ResearchGate)» [Содействие].

Одним из достижений Общества была подготовка и издание в 2018 году исторического фотоочерка «90 лет со дня образования Центрального ордена «Знак Почета» научно-исследовательского института геодезии, аэросъемки и картографии им. Ф. Н. Красовского» [1].



Страница исторического фотоочерка, посвященного 90-летию ЦНИИГ АиК

В 2023 году вышли в свет такие издания Общества, как монография «ВАГП. История аэрогеодезического предприятия» [3], а также «Информационный бюллетень

Российского общества геодезии, картографии и землеустройства» [9], включающий разделы:

- Краткая история научно-технических обществ России и СССР [22];
- Международный и Российский союзы научных и инженерных общественных объединений [2];
- Научно-техническое горное общество (НТГО) [8];
- Современные общественные объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии [27];
- Российское общество геодезии, картографии и землеустройства [26];
- Премия имени Ф. Н. Красовского [23];
- Научная и публикационная деятельность [14].



Обложки изданий Российского общества геодезии, картографии и землеустройства 2023 года

Литература

- 90 лет со дня образования Центрального ордена «Знак Почета» научноисследовательского института геодезии, аэросъемки и картографии им. Ф. Н. Красовского (исторический фотоочерк). – Москва. – Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. – 2018. – 32 с. - EDN: [SDJJJU](https://rosgeokart.ru/sites/default/files/document_images/90.pdf) https://rosgeokart.ru/sites/default/files/document_images/90.pdf
- Бурмистрова Т. В., Тагунов В. П. Международный и Российский союзы научных и инженерных общественных объединений // Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. - Москва. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. - 2023. - С. 8-16. - EDN: [HBNFRU](https://rosgeokart.ru/sites/default/files/document_images/90.pdf)
- ВАГП. История аэрогеодезического предприятия / Г. Г. Побединский, С. В. Еруков, М. А. Базина, С. Л. Штерн. Под общ. ред. Г. Г. Побединского. – Нижний Новгород. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. – 2023. – 116 с. Илл. - ISBN 978-5-6049556-9-7. - EDN: [PJRLBR](https://rosgeokart.ru/sites/default/files/document_images/90.pdf)
- Возобновлено присуждение премии имени Ф. Н. Красовского за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии // Геодезия и картография. – 2017. – № 3. – С. 2–6. DOI: [10.22389/0016-7126-2017-921-3](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2017-921-3)
- Возобновлено присуждение премий имени Ф. Н. Красовского за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии // Геодезия и картография. - 1999. - № 2. – с. 10 - 14.
- Геодезия и картография России. Законодательные и правовые акты Российской Федерации о геодезии и картографии. Почетные звания, награды и другие знаки отличия в

области геодезии и картографии / С. А. Лазарев, А. В. Горбов, В. Р. Яценко, Б. Н. Нейман, Т. П. Агилера. – Москва. – Федеральная служба геодезии и картографии России. – 2001. – 36 с. - EDN: [LLBUVN](#)

7. Дrajнюк А. А., Тагунов В. П., Шаяпов Р. Г. Российское общество геодезии, картографии и землеустройства // Геодезия и картография. – 2015. – № Спецвыпуск. – С. 130–138. DOI: [10.22389/0016-7126-2015-130-138](#). - EDN: [VTZXGP](#).

8. Дrajнюк А. А., Шаяпов Р. Г. Научно-техническое горное общество (НТГО) // Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. - Москва. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. - 2023. - С. 17-21. – EDN: [YHGXLW](#)

9. Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. – Москва. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. - 2023. – 76 с. – EDN: [APXCYL](#).
https://rosgeokart.ru/sites/default/files/documents/bulletin_1_50.pdf

10. История и перспективы старейшего отечественного научно-технического периодического издания по геодезии и картографии. К 95-летию журнала «Геодезия и картография» / Н. Ю. Литвинов, В. Ф. Панкин, Г. Г. Побединский, В. В. Попадъев, Л. И. Яблонский // Опубликовано: 25 августа 2020 г. [Электронный ресурс]. – Доступ: <http://rosgeokart.ru/news/istoriya-i-perspektivy-starevshego-otechestvennogo-nauchno-tehnicheskogo-periodicheskogo>. - EDN: [RHTLMM](#)

11. Лауреаты премии им. Ф. Н. Красовского. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosgeokart.ru/award/winners>.

12. Лауреаты премии им. Ф. Н. Красовского. Юбилейный сборник. (20 лет установления премии им. Ф. Н. Красовского за лучшие научно-технические разработки в геодезии и картографии) / С. А. Лазарев, Б. Н. Нейман, Т. П. Агилера. – Москва. - Федеральная служба геодезии и картографии России. – 2002. – 40 с. - EDN: [YIDPZZ](#)

13. Лучшие изобретатели и рационализаторы геодезии и картографии. – Вып. 1. (25 лет установления званий «Лучший изобретатель геодезии и картографии» и «Лучший рационализатор геодезии и картографии») / С. А. Лазарев, А. В. Горбов, Б. Н. Нейман, Т. П. Агилера. – Москва. - Федеральная служба геодезии и картографии России. – 2002. – 36 с. - EDN: [KDTWMO](#)

14. Научная и публикационная деятельность / В. И. Кафтан, В. Б. Непоклонов, Г. Г. Побединский, Л. И. Яблонский // Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. - Москва. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. - 2023. - с. 66-75. – EDN: [AEBUZH](#)

15. Научно-технические общества России. Российское общество геодезии, картографии и землеустройства / В. И. Забнев, Г. Г. Побединский, В. П. Тагунов, Р. Г. Шаяпов // Геопрофи. - 2021. - № 3. – с. 43–51. - EDN: [JEORZA](#).
<http://www.geoprofi.ru/union/nauchno-tehnicheskie-obshhestva-rossii-rossijskoe-obshhestvo-geodezii-kartografii-i-zemleustrojstva>

16. Нижегородское региональное отделение Российского общества геодезии, картографии и землеустройства / Г. Г. Побединский, С. В. Еруков, В. П. Тагунов, Р. Г. Шаяпов // Великие реки'2016: Труды научного конгресса 18-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород, 17–20 мая 2016 г. В 3-х томах. Т. 1. - Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2016. - с. 356-361. - EDN: [XDJZXB](#)

17. О работе Центрального правления и Исполнительной дирекции Межрегиональной общественной организации «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» в 2013-2021 гг. / В. П. Тагунов, Р. Г. Шаяпов, Г. Г. Побединский, Л. И. Яблонский, В. И. Забнев // Опубликовано: 13 мая 2022 г. [Электронный ресурс]. – Доступ: <http://www.geoprofi.ru/union/o-rabote-central-nogo-pravleniya-i-ispolnitel-noj-direkcii-mezhregional-noj-obshhestvennoj-organizacii-rossijskoe-obshhestvo-geodezii-kartografii-i-zemleustrojstva-v-2013-2021-gg>. - 22 с. - EDN: [KFFXGC](#)

18. Общественные объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии / В. И. Забнев, Г. Г. Побединский, В. П. Тагунов, Р. Г. Шаяпов // Повышение энергоресурсоэффективности и экологической безопасности процессов и аппаратов химической и смежных отраслей промышленности (ISTS "EESTE-2021") : Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума, посвященного 110-летию А. Н. Плановского, в рамках Третьего Международного Косыгинского форума «Современные задачи инженерных наук», Москва, 20–21 октября 2021 года. – Москва: ФГБОУ ВО РГУ им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2021. – С. 263-293. – DOI [10.37816/eeste-2021-2-263-293](https://doi.org/10.37816/eeste-2021-2-263-293). – EDN: [ZNRONT](https://www.edn.net/ZNRONT)

19. Отечественные научно-технические периодические издания по геодезии и картографии. К 90-летию журнала «Геодезия и картография» / Н. Ю. Литвинов, В. Ф. Панкин, Г. Г. Побединский, В. В. Попадъев, Л. И. Яблонский // Геодезия и картография. – 2015. – № Спецвыпуск. – с. 111-129. DOI: [10.22389/0016-7126-2015-111-129](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2015-111-129). – EDN: [VTZXGF](https://www.edn.net/VTZXGF)

20. Побединский Г. Г., Кафтан В. И., Еруков С. В. О выборе конструкции пунктов постоянно действующих дифференциальных геодезических станций // Метрология времени и пространства. Материалы XI Международного симпозиума Менделеево, Московская область, 27-29 сентября 2023 г. - Менделеево. – ФГУП «ВНИИФТРИ». - 2023. – с. 114 – 120.

21. Побединский Г. Г., Кафтан В. И., Еруков С. В. Проблемы метрологического обеспечения геодезического оборудования ГНСС в области измерения больших расстояний // Метрология времени и пространства: Материалы X Международного симпозиума Менделеево, 6 - 8 октября 2021 г. - Менделеево. – ФГУП «ВНИИФТРИ». - 2021. – с. 81-85. – EDN [WJVOAE](https://www.edn.net/WJVOAE)

22. Побединский Г. Г., Шаяпов Р. Г. Краткая история научно-технических обществ России и СССР // Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. – Москва. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. - 2023. – с. 4-7. – EDN: [YALNYP](https://www.edn.net/YALNYP)

23. Премия имени Ф. Н. Красовского / В. Н. Адров, Г. Г. Побединский, А. Н. Прусаков, В. П. Тагунов // Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. - Москва. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. - 2023. - с. 54-65. – EDN: [OCABRA](https://www.edn.net/OCABRA)

24. Проект Постановления Правительства Российской Федерации «О премиях Правительства Российской Федерации имени Феодосия Красовского в области геодезии и картографии» (подготовлен Росреестром 12.08.2022). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56830776/#review>

25. РОСГЕОКАРТ/ROSGEOKART // Свидетельство на товарный знак (знак обслуживания) RU 657516. Заявл. 3.07.2017. Оpubл. 23.05.2018. Бюл. № 10. https://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet?DB=RUTM&m=8886&DocNumber=657516&TypeFile=html. <https://new.fips.ru/ofpstorage/Doc/TM/RUNWTM/000/000/065/751/600/T3-657516-00001/document.pdf>

26. Российское общество геодезии, картографии и землеустройства / А. А. Дразнюк, В. И. Забнев, Г. Г. Побединский, В. П. Савиных, В. П. Тагунов, Р. Г. Шаяпов // Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. - Москва. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. - 2023. - с. 41-53. – EDN: [EOZLLL](https://www.edn.net/EOZLLL)

27. Современные общественные объединения научных и инженерно-технических работников отрасли геодезии и картографии / В. И. Забнев, Г. Г. Побединский, В. П. Тагунов, Р. Г. Шаяпов // Информационный бюллетень Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. - Москва. - Российское общество геодезии, картографии и землеустройства. - 2023. – с. 22-40. – EDN: [PESIOT](https://www.edn.net/PESIOT)

28. Содействие развитию научно-исследовательских работ в области геодезии, картографии, землеустройства и смежных областях знаний в рамках Российского общества геодезии, картографии и землеустройства. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.researchgate.net/profile/Gennadij-Pobedinskij-2/projects>

29. Учреждена премия имени Ф. Н. Красовского // Геодезия и картография. - 1981. - № 8. - с. 13 - 14.

30. National Report for the IAG of the IUGG 2015–2018 / Gerasimenko M., Gorshkov V., Kaftan V., Kosarev N., Malkin Z., Mazurov B., Pasynok S., Pobedinsky G., Popadev V., Savinykh V., Sermyagin R., Shestakov N., Steblov G., Sugaipova L., Ustinov A. Ed. by V. P. Savinikh and V. I. Kaftan // Geoinf. Res. Papers, Vol. 7, No. 1, BS7003, GCRAS Publ., Moscow. – 2019. – 99 pp. doi: [10.2205/2019IUGG-RU-IAG](https://doi.org/10.2205/2019IUGG-RU-IAG). - EDN: [WSHTWT](https://www.iugg.org/members/nationalreports/). <http://www.iugg.org/members/nationalreports/>

31. National Report for the IAG of the IUGG 2019–2022 / Gorshkov V., Gusev I., Dokukin P., Kaftan V., Malkin Z., Mazurova E., Mikhailov V., Pasynok S., Pobedinsky G., Popadev V., Savinykh V., Shestakov N., Stoliarov I., Sugaipova L., Zotov L. Ed. by V. P. Savinikh and V. I. Kaftan // Geoinf. Res. Papers, Vol. 10, No. 1, BS1002, GCRAS Publ., Moscow. – 2023. – 69 pp. doi: [10.2205/2023IUGG-RU-IAG](https://doi.org/10.2205/2023IUGG-RU-IAG) <https://iugg.org/members/national-committee-reports/>. https://iugg.org/wp-content/uploads/2023/08/2019-2022_IAG_RU.pdf

Секция 1. Геодезические и картографические работы при создании и обновлении геопространственных данных: государственных топографических карт, крупномасштабной картографической основы

УДК 528

Определение локальной модели высот квазигеоида района, прилегающего к российско-азербайджанской границе Шавук В. С.

Северо-Кавказское аэрогеодезическое предприятие, Пятигорск, Российская Федерация.

Революционные изменения в геодезической практике, произошедшие с момента внедрения в производство спутниковых геодезических методов определения пространственных данных, привели к значительным изменениям в методах выполнения геодезических работ. Отличительные особенности этих методов – высокая точность, оперативность, значительное снижение трудоёмкости производства работ. При выполнении геодезических работ в горной местности, в частности, при демаркации государственной границы, спутниковый метод определения координат, в силу своих преимуществ, крайне эффективен. Спутниковые методы определения координат позволяют надежно получить геодезические координаты и высоты точек земной поверхности. Спутниковые измерения не позволяют определить разность потенциалов точек земной поверхности и, соответственно, определить их нормальные высоты в Балтийской системе высот, а нивелирование не имеет связи с системой геодезических высот. Определение высот геометрическим нивелированием в горной и высокогорной местности либо невозможно, либо требует значительных трудозатрат. Для выполнения ГНСС-нивелирования необходимо знание высот квазигеоида, которые устанавливают связь между геодезическими и нормальными высотами. На рисунке изображены поверхности относимости для разных систем высот.

С российской стороны потребовалось выполнить спутниковые определения координат и высот на 15 геодезических пунктах, равномерно расположенных на территории Российской Федерации в стокилометровой зоне к северу от российско-азербайджанской государственной границы. При этом потребовалось обследовалось 40 геодезических пунктов, с последующим выбором наиболее приемлемой конфигурации геодезической сети.

С азербайджанской стороны потребовалось выполнить спутниковые определения координат и высот на 30 геодезических пунктах, равномерно расположенных на территории Азербайджанской Республики в пятидесятикилометровой зоне к югу от российско-азербайджанской государственной границы. При этом потребовалось обследовать 40 геодезических пунктов, с последующим выбором наиболее приемлемой конфигурации геодезической сети.

Разность в количестве пунктов обусловлена низкой плотностью пунктов на территории Российской Федерации. Соответствующая территория Азербайджанской Республики обеспечена исходными геодезическими пунктами с более высокой плотностью. В качестве исходных пунктов для определения геодезических высот использованы пункты опорной геодезической сети, созданные в районе азербайджано-российской государственной границы.

Каждая из сторон создает проект на проведение геодезических работ самостоятельно в соответствии с принятой методикой.

По полученным разностям геодезических и нормальных высот геодезических пунктов сформировано поле поправок в геодезическую высоту в виде регулярной сетки с шагом 1 угловая минута. Для формирования непрерывного поля геометрических высот квазигеоида российской стороной дополнительно использованы гравиметрические данные из-за низкой плотности геодезических пунктов. С одной стороны, гравиметрическая информация, так же как в методе астрономо-гравиметрического нивелирования, позволяет учесть нерегулярную часть изменений поверхности квазигеоида так, что для оставшейся части могут быть использованы простые методы интерполяции или экстраполяции. С другой стороны, гравиметрическая информация нужна для фильтрации грубых ошибок, полученных на опорных пунктах значениях геометрических высот квазигеоида, а также для независимой оценки точности. Функция Δ восстанавливается по значениям, вычисленным как разность геометрических и гравиметрических высот квазигеоида на опорных пунктах. В результате искомое непрерывное поле геометрических высот квазигеоида получается как сумма непрерывного поля гравиметрических высот квазигеоида $\zeta_{гр}$ и непрерывного поля, описываемого согласующей функцией Δ :

$$\zeta = \zeta_{гр} + \Delta.$$

В соответствии с теорией Молоденского формулы для вычисления гравиметрических высот квазигеоида принято представлять в виде ряда, члены которого можно подразделить на главный член и поправочные. Главный член ряда совпадает с формулой Стокса и позволяет вычислять высоты квазигеоида в сферическом приближении без учета влияния рельефа:

$$\zeta = \frac{R}{4\pi\gamma} \int_{\sigma} \Delta g S(\psi) d\sigma,$$

где R - средний радиус Земли;

γ - среднее по Земле значение нормальной силы тяжести;

$d\sigma$ - элемент единичной сферы σ ;

Δg - аномалии силы тяжести;

$S(\psi)$ - функция Стокса;

ψ - сферическое расстояние между исследуемой точкой и текущей точкой единичной сферы.

Для построения непрерывного поля геометрических высот квазигеоида поправочные члены ряда Молоденского при вычислении гравиметрических высот квазигеоида могут не вычисляться.

Так как гравиметрические высоты квазигеоида нужны, главным образом, для интерполяции между опорными пунктами геометрических высот квазигеоида, то основное влияние на точность результата оказывают ошибки гравиметрических данных ближней зоны.

Аномалии силы тяжести в свободном воздухе Δg , необходимые для вычислений гравиметрических высот квазигеоида, получают как сумму аномалий Буге Δg_6 и поправок Буге δg :

$$\Delta g = \Delta g_6 + \delta g.$$

В свою очередь, аномалии Буге, как правило, получают по гравиметрическим картам масштаба 1:200 000, а поправки Буге вычисляют по данным моделей нормальных высот рельефа $\Delta g = k \cdot h$, где постоянный коэффициент k , зависит от принятой плотности топографических масс.

В результате выполнения работ по определению геодезических координат и высот геодезических пунктов, вычисления высот квазигеоида в геодезических пунктах, вычисления гравиметрических высот квазигеоида создается поле высот квазигеоида на район российско-азербайджанской государственной границы в виде таблицы вида:

quasigeoid	44.000000	44.016667	44.033333	44.050000	44.066666
45.133333	7.640*	7.640	7.640	7.640	7.640
45.116666	7.640	7.640	7.640	7.640	7.640
45.100000	7.640	7.640	7.640	7.640	7.640
45.083333	7.653	7.653	7.653	7.653	7.653
45.066666	7.666	7.666	7.666	7.666	7.666
45.050000	7.681	7.681	7.681	7.681	7.681
45.033333	7.695	7.695	7.695	7.695	7.695
45.016667	7.711	7.711	7.711	7.711	7.711
45.000000	7.728	7.728	7.728	7.728	7.728

Первый столбец таблицы содержит геодезическую широту B , первая строка таблицы содержит геодезическую долготу L . Поле поправок в геодезическую высоту формируется на пятидесятикилометровую полосу российско-азербайджанской государственной границы. Для практического применения при вычислении нормальных высот, уравненные координаты в системе WGS-84 преобразованы в систему координат референц-эллипсоида Красовского и несут соответствующую поправку геодезическую высоту отнесенную к референц-эллипсоиду Красовского. Ожидаемая погрешность определения нормальных высот в высокогорных районах составляет менее 2 метров.

В результате полевых измерений сформирован каталог геодезических координат и высот определяемых пунктов в системе координат WGS-84. По результатам выполнения работ сторонами независимо сформированы локальные модели высот квазигеоида на свою территорию. Поправка в геодезическую высоту пограничного знака определяется как среднее значение из независимо определенных сторонами значений высот квазигеоида в месте установки пограничных знаков.

Поскольку ортометрическая высота есть высота точки над уровнем моря, то мало отличающаяся от нее нормальная высота будет равна высоте точки от поверхности мало отличающейся от геоида. Молоденский назвал эту поверхность квазигеоидом.

Отличие истинной (геодезической) высоты от нормальной уместно назвать аномалией высоты. Это понятие также ввел Молоденский.

Для определения локальной модели высот квазигеоида, в соответствии с утвержденной методикой, выполнены следующие полевые работы:

1. Спутниковые измерения на 16 геодезических пунктах с известными абсолютными высотами в Балтийской системе высот 1977 года, равномерно расположенных на территории Российской Федерации и прилегающих к государственной границе.

2. Спутниковые измерения на 40 геодезических пунктах с известными абсолютными высотами в Балтийской системе высот 1977 года, расположенных на территории Азербайджанской Республики и прилегающих к государственной границе.

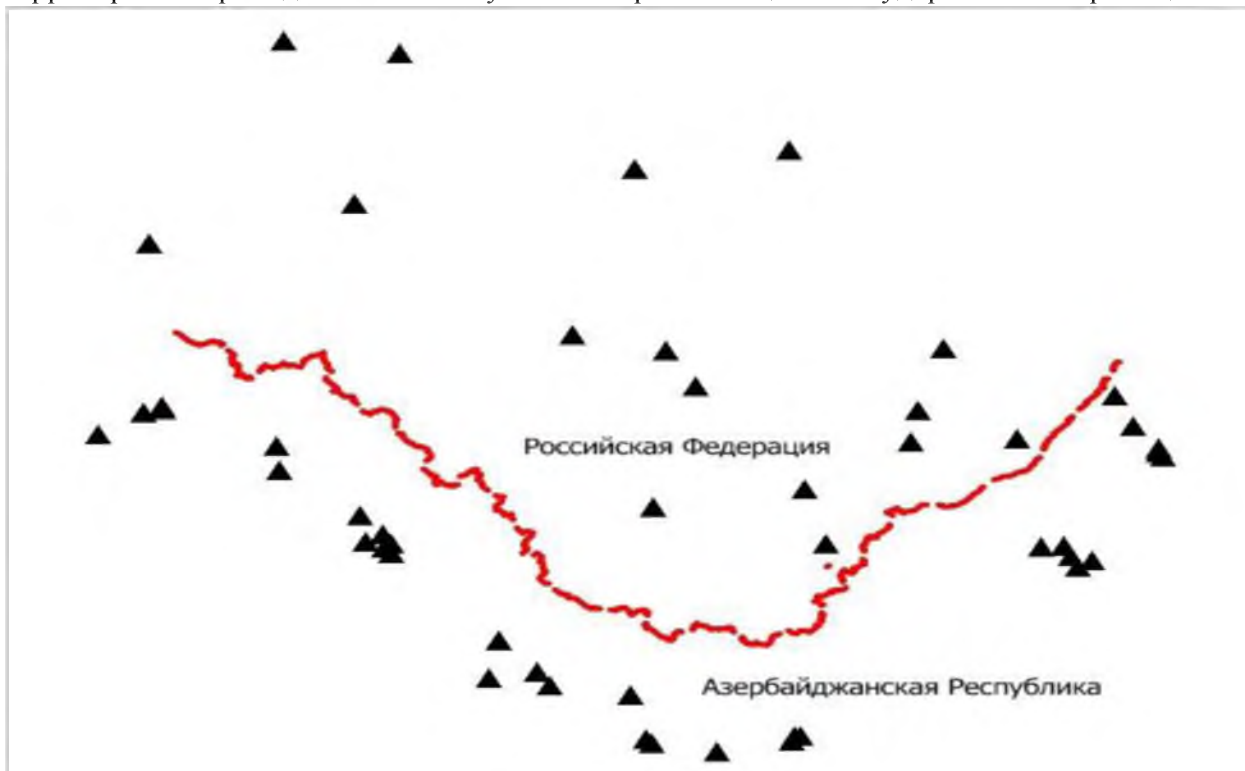


Рис.2. Схема опорной геодезической сети локальной модели квазигеоида

Для определения локальной модели высот квазигеоида, выполнены следующие работы:

- уравнивание спутниковых сетей в системе координат UTM38;
- перевычисление координат пунктов в систему координат СК-42 по межгосударственному стандарту ГОСТ 32453-2017;
- вычислены высоты квазигеоида, как разность геодезических высот, полученных из измерений и нормальных высот, в Балтийской системе 1977 года, соответствующих геодезических пунктов, полученных из соответствующих фондов данных;
- проведен анализ полученных данных и экстраполяция высот квазигеоида на линию государственной российско-азербайджанской границы;
- сформирована регулярной сетка высот квазигеоида на район российско-азербайджанской границы с дискретностью 1 угловая минута в виде таблицы;
- вычислены ортометрические высот с использованием модели геоида EGM2008;
- вычислены разности ортометрических и нормальных высот.

При анализе полученных аномалий высот выявлено плавное изменение высот квазигеоида от 1,5 м на 10 км расстояния при переходе от горной к высокогорной местности до 0,5 м на 10 км расстояния в высокогорной местности. Экстраполяция высот на линию границы выполнена из расчета увеличения высоты квазигеоида на 0,5 метра на 10 км расстояния.

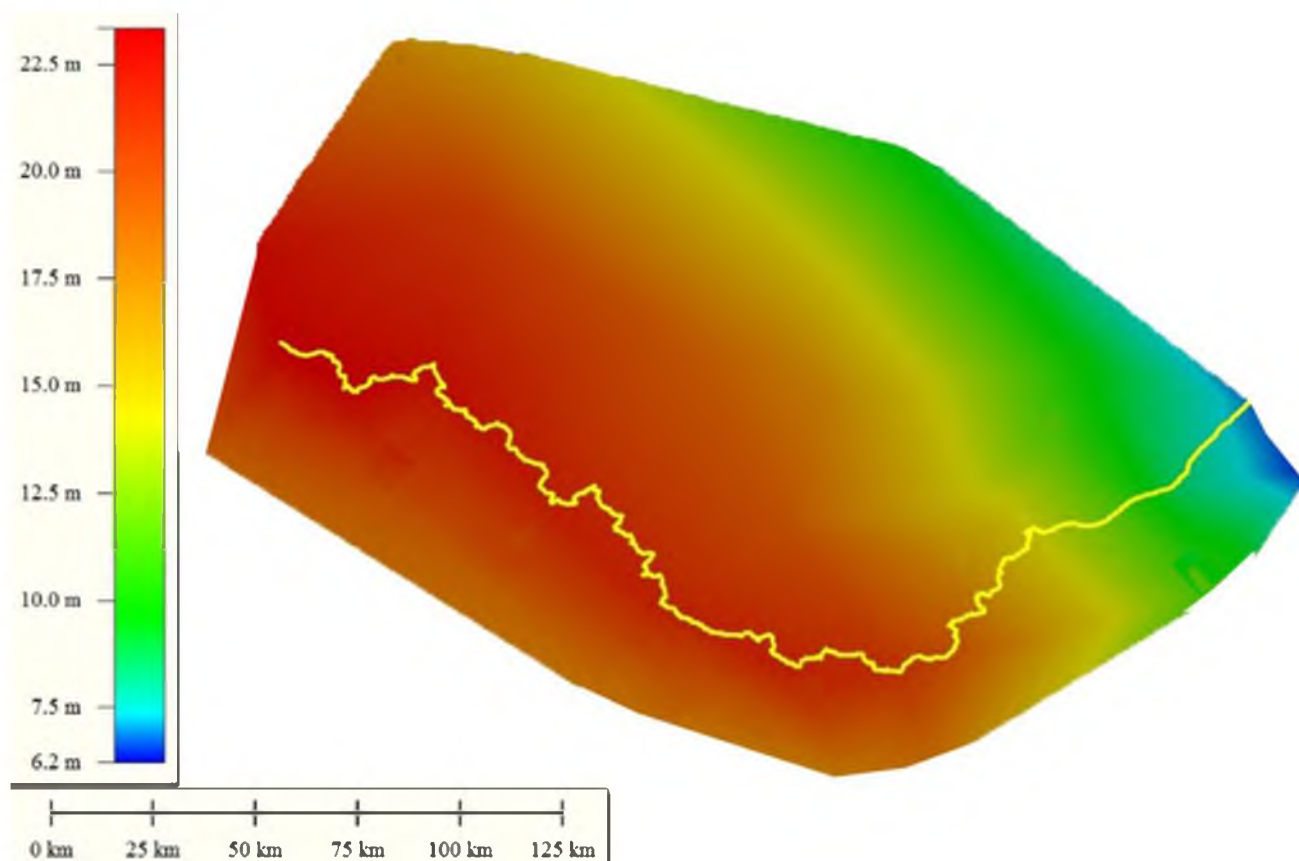


Рис.3. Графическая модель локального квазигеоида

В результате работ получена локальная модель квазигеоида на участок российско-азербайджанской границы вида:

quasigeoid	46° 23'	46° 24'	46° 25'	46° 26'	46° 27'	46° 28'	46° 29'	46° 30'	46° 31'	46° 32'	46° 33'	46° 34'	46° 35'	46° 36'
42° 06'	22.75	22.75	22.68	22.62	22.55	22.49	22.42	22.36	22.29	22.23	22.16	22.09	22.03	21.96
42° 05'	22.78	22.80	22.74	22.67	22.61	22.54	22.48	22.41	22.35	22.28	22.22	22.15	22.09	22.02
42° 04'	22.85	22.86	22.80	22.73	22.67	22.60	22.54	22.47	22.41	22.34	22.27	22.21	22.14	22.08
42° 03'		22.87	22.85	22.79	22.72	22.66	22.59	22.53	22.46	22.40	22.33	22.27	22.20	22.14
42° 02'		22.89	22.91	22.85	22.78	22.72	22.65	22.59	22.52	22.46	22.39	22.32	22.26	22.19
42° 01'		22.96	22.97	22.90	22.84	22.77	22.71	22.64	22.58	22.51	22.45	22.38	22.32	22.27
42° 00'		23.03	23.03	22.96	22.90	22.83	22.77	22.70	22.64	22.57	22.50	22.44	22.40	22.35
41° 59'			23.03	23.02	22.95	22.89	22.82	22.76	22.69	22.63	22.57	22.52	22.48	22.43
41° 58'			23.10	23.08	23.01	22.95	22.88	22.82	22.75	22.70	22.65	22.61	22.56	22.52
41° 57'				23.08	23.07	23.00	22.94	22.88	22.83	22.78	22.74	22.69	22.64	22.60
41° 56'				23.10	23.13	23.06	23.00	22.96	22.91	22.86	22.82	22.77	22.73	22.68
41° 55'				23.17	23.18	23.13	23.08	23.04	22.99	22.95	22.90	22.86	22.81	22.76
41° 54'				23.27	23.26	23.21	23.17	23.12	23.08	23.03	22.98	22.94	22.89	22.85
41° 53'					23.25	23.26	23.24	23.19	23.15	23.11	23.07	23.02	22.98	22.93
41° 52'							23.21	23.22	23.18	23.15	23.11	23.07	23.03	23.00
41° 51'									23.19	23.18	23.13	23.10	23.06	23.02
41° 50'										23.15	23.14	23.12	23.09	23.05
41° 49'											23.15	23.15	23.11	23.07
41° 48'													23.09	23.10
41° 47'														23.04
41° 46'														
41° 45'														
41° 44'														
41° 43'														
41° 42'														

Рис.4. Таблица локальной модели квазигеоида.

Наименование точки	Ортометрическая высота, м EGM 2008	Нормальная высота в Балтийской системе 1977 года, м по модели квазигеоида	Разность высот, м
30	743.70	747.15	3.45
130	2309.82	2312.74	2.92
23	3160.45	3157.76	-2.69
40	3088.51	3085.63	-2.88
43	2860.14	2857.23	-2.91
12Ц	2049.33	2051.94	2.61
13Ц	2309.81	2311.79	1.98
15О	2036.80	2038.16	1.36
7Ц	1135.96	1139.27	3.31
8Ц	1230.45	1233.77	3.32
9Ц	1524.00	1527.06	3.06
16-ОРФ	2115.98	2117.29	1.31
17-ОРФ	2290.05	2289.67	-0.38
18-ОРФ	2369.71	2369.14	-0.57

Рис.5. Таблица разности нормальных и ортометрических высот точек границы

Практика рационального использования спутниковых геодезических методов определения высот на локальных высокогорных территориях и глобальной модели гравитационного поля Земли EGM2008 может быть использована и на других горных участках самой протяженной нашей государственной границы.

Литература

1. Майоров А. Н. Разработка технологии и создание модели квазигеоида с использованием спутниковых данных. Москва, 2008. http://miigaik.ru/science/councils/congregation/08_12_18_maiorov.pdf.
2. Фаилова Д. Ш., Арабов О. З. Исследование глобальной гравитационной модели земли EGM2008 для вычисления нормальных высот на территории Узбекистана // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2020. <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10853>.
3. Leni S. Heliani. Evaluation of Global Geopotential Model and Its Application on Local Geoid Modelling of Java Island, Indonesia. 2016. <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.4958534>.
4. Melin Soycan. Improving EGM2008 by GPS and leveling data at local scale, Brasilia. 2014. <https://doi.org/10.1590/s1982-21702014000100001>.
5. Ака Блаш Ульфред. Разработка предварительной модели геоида на территорию страны по спутниковым данным. Москва. 019. www.miigaik.ru/upload/iblock/6bf/6bfd693e6d3fb239afb4180907461bf0.pdf.

Предложения по разработке документов в области стандартизации требований к воздушному лазерному сканированию, применение которых обеспечит соблюдения Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта
Смирнов В. И.

Аэрогеодезия, Санкт-Петербург, Россия

Федеральным законом «О техническом регулировании» определено, что технические регламенты принимаются в целях [1]:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей;
- обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

Технические регламенты устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие безопасность продукции и связанных с ней процессов производства, эксплуатации, хранения, транспортировки, реализации и утилизации, а также единство измерений.

Ввиду распространения оборудования и активного применения технологий воздушного лазерного сканирования (ВЛС) для решения широкого круга задач актуальными становятся разработка и принятие нормативно-технической документации (НТД), которая установит минимально необходимые требования к оборудованию, технологии и данным ВЛС, применение которых обеспечит соблюдения Технических регламентов.

После применения так называемой «регуляторной гильотины» в 2021 году обязательными к применению оставлены следующие документы: «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» введенный в действие Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ; «Технический регламент о безопасности объектов морского транспорта» введенный в действие Постановлением Правительства РФ от 12.08.2010 № 620; «Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления» введенный в действие Постановлением Правительства РФ от 29.10.2010 № 870; «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» введенный в действие Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ; «Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта» введенный в действие Постановлением Правительства РФ от 12.08.2010 № 623. Учитывая специфику конференции в настоящей статье изложены основные предложения по разработке документов в области стандартизации требований к воздушному лазерному сканированию, применение которых обеспечит соблюдения требований Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта. Однако следует отметить, что АО «Аэрогеодезия» ведется разработка нормативно-технической документации в области стандартизации требований к воздушному лазерному сканированию, применение которых обеспечит соблюдения требований актуальных Технических регламентов применимых для пространственных объектов.

Действие «Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта» распространяется на объекты регулирования и связанные с требованиями к безопасности объектов регулирования процессы проектирования (включая изыскания), производства, строительства, эксплуатации, хранения, перевозки и утилизации в том числе на (п.2 [6]): оградительное, берегоукрепительное гидротехническое сооружения речного порта, пассажирские терминалы речного порта, перегрузочные комплексы речного порта, причалы пассажирский и грузовой, причальные сооружения, вокзалы

речные, порты речные механизированные, комплекс перегрузочный портовый, склады речного порта.

После выполнения проектирования и строительства объектов главной задачей в процессе эксплуатации становится контроль и обеспечение безопасности сооружений. Обеспечение безопасности эксплуатации объектов регулирования, должно осуществляться на основе выполнения технического контроля пространственных параметров элементов объекта регулирования (пп. 400, 433 [6]). Наблюдения за техническим состоянием зданий и сооружений, проводимые самостоятельно эксплуатантом, должны обследованию конструкций, наблюдения за состоянием материалов элементов конструкций, измерение осадок фундаментов (пп. 443, 489, 493 [6]).

Итак, определены две группы характеристик объектов – пространственные и временные, два главных процесса – проектирование и мониторинг (контроль) в осуществлении которых могут быть использованы технологии и данные ВЛС.

Приказом Росстандарта от 07.12.2011 N 6364 утвержден перечень документов в области стандартизации и иных документов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента «О безопасности объектов внутреннего водного транспорта».

ГОСТ Р 59328-2021 «Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования» даны определения «лидар» и «угловая калибровка лидара», обозначены некоторые требования к проектированию ВЛС без конкретных значений, определены условия выполнения калибровки лазерного сканера (в начале и середине сезона), определен состав сведений технического отчета ВЛС.

ГОСТ Р 59562-2021 «Съемка аэрофототопографическая. Технические требования» определены состав сведений проекта ВЛС; обозначены методика определения областей, не обеспеченных покрытием, условия для межмаршрутного сопоставления точек лазерных отражений по высоте, представлена методика создания цифровой модели местности по данным ВЛС, определены допустимые погрешности.

В настоящее время отсутствуют требования к технологиям и данным ВЛС, которые обеспечивали бы легитимное использование данных ВЛС в процессах проектирования (инженерных изысканий) и мониторинга (контроля) объектов, на которые распространяются требования Технических регламентов.

Текущая ситуация вынуждает владельцев объектов и исполнителей работ использовать требования действующих документов и «адаптировать» изложенные в них подходы к ВЛС или разрабатывать и вводить в действие локальные нормативные документы с требованиями к ВЛС. Текущее положение показано на рисунке 1.

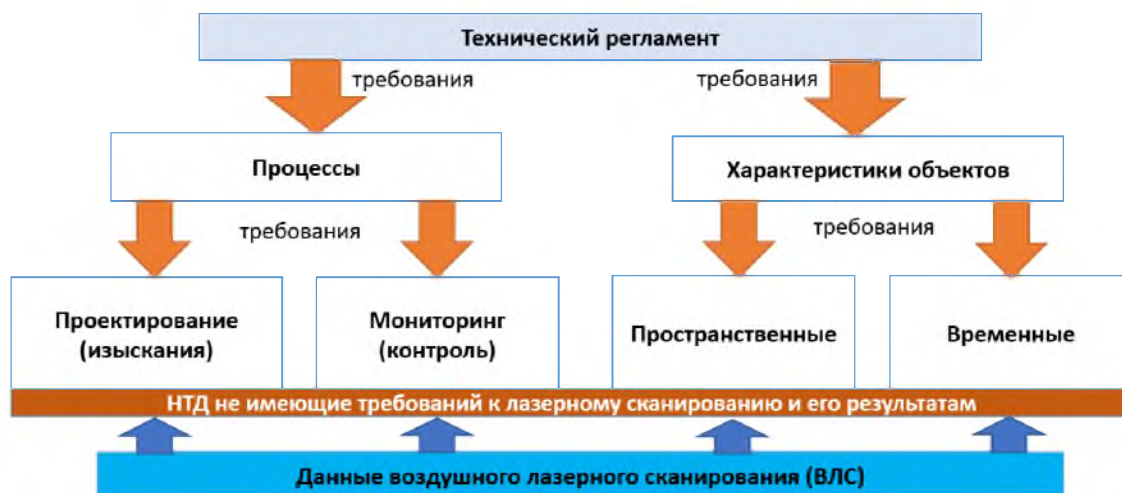


Рис. 1. Современное состояние использования данных ВЛС с точки зрения действующей нормативно-технической документации.

Целью разработки нормативно-технической документации является устранение преград из действующей документации не относящейся к ВЛС и установление минимально необходимых требований к оборудованию, технологии и данным ВЛС, применение которых обеспечит соблюдения Технических регламентов. Перспектива внедрения НТД показана на рисунке 2.

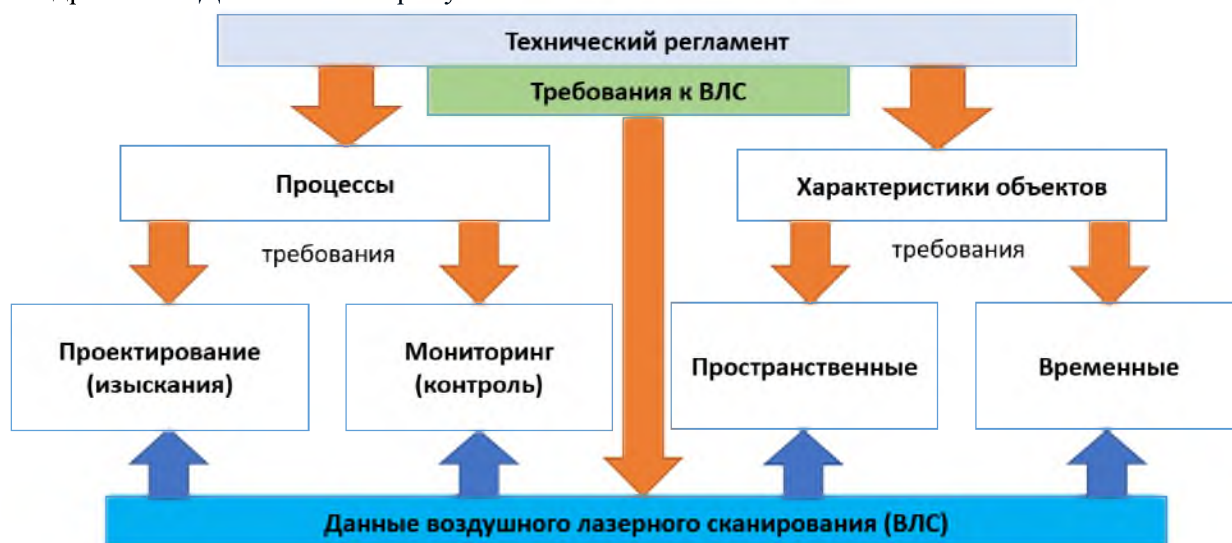


Рис. 2. Использование данных ВЛС после введения разрабатываемой нормативно-технической документации.

В нормативно-технический документ планируется внести требования к процессам и результатам ВЛС:

1. Подготовка к сканированию, которая определяет требования к плотности точек, высоте съемки, проектированию маршрутов, геодезическому обоснованию, калибровке, периодам производства работ и погодным условиям, параметрам актуализации данных;
2. Выполнение аэросъемки с летательных аппаратов, которое определяет требования к установке системы на летательном аппарате, выполнению калибровочного полета и непосредственно выполнению ВЛС;
3. Первичная обработка данных, которая определяет требования к обработке спутниковых и инерциальных измерений, вычислению калибровочных параметров, генерации облаков точек, формату хранения, специализированному программному обеспечению;
4. Постобработка данных, которая определяет требования к оценке плотности точек, интенсивности, анализу выбросов, областям с низкой достоверностью, межмаршрутному уравниванию облаков точек, классификация облаков точек, атрибутам точек;
5. Подготовка отчетных материалов ВЛС, которая определяет требования к составу сведений об оборудовании, отчету о калибровке, отчету об уравнивании, оценке качества данных, форматам хранения, разделению на блоки, необходимости создания производных продуктов.

Основными заинтересованными лицам в скорейшем принятии и введении в действие нормативных документов являются в первую очередь владельцы объектов, на которые распространяются требования Технических регламентов.

Однозначные и понятные требования необходимы проектировщикам и изыскателям, которые используют данные воздушного лазерного сканирования как исходные для выполнения проектно-изыскательских работ на объектах, на которые распространяются требования Технических регламентов.

Требования и описание использования данных ВЛС необходимы службам контроля и мониторинга состояния и процессов на объектах, на которые распространяются требования Технических регламентов.

Требования нормативных документов обеспечат упорядоченность работ организациям производителям и пользователям оборудования воздушного лазерного сканирования, которое применяется на объектах, на которые распространяются требования Технических регламентов.

Совершенствование технологических процессов позволяет повысить эффективность производства продукции. Вместе с тем задержка разработки и принятия нормативно-технических актов может привести к невосполнимым потерям в производстве и эксплуатации.

Литература

1. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
3. Технический регламент о безопасности объектов морского транспорта, введен в действие Постановлением Правительства РФ от 12.08.2010 № 620.
4. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, введен в действие Постановлением Правительства РФ от 29.10.2010 № 870.
5. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности, введен в действие Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ.
6. Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта, введен в действие Постановлением Правительства РФ от 12.08.2010 № 623.
7. Приказом Росстандарта от 07.12.2011 № 6364 утвержден перечень документов в области стандартизации и иных документов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента «О безопасности объектов внутреннего водного транспорта».
8. ГОСТ Р 59328-2021. Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования.
9. ГОСТ Р 59562-2021. Съемка аэрофототопографическая. Технические требования.

УДК 1683

Исследование согласованности элементов внешнего ориентирования аэрофотоснимков и съёмочного обоснования

Еруков С. В., Мясников А. Л., Попова Е. А.

Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие, Нижний Новгород, Россия

В докладе приведено исследование согласованности элементов внешнего ориентирования аэрофотоснимков и съёмочного обоснования на основе работ по созданию цифровых ортофотопланов выполненных в 2022 году на территории Ивановской области. Так же рассмотрен вопрос сокращения опознаков, координаты которых определяются полевым методом для привязки аэрофотоснимков, путем постепенного снижения количества опознаков при уравнивании фотограмметрического блока, параллельно оценивая качество стереомодели.

Исходными данными служили работы по созданию цифровых ортофотопланов масштаба 1:10 000 на территории Ивановской области выполненные в период август-сентябрь 2022 года (рис.1). Для исследования был создан фотограмметрический блок (ФГБ) только на часть территории площадью 7 500 км². В блоке поверхность Ивановской

[illegible]

- аэрофотоснимки, полученные с камеры ДМС III от АО «Роскартография» (рис.2);
- элементы внешнего ориентирования фэрофотоснимков;
- планово-высотная подготовка, выполненная АО «ВАГП».

«Роскартография»

Календарный период

Шифр объекта: Ивановская область

Фактическая площадь аэрофотосъемки

Размер пикселя на местности, м (для цифровых АС), м

Высота фотографирования, м: 6270

Вид аэрофотосъемки (площадная, л

Ориентация маршрутов (широтная, меридиональная, зад

МЕРДНОВАЛЬНАЯ

Тип и серийный номер объектива (если объектив съёмный, заменяемый)

Размеры аэрофотоснимка (Ny)

(для цифровой АС), пикс. $N_x=25728$, $N_y=14592$

Физический размер пикселя, мм (для цифровой)

Ориентация системы координат снимка (для кадровой АС) отн

Рис. 2. Паспорт аэрофотосъемки

Блок содержал в себе 114 контрольных точек (КТ) и 43 опорных точек (ОТ), 1457 снимков и 25 маршрутов (рис.3). После уравнивания блока по элементам внешнего ориентирования был получен отчет о их отклонениях (рис. 4)

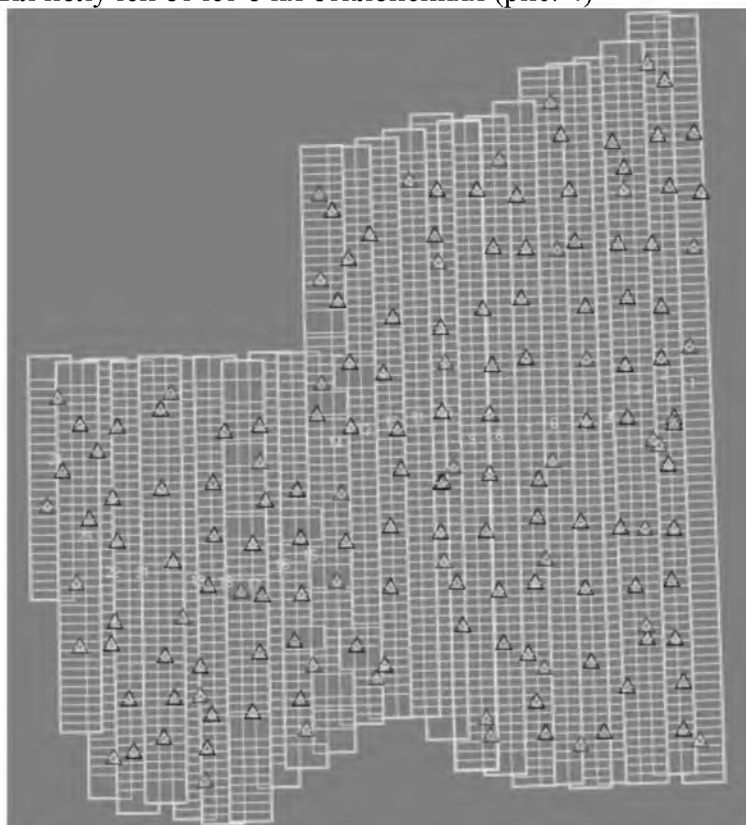


Рис. 3. Фотограмметрический блок

В проекте были рассчитаны связующие точки (СвТ) автоматическим методом. После чего проведено сравнение отчета по ЭВО и ошибок на связующих точках, которое показало, что основная часть ошибок на СвТ располагается в местах некорректных элементов внешнего ориентирования (рис. 4). По отчету ЭВО видно, что вне допуска находится менее 5% аэрофотоснимков.

При этом все опознаки использовались в качестве контроля и все контрольные точки находились в допусках уравнивания для масштаба 1:10 000 (рис. 5). Этот факт означает то, что элементы внешнего ориентирования аэрофотоснимков и съемочное обоснование имеют между собой согласованность.

Из выше сказанного можно сделать вывод о том, что уравнивание проекта для создания цифровых ортофотопланов можно произвести вовсе без опознаков или использовать не более 5 опознаков исключительно для контроля.

Стоит обратить внимание на качество стереомодели. Для оценки модели было выбрано на разных стереопарах 11 хорошо опознаваемых точек местности. Они были выбраны в совершенно разных местах блока и на маршрутах, отличающихся датой залета (рис. 6).

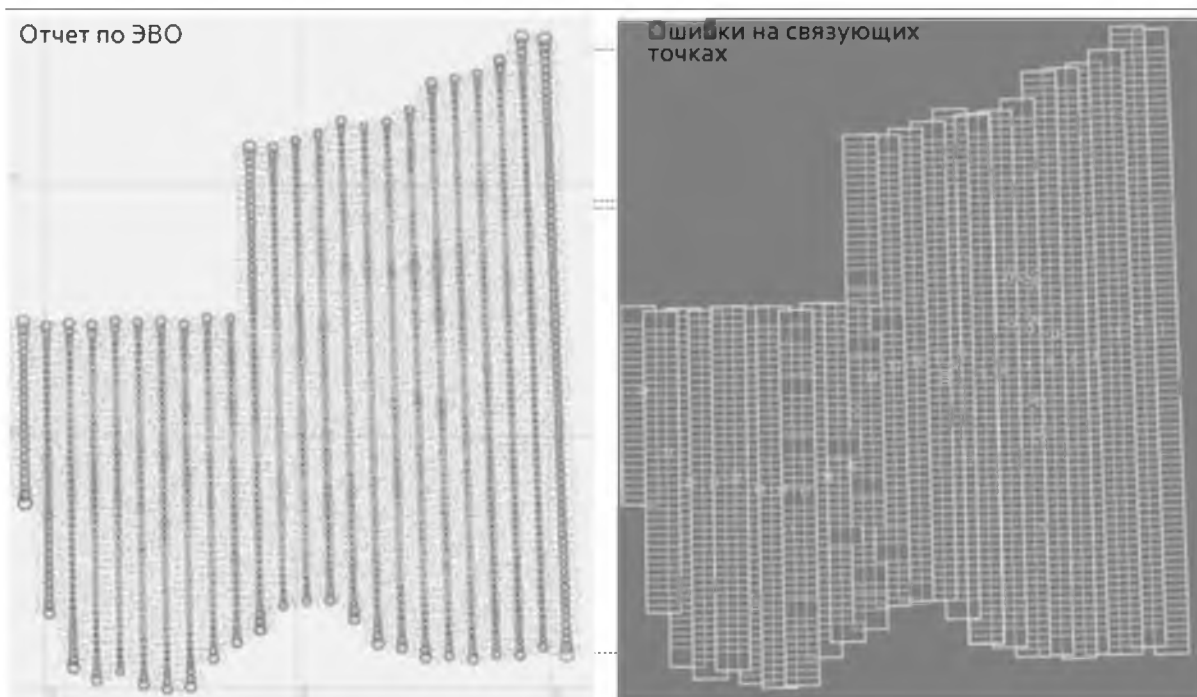


Рис. 4. Сравнение отчета по ЭВО и ошибок на св. точках

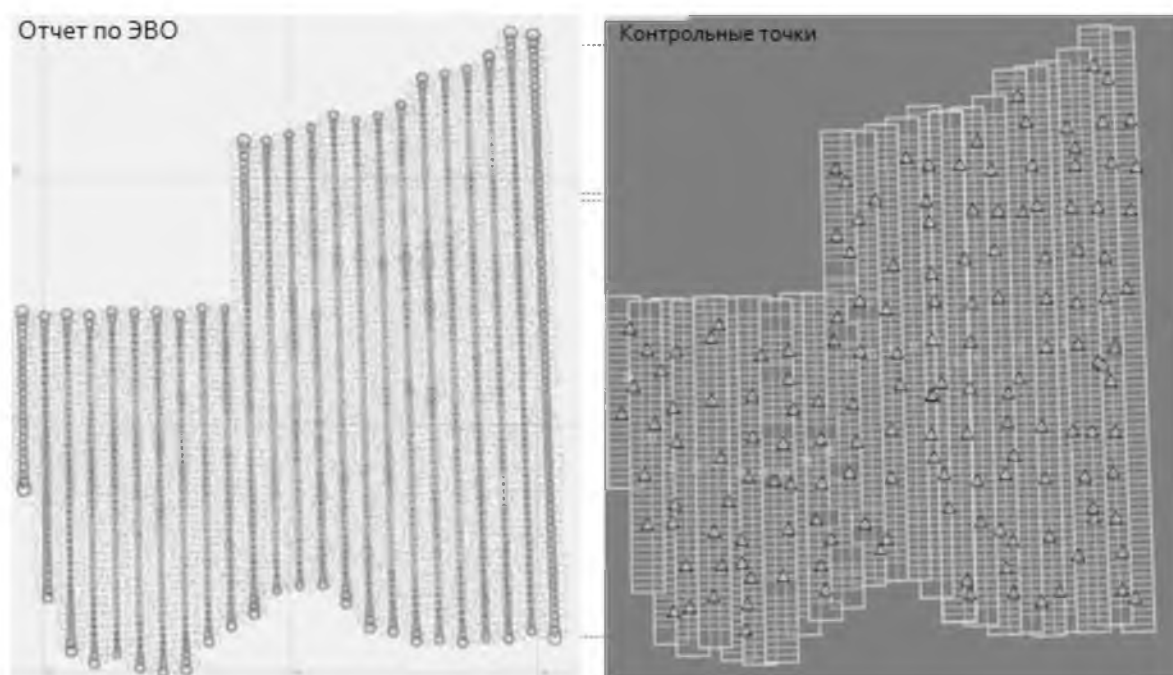


Рис. 5. Сравнение отчета по ЭВО и ошибок на контрольных точках

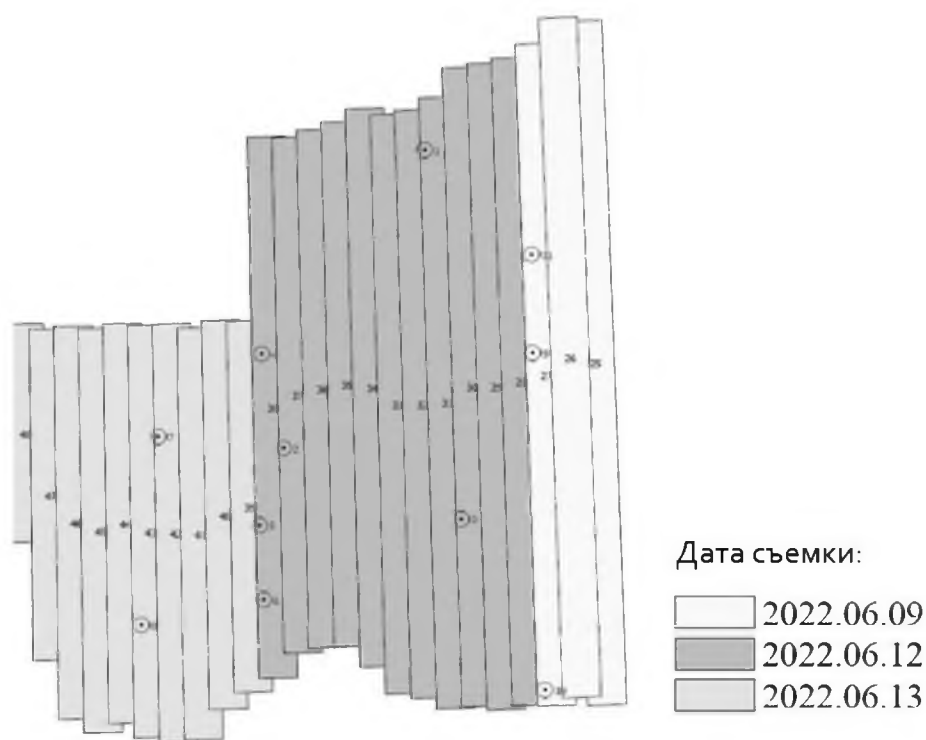


Рис. 6. Схема расположения измеренных точек

После избавления от сильных ошибок на связующих точках проект был уравнен по ЭВО и по связующим точкам без использования опоры. Результаты измерения выбранных характерных точек представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Измерения характерных точек после уравнивания по ЭВО и СвТ

№ точки	Стереопара №1			Стереопара №2			dX , м	dY , м	dZ , м
	X1, м	Y1, м	Z1, м	X2, м	Y2, м	Z2, м			
1	619831.56	6357171.76	177.16	619831.86	6357171.78	177.01	0.30	0.02	0.15
2	593816.59	6302220.39	138.65	593816.45	6302220.61	138.93	0.14	0.22	0.28
3	626727.45	6289168.72	110.18	626727.53	6289168.71	109.93	0.08	0.01	0.25
4	589723.97	6319572.58	167.17	589724.05	6319572.59	167.06	0.08	0.01	0.10
5	589411.16	6287985.33	151.99	589410.79	6287985.54	152.14	0.37	0.20	0.15
6	590145.01	6274254.51	124.93	590145.32	6274254.61	124.93	0.32	0.10	0.00
7	570722.34	6304278.14	161.85	570722.40	6304278.21	161.85	0.06	0.07	0.00
8	567636.63	6269554.91	129.02	567636.54	6269554.81	129.54	0.09	0.10	0.52
9	639873.83	6319706.48	106.51	639873.43	6319706.36	106.51	0.40	0.13	0.00
10	642077.41	6257546.78	105.00	642077.64	6257546.80	104.01	0.22	0.02	0.98
11	639664.28	6337898.84	123.22	639664.09	6337899.00	123.17	0.19	0.16	0.06
						Среднее	0.20	0.10	0.23

Далее в уравнивание были добавлены 43 ОТ и вновь произведены измерения ранее выбранных точек (рис. 7, таблица 2). По средним значениям наглядно видно, как ошибки измерений на разных стереопарах значительно уменьшились. Так же без использования опоры на точках возникает сдвиг по оси ординат на 24 метра, что на выходе даст некорректную и совершенно не верную продукцию.



Рис. 7. Расположение 43 опорных точек

Таблица 2 – Измерения характерных точек после уравнивания по ЭВО, СвТ и 43 ОТ

№ точки	Стереопара №1			Стереопара №2			dX ,м	dY ,м	dZ ,м
	X1,м	Y1,м	Z1,м	X2,м	Y2,м	Z2,м			
1	619830.88	6357196.55	177.26	619830.827	6357196.54	177.259	0.06	0.01	0.00
2	593815.87	6302245.47	138.73	593815.821	6302245.4	138.732	0.05	0.07	0.00
3	626726.64	6289193.48	109.97	626726.64	6289193.48	109.97	0.00	0.00	0.00
4	589723.38	6319597.42	167.00	589723.38	6319597.42	167.00	0.00	0.00	0.00
5	589410.32	6288010.30	151.70	589410.243	6288010.3	151.847	0.08	0.00	0.15
6	590144.90	6274279.45	124.71	590144.741	6274279.31	124.713	0.16	0.14	0.00
7	570720.49	6304297.33	161.93	570720.49	6304297.33	161.93	0.00	0.00	0.00
8	567640.13	6269578.62	129.20	567640.13	6269578.62	129.20	0.00	0.00	0.00
9	639872.44	6319731.03	106.59	639872.44	6319731.03	106.59	0.00	0.00	0.00
10	642076.61	6257571.60	104.94	642076.358	6257571.79	104.729	0.25	0.19	0.21
11	639663.42	6337923.94	123.26	639663.421	6337923.94	123.255	0.00	0.00	0.00
						Среднее	0.05	0.04	0.03

Далее опора постепенно сокращалась. при сокращении опоры в 2 раза, то есть использовано 23 ОТ (рис.8), изменений не было замечено. Далее количество опорных точек сократилось до 13 точек (рис. 9). В этом случае стали возникать ошибки между стереопарами, которые постепенно ведут к результату измерений без использования опоры, что вновь не приводит к необходимому качеству модели (таблица 3). При этом хочется заметить, что результаты уравнивания по всех случаях были удовлетворительные (таблица 4).

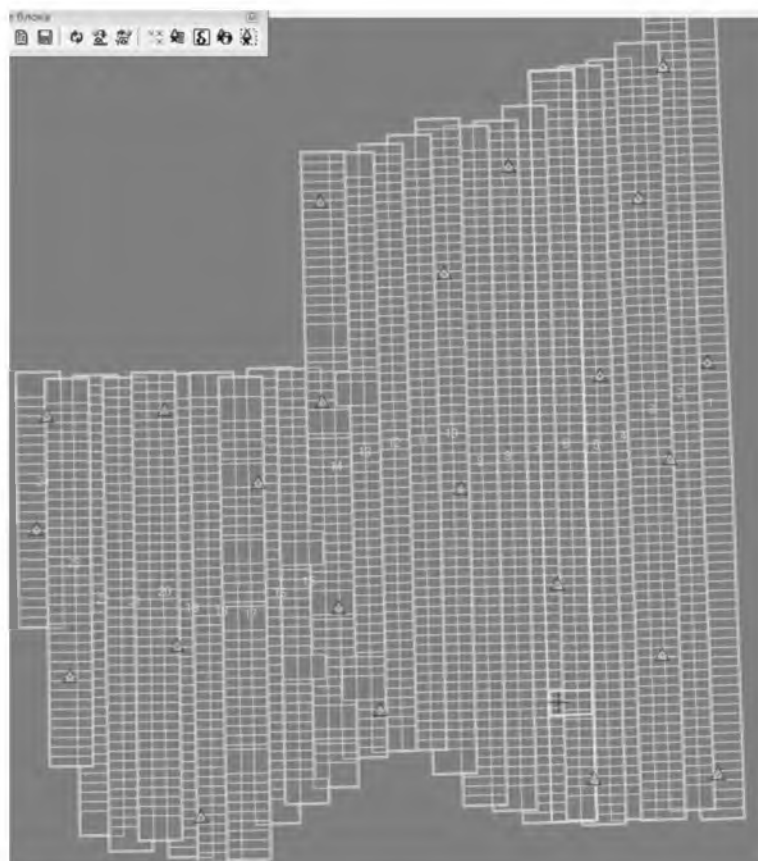


Рис. 8. Расположение 23 опорных точек

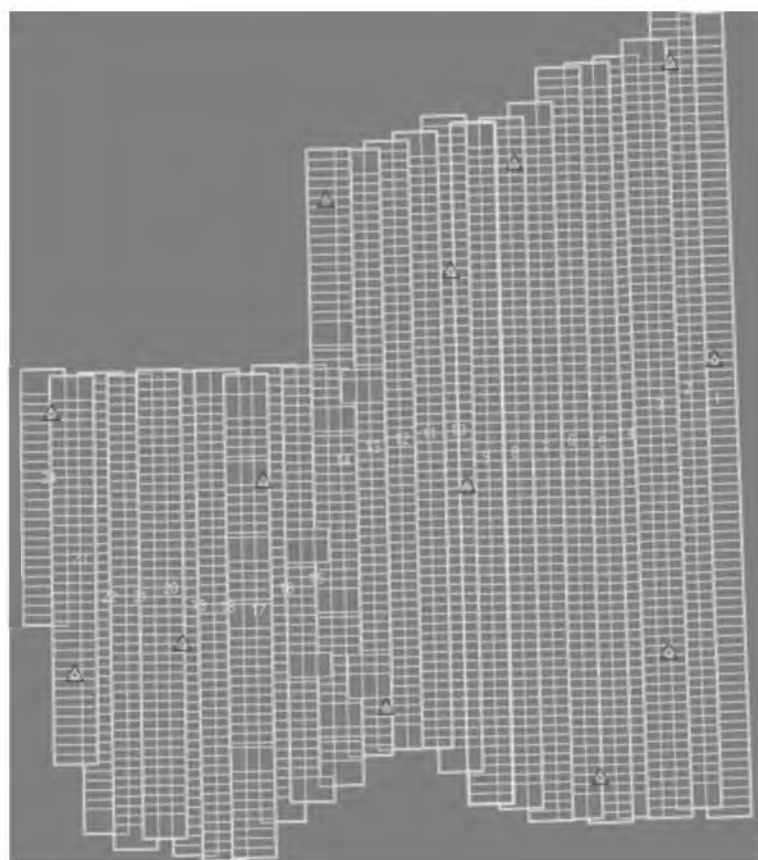


Рис. 9. Расположение 13 опорных точек

Таблица 3 – Измерения характерных точек после уравнивания по ЭВО, СвТ и 13 ОТ

№ точки	X1,м	Y1,м	Z1,м	X2,м	Y2,м	Z2,м	dX ,м	dY ,м	dZ ,м
1	619830.86	6357196.55	177.26	619830.815	6357196.43	177.026	0.04	0.12	0.23
2	593815.84	6302245.43	138.73	593815.805	6302245.27	138.598	0.04	0.17	0.13
3	626726.64	6289193.48	109.97	626726.408	6289193.26	109.537	0.23	0.22	0.43
4	589723.38	6319597.42	167.00	589723.301	6319597.3	166.905	0.08	0.13	0.09
5	589410.28	6288010.30	151.77	589410.388	6288010.18	151.469	0.11	0.12	0.30
6	590144.82	6274279.38	124.71	590144.761	6274279.28	124.437	0.06	0.10	0.28
7	570720.49	6304297.33	161.93	570720.38	6304297.05	161.776	0.11	0.27	0.16
8	567640.13	6269578.62	129.20	567640.199	6269578.38	128.781	0.07	0.24	0.42
9	639872.44	6319731.03	106.59	639872.799	6319731.11	105.932	0.36	0.08	0.66
10	642076.49	6257571.69	104.83	642076.561	6257571.59	104.34	0.08	0.11	0.49
11	639663.42	6337923.94	123.26	639663.231	6337923.94	122.936	0.19	0.00	0.32
						Среднее	0.12	0.14	0.32

Таблица 4 – Результаты уравнивания ФГБ

Опора = 43 точки				Опора = 23 точки Точки не изменили своих положений				Опора = 13 точек			
Ex	Ey	Ez	Exy (метр)	Ex	Ey	Ez	Exy (метр)	Ex	Ey	Ez	Exy (метр)
опорные точки											
0.351	0.262	0.143	0.375	0.402	0.209	0.133	0.427	0.526	0.19	0.092	0.544
опорные центры проекции											
0.764	0.586	1.428	0.764	0.762	0.588	1.429	0.762	0.761	0.587	1.428	0.761
контрольные точки											
1.734	1.769	3.564	2.297	1.883	1.772	3.43	2.303	1.881	1.822	3.146	2.278
связующие точки											
от среднего											
1.208	1.397	2.121	1.614	1.193	1.406	2.095	1.622	1.204	1.349	2.091	1.578
взаимные											
1.364	0.434	1.981	1.375	1.336	0.434	1.975	1.347	1.329	0.435	1.96	1.34

В подведении итогов хочется сказать, что ЭВО и ПВП сами между собой согласованы. Но также хочется заметить, что полностью отказаться от опоры и использовать для уравнивания только элементы внешнего ориентирования и связующие точки невозможно. Но сократить опорные точки в 2 раза возможность есть, данное сокращение не приведет к ухудшению качества уравнивания модели в фотограмметрическом проекте, но значительно сократит трудозатраты на съемочное обоснование.

Литература

1. Приказ Росреестра от 05.04.2022 № П/0122 «Об утверждении требований к составу сведений единой электронной картографической основы и требований к периодичности их обновления»

2. Положение о местных системах координат Роснедвижимости на субъекты Российской Федерации, утвержденное приказом Федерального агентства кадастра объектов недвижимости от 18 июня 2007 г. № П/0137
3. ГОСТ Р 28441-99 Картография цифровая. Термины и определения
4. ГОСТ Р 52369-2005 Фототопография. Термины и определения
5. ГОСТ Р 57773-2017 (ИСО 19157:2013) Пространственные данные. Качество данных
6. ГОСТ Р 52438-2005 Географические информационные системы. Термины и определения
7. ГОСТ Р 52440-2005 Модели местности цифровые. Общие требования
8. ГОСТ Р 52571-2006 Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования
9. ГОСТ Р 52572-2006 Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования
10. ГОСТ Р 32453-2017 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек
11. ГОСТ Р 58854-2020 Фотограмметрия. Требования к созданию ориентированных аэроснимков для построения стереомоделей застроенных территорий
12. ГОСТ Р 59328-2021 Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования
13. ГОСТ Р 59562-2021 Съемка аэрофототопографическая. Технические требования;
14. Редакционно-технические указания (с учетом внесенных изменений и дополнений в ходе производства работ)
15. Основные положения по созданию топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500. (ГКИНП-НТА-02-118), М., утвержденные ГУГК при СМ СССР и ВТУ ГШ. ГУГК при СМ СССР, 1979
16. Руководство по аэросъемке в картографических целях (РАФ-89). М., РИО ВТУ ГШ, 1989
17. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов» (ГКИНП (ГНТА)-02-036-02)
18. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. (ГКИНП (ОНТА)-02-262-02). М., ЦНИИГАиК, 2002

УДК 528

Нивелирные марки конца XIX века – памятник инженерно-геодезической истории Нижнего Новгорода
Марцев А. А.

Ассоциации искусствоведов, Нижний Новгород, Россия

В стенах исторических зданий Нижнего Новгорода сохранились металлические стенные знаки оригинальной, более нигде в России не встречающейся конструкции (рис. 1). К настоящему моменту выявлено тридцать одно местоположение таких знаков, все они в пределах Нижегородского района города (рис. 2). Это чугунные (предположительно) прямоугольники в 7,5 см высотой и 11,5 см шириной. Посередине, по горизонтали, знак разделен невысоким полуваликом. В центре каждой из получившихся половин в отливке оставлено по отверстию: побольше сверху и поменьше снизу. Через отверстия видны латунные (предположительно) таблички, заложенные с обратной стороны. На табличках выбиты цифры. Кроме того, нижняя половина основного прямоугольника содержит вылитую и единую для всех знаков информацию: «№

[отверстие] Н. 96 г.». Все это позволяет предположить, что перед нами геодезические знаки и что появились они в результате неких нивелировочных работ 1896 года. Что это могли быть за работы?



Рис. 1. Внешний вид металлического стенного знака

Летом 1896 года Нижний Новгород принимал XVI Всероссийскую промышленную и художественную выставку. 7 марта, незадолго до ее открытия, на заседании Городской думы выступил ее гласный, доктор и председатель Нижегородской санитарной комиссии, В. В. Баулин. Он заявил: «Пора начать работы по вопросу канализации города. Выставочный год особенно удобен для начала этих работ. В Нижний съедутся гидротехники, специалисты по канализации городов. На выставке, как мне известно, будут выставлены модели аппаратов, образцы труб, детальные чертежи канализационных сооружений, подробные сметы по канализации Киева и, вероятно, будут экспонированы также канализации Одессы, Ялты и Варшавы. Не лишним считаю сообщить вам, что соседка наша Казань поручила профессору инженеру Чижову в С.-Петербурге, за три тыс. рублей, составление плана нивелировки города, плана канализационной сети и всего канализационного устройства, а также подробную смету стоимости всей канализации в г. Казани».

Городская дума постановила: «Признавая вопрос об устройстве канализации подлежащим немедленной и тщательной разработке, в техническом и хозяйственном отношении, и возлагая это дело на санитарную комиссию, дума ассигнует ей, для этой цели, из указанного в докладе денежного источника, сумму до пяти тысяч (5000) рублей» [4].

В июне упомянутый выше Н. К. Чижов и его коллега П. Ф. Горбачев были приглашены В. В. Баулиным в Нижний Новгород. Они осмотрели город и ознакомились с материалами городской управы. 27 июня, на заседании местной санитарной комиссии, инженеры прочитали «Записку о канализации Нижнего Новгорода вообще и о

предварительных работах и изысканиях, необходимых для составления проекта канализации». Там они отдельно отметили, что «Имеющийся нивелировочный план города приспособлен для водопроводной сети и недостаточно полон <...>. Так как, кроме того, при нивелировке не было установлено сети постоянных точек (реперов) по всему городу, то эту нивелировку нужно считать, к сожалению, потерянной для города, и при выполнении канализации придется произвести новую, с заделкой реперов в стены каменных домов, примерно, через каждые 50 сажен. В виду изложенного, первой и самой существенной работой должна быть подробная нивелировка всего города с отметками песков и несколькими профилями выгонных земель, связанных с городской нивелировкой» [1].

1	35	???	Малая Покровская, 31
2	111	6.945	Нижне-Волжская набережная, 1А
3	112	6.925	Нижне-Волжская набережная, 1А
4	114	6.900	Нижне-Волжская набережная, 5
5	117	обломок	Нижне-Волжская набережная, 12
6	141	пусто	Октябрьская (Большая Покровская, 18)
7	300	пусто	Пискунова (Верхне-Волжская набережная, 7)
8	323	обломок	Минина, 39 (лавка)
9	330	обломок	Нестерова, 39
10	364	обломок	Гоголя, 26
11	389	обломок	Кладовая башня кремля
12	442	обломок	Маслякова (Малая Ямская улица, 2/32)
13	443	обломок	Маслякова, 22
14	577	обломок	Чернышевского, 12
15	588	обломок	переулок Вахитова (Рождественская улица, 12Б)
16	687	пусто	переулок Вахитова (Нижне-Волжская набережная, 12)
17	725	обломок	Грузинская, 40
18	???	???	Ильинская, 79
19	???	???	Володарского (Варварская, 42)
20	???	обломок	Ярославская, 12
21	???	обломок	Урожайный переулок (Сергиевская, 25)
22	???	обломок	Плотничный переулок, 10
23	???	обломок	Городецкий переулок, 2
24	???	пусто	Алексеевская (Звездина, 40/51)
25	???	обломок	Ульянова, 11
26	обломок	обломок	Грузинская, 11
27	обломок	обломок	Нижне-Волжская набережная, 1Б
28	обломок	обломок	Нижне-Волжская набережная, 17
29	обломок	обломок	Черниговская, 7Г
30	обломок	обломок	Большая Печёрская, 41 (ограда)
31	обломок	обломок	Фрунзе, 57

Рис. 2. Перечень сохранившихся стенных знаков

30 ноября 1896 года работы по нивелировке Нижнего Новгорода взял на себя Д. А. Вернер, ученик Н. К. Чижова в Петербургском институте гражданских инженеров. Вернер обязался предоставить результаты к 1 июня 1897 года [6]. Однако работы, «требовавшие весьма аккуратного и тщательного исполнения», были закончены им с

задержкой, только к весне 1899 года. Кроме того, в этом деле принял участие архитектор П. А. Домбровский. Н. К. Чижев, вновь приехав в Нижний Новгород летом 1899 года, высоко оценил проделанную работу: «Все необходимые данные собраны с полным вниманием и весьма большой тщательностью; громадный труд по нивелировке города выполнен гражданскими инженерами Вернером и Домбровским образцово, в форме весьма удобной для пользования и притом также весьма тщательно; все желательное собрано в гораздо большем количестве, чем можно было ожидать. Все собранные материалы вполне отвечают программе, составленной г. Чижевым совместно с инженером Горбачевым в 1896 году, имеют серьезное значение и являются вполне достаточными для составления проекта канализации города» [5].

Первая очередь нижегородской канализации, основанной на проекте Н. К. Чижева и нивелировочных работах Д. А. Вернера, была построена в 1914-1916 годах [2]. И, хоть сам проект канализации или нивелировочные планы пока не найдены, местоположение оригинальных геодезических знаков соотносится с рисунком запланированной и построенной канализационной сети (рис. 3). Если числа в нижних окнах нивелирных марок несомненно обозначают порядковый номер, то немногие сохранившиеся значения сверху должны быть высотой «над ординаром Волги» [3].

Опираясь на все вышесказанное, мы можем достаточно уверенно утверждать, что сохранившиеся в стенах исторических домов Нижнего Новгорода геодезические знаки оригинальной конструкции появились в результате нивелировочных работ 1896-1899 гг., целью которых была подготовка проекта первой нижегородской канализации. Автором конструктивного решения был либо профессор Н. К. Чижев, либо гражданский инженер Д. А. Вернер. Есть основания предполагать, что дальнейший поиск документов, относящихся к подготовке проекта нижегородской канализации, подтвердит главные выводы этого сообщения.

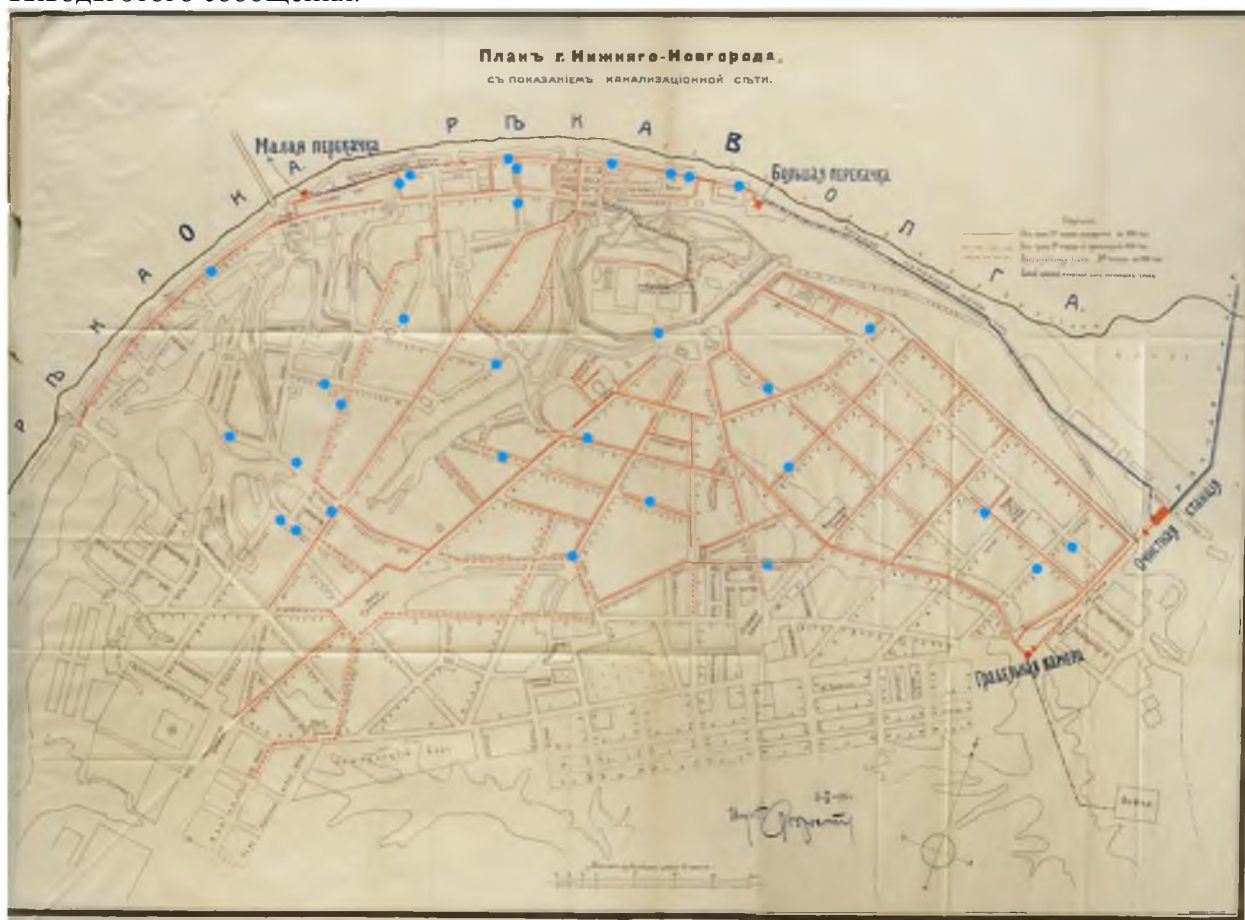


Рис. 3. Местоположение сохранившихся нивелирных знаков

Литература

1. Отчет Нижегородского санитарного врача Н. А. Грацианова за 1896 год. Нижний Новгород, 1897. Приложения.
2. Отчет по устройству в Нижнем Новгороде канализации за 1914 год. Нижний Новгород, 1915; Отчет по устройству канализации в г. Нижнем Новгороде за 1915 год. Нижний Новгород, 1916; Отчет по устройству канализации в г. Нижнем Новгороде за 1916 год. Нижний Новгород, 1917.
3. Проект канализации Нижнего Новгорода. Пояснительная записка с приложениями. Нижний Новгород, 1903.
4. Протоколы Нижегородской Городской Думы за 1896 год. Нижний Новгород, 1897. Статья 54.
5. Протоколы Нижегородской Городской Думы за 1899 год. Нижний Новгород, 1900. Приложение к статье 215.
6. Протоколы Нижегородской Городской Думы за 1899 год. Нижний Новгород, 1900. Статья 293.

Секция 2. Инженерно-геодезическое и инженерно-геологическое обеспечение градостроительной деятельности

УДК. 528. 21.5

Роль кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ в подготовке кадров в сфере геодезии и землеустройства

Никольский Е. К., Чечин А. В.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Функционирование и развитие структурного подразделения университета – кафедры неразрывно связаны с жизнью общества, страны и вуза. Это утверждение доказывает и история существующей ныне кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра (ГТК) Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ). История кафедры известна из публикаций [1, 2, 6] и размещена на сайте кафедры [4].

В шестидесятые годы прошлого века в Горьковском инженерно-строительном институте (ГИСИ им. В. П. Чкалова) студенты строительных специальностей изучали инженерную геодезию не на специализированной кафедре, а на кафедре городского строительства и хозяйства. К этому времени сложилась ситуация отсутствия в вузе кандидатов и докторов наук по геодезическим специальностям. К 1973-1974 учебному году ректором института А. С. Мейеровым на работу в ГИСИ из других вузов Советского Союза был приглашен ряд кандидатов технических наук, имеющих геодезическое образование А. Г. Шеховцов, О. А. Мозжухин, Ф. Г. Кочетов и Е. К. Никольский, а также опытные инженеры с производства фотограмметрист В. А. Братковский и геодезист А. Я. Барахович. Это вскоре позволило открыть в вузе кафедру инженерной геодезии.

В городе так же увеличивалась прослойка геодезистов и землеустроителей с высшим образованием: И. Д. Мазин, Е. А. Минин, В. И. Сочнев, Н. Н. Оболенский, Г. Т. Масленников, В. И. Сыресин, В. П. Костин, А. И. Цыпленков, Г. Николау, В. А. Рыбаков и др. На кафедре инженерной геодезии совершенствовалась материально-техническая база, велась методическая и научная работа, защищались диссертации. Активное гражданское и промышленное строительство способствовало увеличению потребности в кадрах инженеров и техников в области геодезии и развитию таких крупных производственных геодезических организаций как Горьковский трест

инженерно-строительных изысканий и Экспедиция № 129 Предприятия № 7 ГУГК при СМ СССР (в настоящее время Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие).



Рис. 1. Кафедра инженерной геодезии ГИСИ им. В. П. Чкалова 80-е годы XX века
В первом ряду О. А. Мозжухин, М. Н. Романова, В. Ф. Наклёвошева, Т. П. Разумовская,
Б. А. Ильин, В. А. Братковский, во втором ряду Ф. Г. Кочетов, Н. Н. Оболенский,
Е. К. Никольский, неизвестный, А. Я. Барахович, Е. А. Минин

Новый период в развитии высшего образования относится к началу девяностых годов прошлого столетия. В этот период перестраивается вся система высшего образования, характеризующаяся творческим подходом к формированию программ обучения студентов. Одним из лидеров, предложившим свою систему высшего образования, была Нижегородская государственная архитектурно-строительная академия (ранее - ГИСИ). При активной поддержке созданного в те времена Комитета по земельной реформе и земельным ресурсам Нижегородской области, Волго-Вятского филиала ФГУП «Госземкадастръёмка» - ВИСХАГИ и Нижегородского треста инженерно-строительных изысканий в 1994 году в Нижегородской государственной архитектурно-строительной академии (НАСА) была открыта подготовка инженеров по городскому кадастру. Программа обучения включала значительный объём часов по дисциплинам геодезического и землеустроительного профиля, что отражало пожелания производственных организаций. Для подготовки кадров в вузе была открыта кафедра геоинформационных систем (ныне кафедра ГТК), которую возглавил декан общетехнического факультета доцент Е. К. Никольский



Рис. 2. Кафедра геоинформатики и кадастра ННГАСУ в сентябре 2004 года

Открытие новой специальности было положительно воспринято нижегородской общественностью, в вуз поступили выпускники школ с высоким рейтингом. Многие из выпускников кафедры тех лет в настоящее время занимают руководящие должности в различных организациях: И. Е. Юферева – заместитель директора, главный технолог филиала ППК «Роскадастр» по Нижегородской области; Д. М. Сухов – технический директор ООО «Призма»; Г. В. Зайцева (Комлева) – заместитель генерального директора Ассоциации СРО «Кадастровые инженеры», канд. экон. наук, доцент; А. В. Чечин – заведующий кафедрой ННГАСУ, канд. техн. наук, доцент; Т. Е. Близнякова – канд. экон. наук, доцент Государственного университета по землеустройству и др.



Рис. 3. Защита дипломной работы инженера по городскому кадастру студенткой И. Е. Юферевой



Рис. 4. После защиты дипломных работ 17 июня 1999 года.
Первый выпуск в Нижнем Новгороде инженеров по городскому кадастру



Рис. 5. Первые инженеры по городскому кадастру в Нижнем Новгороде.
Выпускники 1999 года

Развитию кафедры и образования в вузе способствовала активная творческая деятельность ректора вуза академика В. В. Найденко и первого проректора профессора В. Н. Бобылева. Кафедра проявляла энергичный и творческий подход к принятию всего нового в науке и творческом процессе: был реализован прямой прием изображений Земли из космоса, внедрены редкие для того времени геоинформационные технологии, электронные методы геодезических съёмок, открыта лаборатория аэрокосмических методов мониторинга, учебно-научно-производственный центр «Кадастр», учебный центр программного обеспечения белорусской фирмы «Кредо-Диалог», лаборатория геоинформатики и кадастра, филиалы кафедры на производстве. Преподаватели и студенты кафедры под научным руководством академика В. В. Найденко принимали участие в выполнении федеральной целевой программы «Возрождение Волги».



Рис. 6. Научный семинар кафедры с участием представителей компаний
«Терра Спейс» и «СканЭкс», 1998 год



Рис. 7. Участники всероссийского конкурса лучших ВКР по направлению «Землеустройство и кадастры» в ННГАСУ

Последовательное открытие подготовки инженеров по специальностям «Городской кадастр» и «Земельный кадастр», бакалавров и магистров по направлению «Землеустройство и кадастры», первые места на всероссийских смотрах-конкурсах студенческих научных и выпускных квалификационных работ, защита кандидатских диссертаций выпускниками и преподавателями укрепили авторитет кафедры. Большой вклад в подготовку специалистов внесли доценты Масленников Г. Т., Сухомлин В. П., Горохова Н. Н., Липина Л. Г., Ерискина Т. О., Винникова Т. П., Романов В. М. Ряд выпускников защитили кандидатские диссертации: А. В. Чечин, Н. А. Косарева (Кашенко), Г. В. Зайцева (Комлева), М. В. Фадеева (Карандеева), А. М. Тарарин, Е. В. Хамидулин.



Рис. 8. Работа государственной экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ в июне 2006 года

Развитие материально-технической базы (электронные тахеометры, приемники глобального позиционирования, цифровые нивелиры, беспилотный летательный аппарат, два компьютерных класса со специализированным программным обеспечением и т.д.) и кадровое обеспечение учебного процесса позволили с 2015 года инициировать подготовку по новому направлению высшего образования – по геодезии и дистанционному

зондированию. Укрепились связи с геодезическим производством: заключен договор с АО «Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие». Работники предприятия принимают участие в проведении занятий, а студенты проходят трехмесячную производственную технологическую практику на базе ВАГП. Расширение номенклатуры выпускаемых специалистов и количества преподаваемых дисциплин привело к переименованию кафедры в кафедру геоинформатики, геодезии и кадастра (ГГК).



Рис. 9. Лабораторные занятия по геодезии с оптическими теодолитами



Рис. 10. Лабораторные занятия по геодезии с электронными тахеометрами



Рис. 11. Участники экспедиции кафедры по беспилотной аэрофотосъемке

С 2017 года в состав кафедры ГТК вошла кафедра инженерной геодезии, что привело к многократному увеличению числа обучающихся студентов и росту количества преподавателей. В 2019 году кафедра отметила свое 25-летие.



Рис. 12. Состав кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра в 2019 году [2].

В первом ряду А. В. Пылаева, С. И. Олонина, Е. А. Дюжакова, А. В. Балакина, С. В. Короленко, Л. Г. Липина, И. И. Акрицкая, Э. Ф. Кочетова, Т. О. Ерискина, во втором ряду В. П. Костин, Д. А. Евсеев, Г. А. Шеховцов, А. В. Чечин, А. Л. Кадочникова, В. М. Груздев, Е. К. Никольский, Н. А. Кашенко, Е. И. Горбушин, Е. А. Белоусова, А. С. Коротин, В. М. Романов

В 2022 году на кафедре открылся геодезический музей, который посещается школьниками, студентами и всеми желающими познакомиться с историей развития геодезии. Ежегодно на кафедре проводятся Региональная научно-практическая конференция «Культура управления территорией: экономические и социальные аспекты, кадастр и геоинформатика» и студенческая научная конференция «Инновационные технологии геодезии и землеустройства», по материалам которых издаются сборники докладов. Многие выпускники успешно продвинулись по карьерной лестнице и занимают руководящие должности. В связи с этим, для примера, можно назвать некоторых из них:

И. Е. Юферева – заместитель директора, главный технолог филиала ППК «Роскадастр» по Нижегородской области; Д. В. Малышев – генеральный директор ООО «Сфера»; Д. М. Сухов – технический директор ООО «Призма», И. А. Поветкин – директор Нижегородского центра инженерных изысканий; Е. В. Кузьмина – генеральный директор АО «ТИСИЗ»; Т. А. Бухвалова – директор ООО «Дельта»; А. В. Волковский – главный инженер филиала АО «Средневожское АГП» - Экспедиции № 137; С. А. Морозова – начальник отдела филиала ППК «Роскадастр» по Нижегородской области; А. Э. Слепова – начальник отдела ООО «Институт развития агломераций»; М. И. МIRON – генеральный директор ООО «Кадастр онлайн»; Н. Ю. Королев – генеральный директор ООО «Аэрогеодезия»; Л. В. Силякова – начальник отдела ООО «Институт развития агломераций»; Д. С. Салдаев – начальник отдела ООО «Алтум»; Е. А. Попова – начальник отдела АО «Верхневожское АГП»; А. С. Коротин – начальник УНПЦ «Кадастр» ННГАСУ; Е. В. Хамидулин – канд. геогр. наук, заместитель директора ГБУ НО «Институт развития агломерации Нижегородской области»; А. В. Чечин, канд. техн. наук, заведующий кафедрой ННГАСУ; Т. Е. Близнякова – кандидат экон. наук, доцент ГУЗа; А. М. Тарарин – канд. техн. наук, заведующий кафедрой МИИГАиКа и др.

За 29 лет существования кафедры подготовлено около 800 специалистов в области землеустройства и кадастров, более 50 бакалавров по направлению «Геодезия и дистанционное зондирование» (за последние 5 лет), десятки магистров и работников производства, прошедших курсовую подготовку по геодезии и кадастру.





В последнее время в стране обсуждается переход на новую, национальную систему высшего образования, ключевым элементом которой является уровень базового образования с квалификацией «инженер» и сроком обучения 5 лет. Продолжение базового образования также возможно на уровне магистратуры. Перед нашим вузом стоит задача выбора конкретных квалификаций в таких областях образования как «Геодезия и дистанционное зондирование», «Прикладная геодезия» и «Землеустройство и кадастры».

Впереди новый этап развития кафедры и успешно пройти его необходимо традиционно в содружестве с геодезическим и кадастровым производством.

Литература

1. 20 лет началу подготовки кадров по землеустройству и кадастрам в Нижегородском регионе // Управление развитием территории. – 2014. - № 3. – с. 61. <http://gisa.ru/file/URT3-2014.pdf>
2. 25-лет кафедре геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ // Строитель. – 2019. - № 1. – с. 1-2. https://www.nngasu.ru/stroitel/stroitel_1_2019.pdf
3. Баронов Е. С., Сафонов К. А., Чечин А. В. Разработка модуля для учета вычислительной техники ННГАСУ на базе геоинформационной системы Map Guide // Великие реки'2015: Труды конгресса 17-го Международного научно-промышленного

форума: в 3-х томах. Том 1. Нижний Новгород, 19–22 мая 2015 г. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2015. – с. 483-484. – EDN: [VNNBTH](#)

4. История кафедры. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nngasu.ru/gis/kafedra/historyGIS.php>

5. Никольский Е. К. Геоинформационная тематика в квалификационных работах выпускников ННГАСУ специальности «городской кадастр» // Великие реки' 2004: Материалы Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород, 18–21 мая 2004 г. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2004. – с. 490-492. – EDN: [OHGMUG](#)

6. Никольский Е. К. Исторический очерк развития кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ в контексте решения задач управления территорий (К 20-летию со дня основания кафедры) // Культура управления территорией: экономические и социальные аспекты, кадастр и геоинформатика. Материалы 8-й региональной научно-практической конференции, Нижний Новгород, октябрь 2019 г. Редколлегия Е. К. Никольский, Т. П. Винникова, А. С. Коротин, А. С. Ладоскина. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. – 2020. – с. 5-10. - EDN: [WAMBVH](#).

7. Никольский Е. К. Экологическое и геоинформационное образование бакалавров и инженеров направления «Землеустройство и земельный кадастр» // Великие реки' 2001: Генеральные доклады, тезисы докладов международного конгресса, Нижний Новгород, 15–18 мая 2001 г. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2002. – с. 305-306. – EDN: [PPKZWK](#)

8. Никольский Е. К., Ерискина Т. О., Кащенко Н. А. Работы студентов ННГАСУ направления «землеустройство и кадастры» по мониторингу государственных природных биосферных заповедников // Великие реки' 2016: Труды научного конгресса 18-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах. Том 1. Нижний Новгород, 17–20 мая 2016 г. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2016. – с. 405-407. – EDN: [XDKADZ](#)

9. Никольский Е. К., Чечин А. В. Геодезическая и геоинформационная подготовка инженеров направления «Землеустройство и кадастры» // Великие реки - 2006: Генеральные доклады, тезисы докладов международного научно-промышленного форума. Нижний Новгород, 25–29 мая 2006 г. – Нижний Новгород. - ННГАСУ. – 2006. - с. 331 - 332.

10. Сафонов К. А., Чечин А. В., Мамушина К. В. Разработка модуля для учета компонентов локальной вычислительной сети ННГАСУ на базе геоинформационной системы MapGuide // Великие реки' 2016: Труды научного конгресса 18-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах. Том 1. Нижний Новгород, 17–20 мая 2016 г. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2016. – с. 389-390. – EDN: [XDKABH](#)

УДК: 201.55

**Инженерные изыскания как инструмент информационного обеспечения градостроительства: аспект регулирования
Беляев В. А.**

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

Согласно законодательству инженерные изыскания (ИИ) являются специальным (универсальным, «сквозным») видом градостроительной деятельности, обеспечивающим принятие соответствующих рациональных и безопасных решений [1]. Акцент, так или иначе, сделан на аспекте безопасности [2], а по своему характеру ИИ тяготеют к исследовательской деятельности, одновременно представляя собой инструмент информационного обеспечения градостроительности (получение необходимых данных о природно-техногенных условиях развиваемой территории и в частности об ее инженерно-геологических условиях (ИГУ)).

Модель ИИ концептуально во многом унаследовала от советского периода: комплексность ИИ (несколько основных и ряд специальных видов ИИ), иерархичность (стадийность) выполнения ИИ, начиная с планировочного этапа, что отличает ее от западных моделей, носящих геотехнический характер.

Стратегическая значимость ИИ несомненна и объективно очевидна, что диссонирует с недостаточным вниманием к ним со стороны государства, начиная с того, что в национальной строительной Стратегии проблематика и стратегические задачи ИИ отражены явно недостаточно [3] (см. также ниже о дефектах в сфере госрегулирования).

Из институциональных особенностей можно отметить, прежде всего, известную двойственность структуры системы госуправления в части граддеятельности. Сегодня Минэкономразвития России отвечает за подготовку территориальных планов (они также основываются на результатах ИИ), а Минстрой России – за все, что связано с их реализацией, включая весь спектр вопросов ИИ (политика, правовое регулирование, стандартизация и пр.). Двойственность характерна и для рассматриваемой сферы технического регулирования (стандартизации), за которую в целом отвечает Росстандарт, а Минстрой России выступает в качестве уполномоченного отраслевого ведомства в сегменте, касающемся граддеятельности. Положительной тенденцией, на наш взгляд, является вычленение в 2022 году из состава Технического комитета 465 «Строительство» самостоятельного ТК 506 «Инженерные изыскания и геотехника». Обратная (интеграционная) тенденция наблюдается в организационном устройстве сферы саморегулирования: полномочия Национального объединения изыскателей переданы в Национальное объединение изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ), что пока на наш взгляд не дало ощутимой отдачи изыскателям.

Впрочем, НОПРИЗ (Комитет по ИИ и др.) все чаще указывает на такие системные «болезни» ИИ как тотальная недооценка их роли со стороны заказчиков и публичной власти, псевдоэкономия ресурсов на выполнение ИИ, производственно-технологическое отставание и др. Указываются и вытекающие из этого негативы: снижение качества результатов ИИ, в том числе вследствие фальсификации результатов инженерно-геологических изысканий (ИГИ), отток кадров и пр.

Правовое регулирование выполнения ИИ осуществляется на основании градостроительного законодательства [1] и ряда подзаконных нормативных правовых актов (НПА). Отметим, что предусмотренное ст. 1 [1] выполнение ИИ на уровне территориального планирования затруднено отсутствием дальнейшего развития правового регулирования, и стандартизации в этой части. Для уровня планировки территории такое развитие с участием автора осуществлено (ст. 41.2 [1]), о ее реализации в системе стандартизации см. ниже (СП 473). Однако в силу ряда недостатков подзаконного акта [4] и тенденций последних десятилетий, правовое регулирование выполнения ИИ (впрочем, как и стандартизация, см. ниже) остается «заточенным» на локальный (объектный) уровень, причем с акцентом на подготовку проектной документации (стадия эксплуатации объектов и их сноса пока нивелированы) [5, 6].

Ключевыми также являются нормы законодательства о техническом регулировании [2] в части обеспечения достоверности, достаточности и обоснованности результатов ИИ, их прогнозном характере, а также об оценке их соответствия (экспертизы) законодательным требованиям безопасности путем использования нормативно-технических документов (НТД).

Если аспект стандартизации рассматривать в широком смысле, целесообразно начать с ситуации в сегменте профквалификаций. Профессиональные стандарты (ПС) по основным видам ИИ (инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические) в последние годы приняты Минтрудом России за исключением ПС по инженерно-экологическим изысканиям, который дорабатывается в связи с принятием нового СП 502 по данному виду ИИ и в связи с изменением СанПиН. Что касается геотехнических ИИ, то их в настоящее время принято рассматривать и

регулировать как составляющую ИГИ (см. также выше). Показательно, что отмеченные проекты ПС были отклонены от согласования Минстроем России в связи с пробелом в части ИИ планировочного уровня и их соответствующая доработка была осуществлена с участием автора. Показательно и то, что ПС по геодезическим ИИ был принят несколько ранее, причем с пробелом в этой части.

В обозначенном широком контексте целесообразно рассматривать и ситуацию с образовательными стандартами. Например, в НИУ МГСУ открыто новое направление подготовки магистров по образовательной программе (ОПОП) «Инженерные изыскания в строительстве», которая базируется на федеральном образовательном стандарте (ФГОС) «Строительство». Рабочие программы дисциплин (РПД) данной ОПОП можно сгруппировать как по видам ИИ (геологические ИИ, Экологические ИИ), так и по видам строительства (ИИ для подземного строительства, ИИ для гидротехнического строительства). К сожалению, анализ содержания иных ОПОП, в том числе смежных направлений уровня магистратуры (например по градостроительству), включая их недавнюю актуализацию под «цифру», свидетельствует о пробелах или недостаточном учете роли ИИ.

Традиционный, уже отмеченный крен на ИИ локального уровня характерен и для РПД уровня бакалавриата и специалитета. (например в программе «ИИ в строительстве. Инженерная геология и экология»). В целом, очевидна необходимость не только исправления данного дефекта, но и корректуры ФГОС и ОПОП под новые ПС (см. выше), а в дальнейшем и под трансформируемую национальную структуру образования.

Техническое регулирование в сфере ИИ представлено форматами сводов правил (СП) и ГОСТ (в силу многочисленности они детально нами не рассматриваются). Текущий состав раздела 11 Реестра СП включает 13 документов <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?ysclid=lhw8w2oizi313060008>, базовым из которых является СП 47 («Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»). В его развитие разработаны СП по соответствующим основным видам ИИ (СП 317, СП 446, СП 482, СП 502), по выполнению ИИ в особых инженерно-геологических и региональных условиях (СП 420, СП 428, СП 449, СП 479, СП 493, СП 448, СП 504) и их выполнения для целей планировки территории (СП 438 - разработан при участии автора). Кроме того, некоторые иные («смежные») СП, касающиеся проектирования и строительства, также содержат требования в части ИИ.

Аналитический обзор СП показывает, что система требований в них далека от совершенства, а сами СП требуют, прежде всего, структурного упорядочения, которое целесообразно выполнять, придерживаясь требований нового стандарта об СП (ГОСТ Р 1.19-2023 Свод правил. Правила построения, изложения, оформления и обозначения). Согласно ГОСТ Р 1.19-2023 структура основных нормативных положений СП, касающегося выполнения ИИ должна быть следующей

- а) общие положения (цели, требования к заданию и программе ИИ, их результатам, особенности выполнения ИИ);
- б) ИИ для планировочного уровня (цели, состав, объемы работ и правила их выполнения, состав техотчета);
- в) ИИ для подготовки проекта (2 этапа);
- г) требования к ИИ при строительстве и при реконструкции.

Вновь упущена стадия эксплуатации и сноса объектов, что возможно следует из нормативного положения о том, требования НТД должны основываться на нормах НПА, раскрывая и детализируя их в своем формате

Ключевым из основных видов ИИ являются ИГИ – технологический процесс получения, накопления, обработки и отображения информации об инженерно-геологических условиях (ИГУ) соответствующей территории, в ходе которых

выполняется оценка сложности ИГУ, прогноз их изменений, даются рекомендации по принятию проектно-планировочных решений.

Объект исследований в рамках ИГИ имеет наиболее сложный характер (геологическая среда к тому же практически повсеместно скрыта от глаз изыскателя). Технические требования и рекомендации к ИГИ отталкиваются в основном от прежних норм и правил (СНиП) и их спектр является традиционно развернутым (СП 47, СП 466, СП 438 и др.). Однако имеет смысл устранение отдельных несоответствий с [1] (см. выше о такой формальной необходимости) и сохранение тенденции расширения и детализации перечня требований СП, и первоочередно в части ИИ для создания уникальных объектов (по аналогии с тем, как это сейчас сделано например для условий строительства АЭС). Представляется также, что нужно дополнительное концептуальное обоснование и нормативное закрепление статуса (формата) геотехнических ИИ (см. выше).

Что касается формата предметных ГОСТ (ГОСТ Р), число их постоянно растет. В то же время, сроки экспертизы (в рамках ТК 506) и доработки в ее ходе таких базовых для ИГИ проектов стандартов как ГОСТы по содержанию и построению инженерно-геологических разрезов и соответствующих карт неоправданно затянуты.

Характеризуя информационный аспект ИГИ, прежде всего, следует отметить, что принятые в 2016 году поправки в [1] упразднили формат госфонда материалов и данных ИИ и потребовали размещения результатов ИИ в составе ГИСОГД. С одной стороны, это логично, но требует доработки в части сбора, хранения и анализа такой информации, полученной в прошлые годы, которую в определенной степени можно использовать при принятии градостроительных решений [6]. Кроме того, получение изыскательской информации теперь возможно за плату (направление их в состав ФГИС ТП с возможностью бесплатного получения также без особых обоснований упразднено). Наконец интерфейс эффективной аналитики, касающейся, в том числе результатов ИГУ пока отсутствует (его предполагается получить через запуск и пилотную «обкатку» ГИСОГД РФ).

Во многом вследствие пробелов в стандартизации развитие информационного моделирования в сфере ИИ значительно отстает от уровня таких моделей в строительстве («стратегический» формат BIM). Так еще в 2020 году установлено, что в случае разработки BIM, результаты ИИ тоже должны представляться в формате 3D [7]. Однако, срок действия документа истек 1 марта 2023 г., а его новая редакция так и не принята (в ней целесообразно более полно и конкретно указать нормы подготовки изыскательских информационных моделей (ИМ), в том числе, выполняемых на планировочном уровне). Данный вопрос требует отдельного исследования, так как нормативно формат BIM предполагает локальный уровень использования. В части стандартизации, наряду с принятием в 2023 году СП 333, касающегося правил формирования ИМ (им установлено, что ИМ результатов ИИ включается в состав информационной цифровой модели местности), необходима разработка документа(ов) по стандартизации для установления конкретных, обоснованных и верифицированных требований к ИМ результатов ИИ. Их разработку целесообразно инициировать через ТК 505 «Информационное моделирование» Росреестра по согласованию с ТК 506 и ТК 507 «Градостроительство». Прототип модели данных ИИ на разных этапах жизненного цикла, разработку которого ведет Главгосэкспертиза совместно с НИУ МГСУ <https://mgsu.ru/news/Universitet/NIUMGSUsovmestnosGlavgosekspertizoyrabotaetnadtsifrovizatsievinzhenernykhizyskaniy/?ysclid=lhxfz5uihl858938811>, также целесообразно дополнить данными, касающимися ИИ для планировки территорий.

Отдельную проблему представляет ведомственная информационная разрозненность пространственных данных в сфере градостроительства и недропользования (см. тезисы доклада А. М. Тарарина в настоящем сборнике). Разграничения и увязки в этом аспекте нуждаются, прежде всего, именно данные ИГИ. Гармонизация видится в направлении координации информационного взаимодействия

ГИСОГД с ФГИС Роснедра («ЕФГИ» и др.). Очевидным шагом является согласование результатов завершённых в конце 2021 года специальных исследовательских работ Росреестра по соответствующим темам развития Национальной системы пространственных данных (НСПД) с предметным Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Минстроя России.

Таким образом, в качестве целевого видения может рассматриваться стратегический разворот в сторону сбалансированного отношения к проблематике ИИ со стороны Минстроя России и иных федеральных органов исполнительной власти, а также НОПРИЗ. Необходимо осуществление научного обоснования, разработки и широкого профессионального обсуждения современной национальной концепции развития ИИ с последующей ее инкорпорацией в отраслевые документы стратегического планирования с необходимым совершенствованием системы профквалификаций, профессионального (в первую очередь университетского) образования, а также гармонизированного развития систем НПА и НТД.

Структурная гармонизация и развитие самой системы стандартизации сферы ИИ возможна например в рамках формата Дорожной карты, и также с обеспечением ее адекватного научно-практического обоснования (включая этапы планирования работ, экспертизы их результатов и мониторинг внедрения требований), полной правовой поддержки (особое внимание планировочному уровню и устранению коллизий с [1]) и учета нового ГОСТ Р 1.19-2023. Следует при этом предусмотреть расширение как предметного спектра НТД (СП по ИИ на закарстованных территориях и др.), так и самих форматов документов (например использование формата предварительного национального стандарта).

Наконец, при предлагаемом развитии систем правового и технического регулирования, в также совершенствовании информационных систем (ГИСОГД, НСПД и др.) безусловным приоритетом является акцент на проблематике цифровизации (ориентация на «цифру»), а также на повышение требований к качеству результатов ИИ.

Литература

1. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ
2. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2022 N 3268-р «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года»
4. Постановление Правительства РФ от 31.03.2017 № 402 «Об утверждении Правил выполнения инженерных изысканий, необходимых для подготовки документации по планировке территории, перечня видов инженерных изысканий, необходимых для подготовки документации по планировке территории, и о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 г. N 20»
5. Постановление Правительства РФ от 19.01.2006 № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства»
6. Беляев В. Л. Инженерные изыскания для обоснования градостроительного проектирования: проблемы и перспективы системы государственного регулирования // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2020. – № 2. – С. 3-9. – DOI 10.31857/S0869780920020022
7. Постановление Правительства РФ от 15.09.2020 № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов,

а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства».

УДК 528.23

Основы автоматизации формирования координатной среды геоинформационных систем

Подшивалов В. П., Мкртычян В. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Предлагается один из путей формирования алгоритмической основы для изыскания класса конформных проекций, удовлетворяющих критерию Чебышева-Граве, о наилучших проекциях.

Для конформных геодезических проекций уравнения связи изометрических координат на плоскости и эллипсоиде в прямом и обратном изображениях имеют выражения:

$$\begin{aligned}x + iy &= f(q + iL); \\ q + iL &= \varphi(x + iy).\end{aligned}\tag{1}$$

Учитывая, что в геодезических проекциях решается задача изображения ограниченных по площади областей эллипсоида, для каждой из которых удобнее применять локальные системы координат с началом в некоторой средней точке изображаемой области. В этом случае можно выбрать некоторые средние значения координат q_0 и L_0 на эллипсоиде, которым на плоскости будут соответствовать значения x_0 , y_0 на плоскости, а уравнения (1) можно записать в виде:

$$\begin{aligned}(x_0 + \Delta x) + i(y_0 + \Delta y) &= f((q_0 + \Delta q) + i(L_0 + l)) \\ (q_0 + \Delta q) + i(L_0 + l) &= \varphi((x_0 + \Delta x) + i(y_0 + \Delta y))\end{aligned}\tag{2}$$

Здесь L_0 – долгота осевого меридиана проекции и, очевидно, будут иметь место уравнения:

$$x_0 + iy_0 = f(q_0 + iL_0); \quad q_0 + iL_0 = \varphi(x_0 + iy_0).\tag{3}$$

Поскольку функции (2) аналитические, а приращения координат Δq и l , Δx и Δy внутри изображаемой области малые величины, их можно разложить в ряд по формуле Тейлора по степеням малых величин:

$$\begin{aligned}\Delta x + i\Delta y &= f(\Delta q + il) = C_1(\Delta q + il) + C_2(\Delta q + il)^2 + C_3(\Delta q + il)^3 + \dots \\ \Delta q + il &= \varphi(\Delta x + i\Delta y) = C'_1(\Delta x + i\Delta y) + C'_2(\Delta x + i\Delta y)^2 + C'_3(\Delta x + i\Delta y)^3 + \dots\end{aligned}\tag{4}$$

Но в геодезических проекциях выполняется условие, что осевой меридиан изображается прямой линией на плоскости, когда выполняются условия:

$$l = 0; \quad \Delta y = 0. \quad X_0 = f(q_0); \quad q_0 = \varphi(x_0)\tag{5}$$

и для изображения осевого меридиана на плоскости будут иметь место уравнения:

$$\begin{aligned}\Delta X &= f(\Delta q) = C_1\Delta q + C_2\Delta q^2 + C_3\Delta q^3 + \dots, \\ \Delta q &= \varphi(\Delta x) = C'_1\Delta x + C'_2\Delta x^2 + C'_3\Delta x^3 + \dots\end{aligned}\tag{6}$$

где коэффициенты C_j – производные вида:

$$\frac{1}{j!} \left(\frac{\partial^j f}{\partial q^j} \right)_0$$

$$C'_j = \frac{1}{j!} \left(\frac{\partial^j \Phi}{\partial x^j} \right)_0.$$

Обратимся к первому уравнению из (6). Оно выражает длину изображения осевого меридиана на плоскости от точки с координатами x_0, y_0 (начальной точки) до текущей точки изображаемой области. При этом заметим, что эта длина выражается в виде разложения по степеням разности изометрической широты, текущей и начальной точек, а также коэффициентов разложения, являющихся функциями широты начальной точки. Поэтому формулы (4) и (6) называют формулами, основанными на рядах с начальными аргументами.

Уравнения (6) для различных проекций указанного класса будут отличаться только коэффициентами разложений, которые будут зависеть от вида функций (1), описывающих проекции, поэтому назовем эти уравнения характеристическими уравнениями геодезических проекций.

Характеристические уравнения общего вида для данного класса проекций (6) в прямом и обратном переходе для эллипсоида и плоскости представляют собой убывающие степенные ряды. При определении характеристических уравнений конкретного вида проекции достаточно определить, например, коэффициенты C_j , а коэффициенты C_j^i для обратного перехода могут быть получены универсальным способом, используя формулы, выражающие связь коэффициентов прямого и обратного ряда [1].

Приведем общие формулы для вычислений основных численных характеристик геодезических проекций данного класса.

Произведя возведение в степени выражений, стоящих в правых частях (4), а затем, воспользовавшись условием равенства комплексных выражений, когда равны их действительные и мнимые части, получаем следующие выражения для связи координат:

$$\Delta x = \sum_{j=1}^n (C_j P_j); \quad \Delta y = \sum_{j=1}^n (C_j Q_j) \quad (7)$$

где $P_j = P_1 P_{(j-1)} - Q_1 Q_{(j-1)}$; $Q_j = P_1 Q_{(j-1)} + Q_1 P_{(j-1)}$ при условии $P_0 = 1$; $Q_0 = 0$.

Это гармонические полиномы, удовлетворяющие уравнениям Лапласа. При этом имеем $P_1 = \Delta q$; $Q_1 = 1$.

Частные производные, входящие в уравнения Коши – Римана выражаются:

$$k_1 = \frac{\partial x}{\partial L} = -\frac{\partial y}{\partial q} = -\sum_{j=1}^n (j C_j Q_{(j-1)}); \quad (8)$$

$$k_2 = \frac{\partial x}{\partial q} = \frac{\partial y}{\partial L} = \sum_{j=1}^n (j C_j P_{(j-1)}).$$

В этих выражениях не определены только коэффициенты характеристических уравнений C_j . Выражения для частного масштаба длин и сближения меридианов принимают общий вид для определенного класса проекций, конкретный вид которых зависит только от выражений для C_j .

$$m = \frac{1}{r} \sqrt{k_1^2 + k_2^2}; \quad \gamma = \arctg \left(\frac{k_1}{k_2} \right). \quad (9)$$

Приведенные формулы работают в прямой задаче, когда по сфероидическим элементам требуется вычислить их образы на плоскости (задача отображения поверхности эллипсоида на плоскости). Если требуется решить обратную задачу, когда по элементам на плоскости проекции требуется вычислить соответствующие сфероидические элементы, берем за основу вторые уравнения из (1) – (6). В результате аналогично получим:

– для связи координат в обратном переходе – уравнения:

$$\Delta q = \sum_{j=1}^n (C'_j P'_j); \quad l = \sum_{j=1}^n (C'_j Q'_j), \quad (10)$$

где $P_j = P_1^i P_{(j-1)}^i - Q_1^i Q_{(j-1)}^i$; $Q_j = P_1^i Q_{(j-1)}^i + Q_1^i P_{(j-1)}^i$ при условии $P_0^i = 1$; $Q_0^i = 0$. Это также гармонические полиномы, удовлетворяющие уравнению Лапласа. Здесь следует иметь в виду также, что $P_1^i = \Delta x$; $Q_1^i = \Delta y$.

– для частного масштаба длин и сближения меридианов:

$$m = \frac{1}{r\sqrt{k_1'^2 + k_2'^2}}; \quad \gamma = \arctg\left(\frac{k_1'}{k_2'}\right). \quad (11)$$

Здесь частные производные, входящие в уравнения Коши – Римана, получают выражения:

$$\begin{aligned} k_1' &= \frac{\partial L}{\partial x} = -\frac{\partial q}{\partial y} = -\sum_{j=1}^n (j C'_j Q'_{(j-1)}); \\ k_2' &= \frac{\partial q}{\partial x} = \frac{\partial L}{\partial y} = \sum_{j=1}^n (j C'_j P'_{(j-1)}). \end{aligned} \quad (12)$$

Как видно из полученных выражений, они общие для любой проекции из определенного класса. Вид проекции определяется только коэффициентами характеристических уравнений. Для получения конкретного вида из класса геодезических проекций достаточно выразить уравнение, выражающее связь длины дуги меридиана эллипсоида с ее изображением на плоскости проекции в функции изометрических координат.

Для поперечно-цилиндрических геодезических проекций имеем следующие выражения для коэффициентов характеристического уравнения:

$$\begin{aligned} C_1 &= m_0 \frac{c}{V_0} \cos B_0; \quad C_2 = -\frac{C_1}{2} \sin B_0; \quad C_3 = \frac{C_1}{6} \cos^2 B_0 (\operatorname{tg}^2 B_0 - V_0^2); \\ C_4 &= \frac{C_1}{24} \sin B_0 \cos^2 B_0 (5 - \operatorname{tg}^2 B_0 + 9\eta_0'^2 + 4\eta_0'^4); \\ C_5 &= \frac{C_1}{120} \cos^4 B_0 (5 - 18\operatorname{tg}^2 B_0 + \operatorname{tg}^4 B_0 + 14\eta_0'^2 - 58\eta_0'^2 \operatorname{tg}^2 B_0); \\ C_6 &= \frac{C_1}{720} \sin B_0 \cos^4 B_0 (58\operatorname{tg}^2 B_0 - 61 - \operatorname{tg}^4 B_0 - 270\eta_0'^2 + 330\eta_0'^2 \operatorname{tg}^2 B_0); \\ C_7 &= \frac{C_1}{5040} \cos^6 B_0 (479\operatorname{tg}^2 B_0 - 61 - 179\operatorname{tg}^4 B_0 + \operatorname{tg}^6 B_0); \\ C_8 &= \frac{C_1}{40320} \sin B_0 \cos^6 B_0 (1385 - 3111\operatorname{tg}^2 B_0 + 543\operatorname{tg}^4 B_0 - \operatorname{tg}^6 B_0) \end{aligned} \quad (13)$$

Здесь используем известное обозначение $\eta_0'^2 = e/2\cos^2 B_0$; учитывая принятую точность вычислений, в коэффициентах C_5 и C_6 по малости отброшены слагаемые с множителем $\eta_0'^4$, а в коэффициентах C_7 и C_8 – с множителем $\eta_0'^2$. Варьируя значением m_0 , получаем класс поперечно-цилиндрических проекций с управляемым распределением линейных искажений внутри изображаемой области.

Для известной конформной конической проекции Ламберта, которая широко применяется в мировой геодезической практике для создания топографических карт и для математической обработки геодезических измерений имеем рекуррентное выражение для любого значения j

$$C_j = \frac{C_1}{j!} (-1)^{(j-1)} (\sin B_0)^{(j-1)}; \quad \text{при } C_1 = m_0 \frac{c}{V_0} \cos B_0. \quad (14)$$

Это обстоятельство указывает на достоинство конических проекций, состоящее в том, что здесь можно в автоматическом режиме формировать любое число членов разложений в общем алгоритме геодезических конических проекций.

При значении $m_0 = 1$ на стандартной параллели проекции получают широко применяющуюся для геодезических целей коническую проекцию Ламберта. При иных значениях $m_0 \leq 1$ можно получать видоизмененные конические проекции, как это имеет место в цилиндрических проекциях (Гаусса – Крюгера и UTM).

Конические проекции наиболее удобно применять для отображения на плоскости областей, вытянутых вдоль параллели.

Линии с постоянным значением частного масштаба длин или равных линейных искажений в теории отображения поверхностей называют изоколами. При этом в цилиндрических проекциях изоколы симметрично расположены относительно изображения осевого меридиана, в конических – симметрично, относительно изображения стандартной параллели.

Пусть имеем значение масштаба m_0 на осевом меридиане цилиндрических, на стандартной параллели конических проекций. Поставим условие, чтобы максимальное значение масштаба $m_{\max}$ на краю изображаемой области было бы настолько больше единицы, насколько значение масштаба m_0 меньше единицы. При этом получаем для значения масштаба m_0 , при котором в пределах всей изображаемой зоны масштаб по абсолютному значению будет меньше всего отличаться от единицы.

$$m_0 = \frac{2}{1 + m'_{\max}}. \quad (15)$$

В этом случае максимальные для данной зоны линейные искажения будут наименьшими.

Если требуется получить такую проекцию, для которой линейные искажения отсутствуют вдоль какой-либо изоколы, $m = \text{const}$, то достаточно принять значение

$$m_0 = 1 / m. \quad (16)$$

Используя уравнения (15) и (16), можно моделировать распределение линейных искажений внутри изображаемой области. Например, подсчитав значение частного масштаба длин на краю шестиградусной координатной зоны для средней широты США, по формуле (15) получаем значение $m_0 = 0.9996$, принятое в проекции UTM для США.

Приведенные два вида проекций обладают одним недостатком. У них форма изокол неизменна. Для получения проекции, отвечающей требованиям критерия Чебышева-Граве о наилучших проекциях, необходимо обеспечить возможность управления формой изоколы. Для этого проще всего использовать композиционную проекцию на основе поперечно-цилиндрической и конической и которая наиболее удобна для изображения областей с различной формой границ.

Форма контуров изображаемых территорий может быть в общем случае произвольна. Здесь возникает вопрос, насколько близки по своей форме должны быть изокола и изображаемый контур. Известный российский геодезист и картограф Н. А. Урмаев указал на то, что возможны два пути решения этой задачи. Первый путь – стремление к наилучшему совпадению контура и изоколы, при этом теряется конформность изображения. Второй путь – обобщенная аппроксимация контура изоколой в виде некоторой математической кривой при сохранении конформности изображения. При этом показано, что отличие максимальных искажений в проекциях, полученных двумя путями, несущественно и остается одного порядка. Для геодезических проекций, которые, как известно, конформны, возможен для реализации только второй путь.

Рассмотрим один из вариантов решения поставленной задачи. Как уже отмечалось ранее, основными уравнениями, определяющими конформность проекции, являются уравнения Коши – Римана в частных производных в их алгоритмическом описании. Если взять две проекции, описанные общим алгоритмом, рассмотренным ранее, координаты в которых обозначить соответственно через $(x, y)_1$ и $(x, y)_2$ и получить новую проекцию с координатами (x, y) , связанными уравнениями:

$$(x) = k_1 (x)_1 + k_2 (x)_2;$$

$$(y) = k_1 (y)_1 + k_2 (y)_2$$

при выполнении условия:

$$k_1 + k_2 = 1,$$

то несложно убедиться в справедливости уравнений:

$$(C_j) = k_1 (C_j)_1 + k_2 (C_j)_2. \quad (17)$$

Здесь получаются коэффициенты новой проекции, которая будет конформной потому, что ее координаты получены в виде линейных уравнений относительно координат исходных проекций и для них также будут справедливы уравнения Коши – Римана. Следовательно, для этой проекции будет работать общий алгоритм вычислений для данного класса геодезических проекций. Отличительной характеристикой новой проекции, полученной на основе каких-либо проекций из рассмотренных ранее, является то, что, изменяя значения коэффициентов k_1 и k_2 , можно регулировать степень участия в новой проекции одной из двух исходных. Коэффициенты называются композиционными, а новая проекция – композиционной геодезической проекцией. Эта проекция имеет все свойства, присущие геодезическим проекциям, объединенным общим алгоритмом, как частные случаи включает в себя все рассмотренные ранее проекции, а также допускает формирование новых геодезических проекций, удовлетворяющих критерию Чебышева – Граве о наилучших проекциях. Исследования показали, что существенного эффекта в решении поставленной задачи можно добиться применением в композиции только конической и поперечно-цилиндрической проекций.

Если взять в качестве первой поперечно-цилиндрическую проекцию, а в качестве второй коническую, то при условии $k_1 = 0$ получим коническую, при $k_2 = 0$ – поперечно-цилиндрическую, при $k_1 = k_2 = 0.5$ – азимутальную проекции. При различных иных значениях композиционных коэффициентов, например, $k_1 = 0.75$, $k_2 = 0.25$, получаем проекцию с формой изоколы в виде эллипса, вытянутого вдоль осевого меридиана, при $k_1 = 0.15$, $k_2 = 0.85$ – проекцию с формой изоколы в виде эллипса, вытянутого вдоль стандартной параллели. Если один из композиционных коэффициентов отрицательный, то получаем проекцию с изоколами в виде двух пар сопряженных гипербол вместе с их асимптотами.

Таким образом, мы можем получить общий алгоритм формирования геодезических проекций, отвечающих современным требованиям картографо-геодезического обеспечения геоинформационных систем.

Литература

1. Подшивалов В. П. Теоретические основы формирования координатной среды для геоинформационных систем: научное издание. – Новополюк. – ПГУ. - 1998. – 126 с.

Правовые и технические особенности геодезического и картографического обеспечения границ субъектов Российской Федерации

Побединский Г. Г., Обиденко В. И., Маркеева П. И.

Российское общество геодезии, картографии и землеустройства, Москва, Россия

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Новосибирск, Россия

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Введение

Пространственная привязка статистических данных в значительной части осуществляется с использованием территорий и границ государств, их административного деления, кодов государств и их районов. Неупорядоченность государственных границ приводит к затруднениям даже в работе организаций ООН. Так, например, Всемирная организация здравоохранения (World Health Organization) на сайте Flu News Europe (Новости гриппа в Европе) была вынуждена сделать специальную оговорку о границах Косово: «Административные границы включают пространственную характеристику Косово, это обозначение не наносит ущерба положению о статусе и соответствует Резолюции 1244 (1999) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций и заключению Международного суда по Декларации независимости Косово» [26].

В документах ООН сделаны специальные примечания о том, что используемые обозначения и представление материалов Организации Объединенных Наций не подразумевают выражения какого-либо мнения со стороны Секретариата Организации Объединенных Наций относительно правового статуса какой-либо страны, территории, города или района или их властей или относительно делимитации их границ [30]. Аналогичные примечания имеются и в международных стандартах.

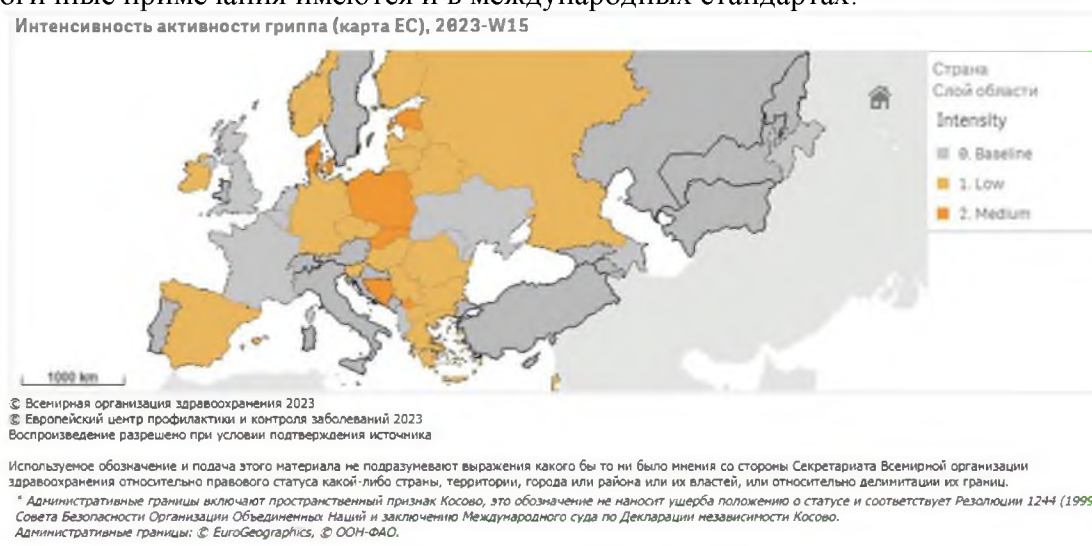


Рис. 1. Специальное примечание о границах Косово на сайте Flu News Europe (Новости гриппа в Европе)

Обычно страны имеют несколько уровней административного деления. Как правило общими названиями основных (крупнейших) административных единиц являются: штаты (субнациональные, а не суверенные государства), провинции, земли, области, мухафазы, кантоны, префектуры, округа, регионы, департаменты, и эмираты. Они, в свою очередь, часто подразделяются на более мелкие административные единицы, известные под такими названиями, как округа, комаркас, районы, которые далее подразделяются на муниципалитеты, коммуны или общины, составляющие наименьшие единицы деления (органы местного самоуправления). Точное количество уровней административного деления и их структура в значительной степени различаются в

зависимости от страны (а иногда и в пределах одной страны). Обычно, чем меньше страна (по площади или численности населения), тем меньше уровней административного деления она имеет [25].

Основными международными документами, регулирующими установление, изменение и кодирование территорий и границ различного уровня являются подготовленный Статистическим отделом Организации Объединенных Наций документ «Стандартные коды стран или районов для использования в статистике» [21], Программа ООН «Границы второго административного уровня» (SALB) [30], стандарт международной организации по стандартизации ISO «Коды для представления названий стран и единиц их административно-территориальных подразделений», Часть 1. Коды стран [27], Часть 2: Коды единиц административно-территориального деления стран [28], Часть 3: Коды ранее использовавшихся названий стран [29].

Правовое и техническое регулирование границ субъектов Российской Федерации

Правовое и техническое регулирование геодезической и картографической деятельности в отношении границ субъектов Российской Федерации (границ 1 уровня) осуществляется на основе следующих нормативных правовых актов и нормативно-технических документов:

- Конституция Российской Федерации [4];
- Федеральный закон «О порядке принятия в Российскую Федерацию и образования в ее составе нового субъекта Российской Федерации» [5];
- 10 Федеральных конституционных законов о принятии в Российскую Федерацию, изменении наименований и территорий субъектов Российской Федерации [6-15];
- Регламент Совета Федерации (Статья 145) [20];
- Нормативно-правовые акты субъектов Российской Федерации;
- Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления (ОКАТО) [16];
- Общероссийский классификатор территорий муниципальных образований (ОКТМО) [17].

В работе «О системе классификации и кодирования территорий в Российской Федерации» были проанализированы системы классификации и кодирования административных и особо выделенных территорий Российской Федерации различного уровня для реализации пространственной привязки статистической информации к территориям, имеющим пространственное описание. Был сделан вывод, что для организации взаимодействия тематических баз данных различных органов государственного управления необходимо однозначное определение территориальных объектов Российской Федерации в единой системе классификации и кодирования. Это потребует доработки и согласования классификаторов ОКЭР, ОКАТО и ОКТМО [18].

Границы субъектов Российской Федерации большей частью повторяют границы субъектов РСФСР; изменения коснулись лишь статуса некоторых регионов. В соответствии со статьей 65 Конституции Российской Федерации [4] Российской Федерации включает 89 субъектов: 24 республики, 9 краёв, 48 областей, 1 автономную область и 4 автономных округа. Москва, Санкт-Петербург и Севастополь являются городами федерального значения и имеют статус отдельных субъектов Российской Федерации.

Границы субъектов Российской Федерации устанавливаются для того, чтобы ограничить территориальные пределы их полномочий, включая действие региональных нормативных актов и деятельность органов государственной власти, предотвратить или избежать конфликтов и недоразумений с соседними субъектами, оптимизировать их взаимодействие с федеральным центром. Субъекты Российской Федерации являются территориальными единицами первого уровня, их правовой статус определён

Конституцией Российской Федерации и конституциями (уставами) субъектов Российской Федерации.

Границы субъектов Российской Федерации должны быть признаны федеральным центром и регионами. Их прохождение закрепляется в законодательных актах государства, федерального и регионального уровня и устанавливаются на местности.

Основными принципами установления и изменения границ между субъектами Российской Федерации могут выступать:

- обеспечение единства территории субъекта Федерации и территории России;
- неотчуждаемость территории субъекта Российской Федерации от территории России; безопасность территории Российской Федерации и ее субъекта;
- единство правового, политического, социально-экономического и иных пространств Российской Федерации, в том числе свободного передвижения населения, товаров и услуг через границы субъектов Федерации;
- взаимовыгодное всестороннее межрегиональное сотрудничество; взаимное уважение статуса и границ между субъектами Российской Федерации;
- невозможность изменения границ между субъектами Российской Федерации иначе как по их взаимному согласию;
- правомерное и согласованное разрешение споров относительно прохождения границы.

Основная цель установления границ состоит в том, что границы определяют пределы осуществления публичной власти соответствующего уровня, не допуская вмешательства властных органов смежного территориального образования.

В статье 67 Конституции Российской Федерации, закреплено, что границы между субъектами Российской Федерации могут быть изменены с их взаимного согласия (ст. 67) [4]. С этой целью высшими должностными лицами субъектов Российской Федерации (руководителями высших исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации) заключается соответствующее соглашение об изменении границ, которое утверждается законодательными (представительными) органами государственной власти этих субъектов.

Для утверждения изменения границ между субъектами Российской Федерации в соответствии со статьей 145 Регламента Совета Федерации [20] в Совете Федерации представляются следующие документы:

- соглашение (договор) об изменении границ, подписанное высшими должностными лицами субъектов Российской Федерации, границы между которыми предполагается изменить, и утвержденное законодательными (представительными) органами государственной власти этих субъектов Российской Федерации;
- обоснование изменения границ, согласованное субъектами Российской Федерации (пояснительная записка, содержащая обоснование целесообразности изменения границ между субъектами Российской Федерации, сведения о передаваемых территориях, перечень расположенных на них административно-территориальных и муниципальных образований, копии документов о результатах выявленного в соответствии с законодательством субъектов Российской Федерации мнения населения, проживающего на соответствующих территориях, по данному вопросу);
- карта местности с нанесенными на ней линией границы между субъектами Российской Федерации и предлагаемой линией границы между ними, описание границ (картографическое изображение линии границы).
- заключение Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по указанному в пункте «а» настоящей части соглашению (договору) об изменении границ.

Соглашение (договор) об изменении границ должно содержать картографическое описание линии границы между субъектами Российской Федерации, образующейся в результате осуществляемого изменения границ. Картографическое описание линии

границы может быть оформлено в виде приложения к соглашению (договору) об изменении границ [20].

Основная цель установления границ состоит в том, что границы определяют пределы осуществления публичной власти соответствующего уровня, не допуская вмешательства властных органов смежного территориального образования.

В связи с этим сложно определить правила установления и изменения границ субъектов Российской Федерации. Это связано с тем, что субъекты Российской Федерации обладают полнотой государственной власти. Но так как субъекты Российской Федерации не обладают государственным суверенитетом, то территория и границы субъекта Российской Федерации не имеют правового режима территории границ суверенного государства.

Также границы субъектов не нуждаются в международном признании, и поэтому не требуется и международно-правового регулирования их установления и изменения. Это внутренне дело Российской Федерации.

Немаловажной проблемой является отсутствие определенности в вопросе об установлении пределов территорий субъектов Российской Федерации. При этом границы многих субъектов Федерации не отмечены на местности, а также не во всех субъектах существуют приложения к Уставу с указанием границ. Более того, в некоторых субъектах Российской Федерации существуют значительные расхождения между топографическим закреплением границ в землеустроительных документах и их реальным прохождением на местности.

Таким образом, субъекты Российской Федерации сегодня вынуждены ссылаться на нормативные акты РСФСР и СССР в отношении определения своих границ либо самостоятельно нормативно описывать прохождение границ исходя из сложившихся в регионе представлений.

Проблемы установления границ субъектов Российской Федерации

Но самой главной проблемой являются споры о границах между регионами. В целях разрешения данной проблемы Министерство экономического развития Российской Федерации и Федеральная кадастровая палата разработала Рекомендации о заключении соглашений об установлении границ [24].

В данных рекомендациях разработчики стремились решить проблемы единообразия и «совместимости» установления границ. Но они не учли многие нюансы. А именно, на территории Московской области заключены соглашения об описании местоположения границ, которые позволяют сопредельным регионам совместно и единообразно описать уже установленную и признанную границу. Таким образом, заключать соглашения об уже установленных границах представляется неразумным.

Кроме того, они не учли, так называемый «человеческий фактор». Ведь если, начав спор о прохождении границ субъектов Российской Федерации и органы публичной власти, и сами жители с наибольшей вероятностью будут использовать спорные ситуации в пользу «своего субъекта». Но также имеют место быть и противоположные случаи, когда жители географически отрезаны от административных центров и инфраструктуры «своего» региона и имеют сложившуюся связь с соседним регионом. Так, например, до 1994 года анклав Сокольский район Ивановской области, был отделен рекой Волгой (Горьковским водохранилище), находился на территории близкой к Нижегородской области (рис. 2). Поэтому на референдуме население района высказалась за изменение границы между субъектами Российской Федерации [24].

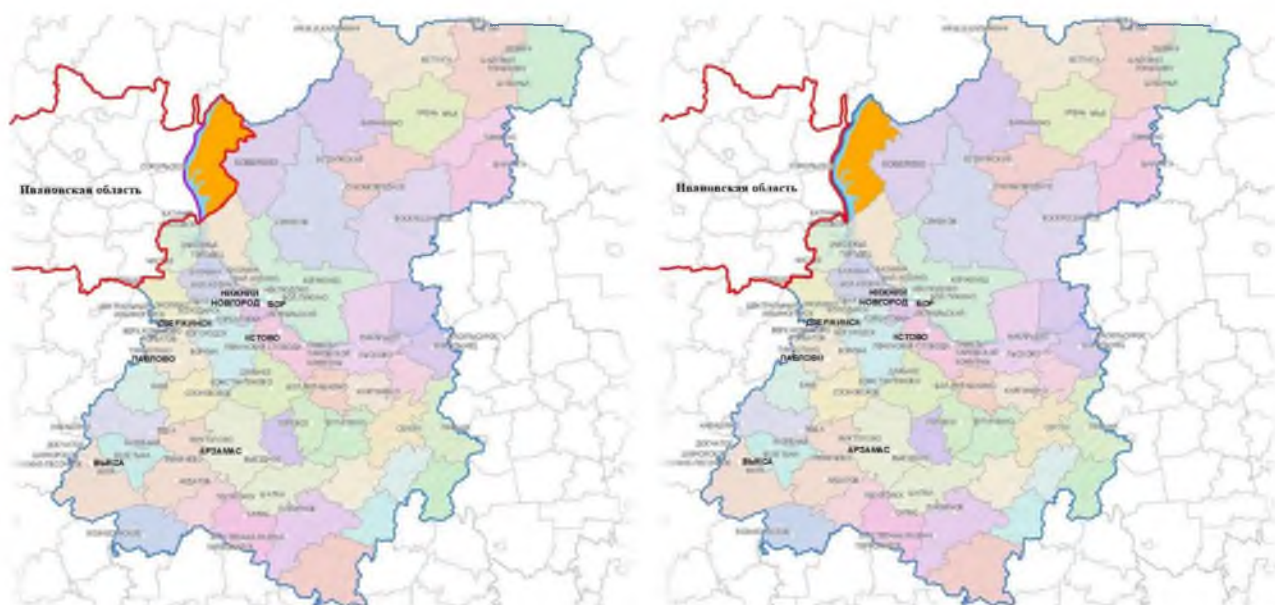


Рис. 2. Сокольский район до и после присоединения к Нижегородской области

Сложность решения проблемы установления, контроля и изменения границ субъектов Российской Федерации можно проиллюстрировать историей разработки, рассмотрения и отклонения проекта федерального закона «Об изменении административных границ субъектов Российской Федерации» [3]. Первая редакция законопроекта была представлена в Государственную Думу 22.05.2002.

Рассмотрение Государственной Думой законопроекта в первом чтении состоялось 9.09.2003. Заместитель председателя Комитета по делам Федерации и региональной политике, один из авторов законопроекта Юрий Михайлович Конев в своем докладе отметил «Сегодня я могу показать вам спорную карту России (примерно тридцать шесть спорных вопросов в Российской Федерации по межсубъектным границам). И если вы думаете, что мы писали закон по изменению границ, для того чтобы разжечь пожар, то как раз суть этого законопроекта совершенно в другом. ... Первоначально у нас был законопроект об административных границах субъектов Федерации. После согласования с родственным комитетом Совета Федерации мы договорились, что мы должны сделать законопроект не о границах, а об изменении границ между субъектами Российской Федерации. ... Необходимость принятия федерального закона вытекает из положений части 3 статьи 67 и пункта «а» части 1 статьи 102 Конституции Российской Федерации. ... Да, действительно, в Конституции, в статье 67, записано, что границы между субъектами Российской Федерации могут быть изменены с их взаимного согласия. И всё. А каков механизм этого изменения? Что, каждый субъект Федерации должен свой закон издавать поэтому поводу? И как эти законы будут стыковаться? Должен быть федеральный закон, который прописывал бы механизм. И мы постарались прописать закон таким образом, чтобы это был закон прямого действия, который прописывает весь механизм возможного изменения административных границ между субъектами Федерации. ... По состоянию на 12 ноября 2002 года от тридцати шести субъектов Федерации получены отзывы, тридцать два субъекта Федерации высказались положительно, за принятие, четыре субъекта Федерации высказались против» [23]. К сожалению, законопроект не был принят.

Установление границ субъектов Российской Федерации предполагает определенную правовую процедуру. Соответствующая процедура складывается из двух дополняющих друг друга процессов: делимитации и демаркации.

Делимитация внутренних границ публично-территориальных образований представляет описание и обозначение на картах линии прохождения на специальных картах, составляющих неотъемлемую часть соответствующего нормативного правового

акта. Демаркация такой границы представляет собой обозначение и оборудование границы на местности.

Между процедурами делимитации и демаркации могут быть существенные временные разрывы. Границы могут быть установлены в нормативных правовых документах, но не установлены на местности. Более того, многие участки границ субъектов Российской Федерации, а также их административно-территориальных единиц, муниципальных образований демаркации не прошли до настоящего времени. Кроме юридического определения и установления границ на местности делимитация и демаркация означают государственное признание границ субъектов Российской Федерации. При их отсутствии также могут происходить территориальные споры [2].

Основу Российского федеративного устройства составляют ее субъекты, многие из них имеют свои, базирующиеся на законах и традициях, отношения с Центром. Невозможно одним законом или даже принятием новой конституции, раз и навсегда разрешить все существующие сегодня проблемы. Для того чтобы не допустить крайностей и не разрушить стабильность в обществе, важно установить оптимальное соотношение двух федеративных начал – единства и многообразия. Очевиден тот факт, что федерация и ее субъекты должны строить свои отношения только с учетом необходимости сохранения баланса интересов.

При рассмотрении проблемы соотношения административно-территориального устройства субъектов Российской Федерации и территориальной организации местного самоуправления необходимо основываться на правовой позиции Конституционного Суда Российской Федерации. В его Постановлении от 24 января 1997 г. № 1-П и Определении от 15 мая 2007 г. № 406-О-П указывается, что «из федеративной природы государственности России в том виде, как она закреплена в статьях 1 (часть 1), 11 (часть 2), 66 (часть 1), 71, 72, 73, 76 и 77 Конституции Российской Федерации, вытекает, что в ведении Российской Федерации находится федеративное устройство, а в ведении республик, входящих в состав Российской Федерации, – их территориальное устройство. Вопросы территориальных основ местного самоуправления, формирования муниципальных образований, с одной стороны, и административно-территориального устройства субъектов Российской Федерации – с другой, будучи связаны между собой, имеют самостоятельное значение и, обладая собственным юридическим содержанием, относятся к различным сферам ведения: первый – к совместному ведению Российской Федерации и ее субъектов, второй – к исключительному ведению субъектов Российской Федерации» [19].

Еще более конкретно разграничивает вопросы административно-территориального устройства субъектов Российской Федерации и территориальной организации местного самоуправления Постановление Конституционного Суда Российской Федерации от 24 января 1997 г. № 1-П, в котором сделан вывод «пока границы самого субъекта Российской Федерации не установлены (не определены), границы муниципальных образований также нельзя рассматривать как установленные в границах этого субъекта Российской Федерации, сопредельных с соседним субъектом Российской Федерации» [1].

Таким образом, позиция Конституционного Суда Российской Федерации однозначно предполагает не только делимитацию границ субъектов Российской Федерации на картах соответствующего масштаба, но также демаркацию этих границ, особенно на спорных территориях.

Финансово-экономическим обоснованием от 22.05.2002 к проекту федерального закона «Об изменении административных границ субъектов Российской Федерации» исходя из протяженности границ между субъектами Российской Федерации 82 000 километров, предусматривалась установка 246 000 межевых знаков (по 3 знака на 1 километр границы), включая точки стыков границ трех и более субъектов Российской Федерации. Предусматривалось согласование установленной границы как минимум с

четырьмя смежными территориями. Определение координат межевых знаков предусматривалось с использованием спутниковых геодезических приемников [22].

В докладе заместителя председателя Комитета по делам Федерации и региональной политике Ю. М. Конева при рассмотрении проекта федерального закона «Об изменении административных границ субъектов Российской Федерации» 09.09.2003 отмечалось: «Я знаю, что некоторые фракции возмутило то, что в него включены понятие межевых знаков, возможность установления межевых знаков. Но статья 17 законопроекта четко определяет, что по согласованию субъектов Федерации межевые знаки могут быть поставлены, а можно их и не ставить. Я действительно считаю, что, может быть, не стоит ставить межевые знаки, но в законопроекте это прописано: хочешь - ставь, хочешь - не ставь» [23].

Из выше сказанного следует, что необходимость установления межевых знаков на границах между субъектами Российской Федерации кажется весьма затратным и трудоемким процессом. Но если мы хотим добиться четкого установления границ, эти затраты необходимо произвести.

Образование в составе Российской Федерации новых субъектов

17 декабря 2001 года был принят федеральный конституционный закон «О порядке принятия в Российскую Федерацию и образования в ее составе нового субъекта Российской Федерации» [5]. В соответствии с законом, новый субъект может быть создан путем объединения двух и более граничащих между собой регионов. Совместное предложение об объединении президенту России направляют высшие должностные лица и органы власти заинтересованных субъектов. Оно должно содержать предполагаемое наименование и описание границ нового региона. В сущности, данный закон предусматривает процедуру присоединения к Российской Федерации иностранного государства или его части, процедуру объединения существующих субъектов Российской Федерации.

В статье 65 Конституции Российской Федерации [4] приведен перечень всех субъектов Российской Федерации, перечень 10 федеральных конституционных законов о принятии в Российскую Федерацию, изменении наименований и территорий субъектов Российской Федерации и перечень 7 Указов Президента Российской Федерации «О включении новых наименований субъектов Российской Федерации в статью 65 Конституции Российской Федерации». Рассмотрим более подробно федеральные конституционные законы.

Пять федеральных конституционных законов вносят изменения не только в границы субъектов Российской Федерации, но также в государственную границу Российской Федерации. Это такие законы, как «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя» [9] (рис. 3), «О принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Донецкой Народной Республики» [6], «О принятии в Российскую Федерацию Луганской Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Луганской Народной Республики» [8], «О принятии в Российскую Федерацию Запорожской области и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Запорожской области» [7], «О принятии в Российскую Федерацию Херсонской области и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Херсонской области» [10] (рис. 4).



Рис. 3. Принятие Республики Крым

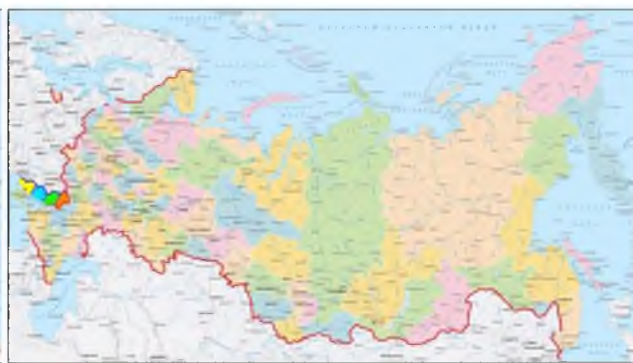


Рис. 4. Принятие ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей

Федеральным конституционным законом «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя» [9] установлено, что пределы территории новых субъектов Российской Федерации Республики Крым и города федерального значения Севастополя определяются границами территории Республики Крым и территории города федерального значения Севастополя, существовавшими на день принятия в Российскую Федерацию Республики Крым и образования в составе Российской Федерации новых субъектов. Граница Республики Крым на суше, сопряженная с территорией Украины, является Государственной границей Российской Федерации [9].

Федеральными конституционными законами [6, 8] установлено, что пределы территории новых субъектов Российской Федерации Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики определяются границами их территории, установленными конституциями республик на день их образования и на день их принятия в Российскую Федерацию и образования в составе Российской Федерации новых субъектов. Границы республик, сопряженные с территорией иностранного государства, являются Государственной границей Российской Федерации.

Федеральными конституционными законами [7, 10] установлено, что пределы территории новых субъектов Российской Федерации Запорожской области и Херсонской области определяются границами их территории, существовавшими на день их принятия в Российскую Федерацию и образования в составе Российской Федерации новых субъектов. Границы областей, сопряженные с территорией иностранного государства, являются Государственной границей Российской Федерации.

Пять федеральных конституционных законов вносят изменения в границы субъектов Российской Федерации. Это такие законы, как «Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Пермской области и Коми-Пермяцкого автономного округа» [11] (рис. 5), «Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Красноярского края, Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа и Эвенкийского автономного округа» [12] (рис. 6), «Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Камчатской области и Корякского автономного округа» [13], «Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Иркутской области и Усть-Ордынского Бурятского автономного округа» [14] (рис. 7), «Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа» [15] (рис. 8).



Рис. 5. Образование Пермского края



Рис. 6. Образование Красноярского края



Рис. 7. Образование Камчатского края и Иркутской области

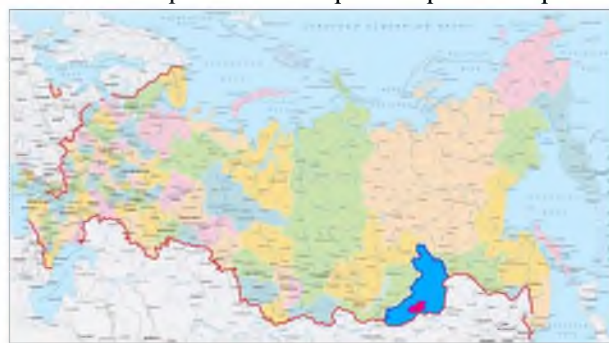


Рис. 8. Образование Забайкальского края

Федеральными конституционными законами [11, 12, 13, 14, 15] установлено, что границы новых субъектов Российской Федерации Пермского края, Красноярского края, Камчатского края, Забайкальского края и Иркутской области совпадают с их границами на день принятия соответствующих федеральных конституционных законов и охватывают территории объединившихся субъектов Российской Федерации.

Таким образом, 5 федеральных конституционных законов привели к изменению границ субъектов Российской Федерации и государственной границы. Еще 5 федеральных конституционных законов привели к изменению границ субъектов Российской Федерации, часть из которых стала внутренними границами объединенных субъектов Российской Федерации. 7 Указов Президента Российской Федерации привели к изменению наименований субъектов Российской Федерации, без изменения их границ.

Заключение

Проблема правового оформления прохождения границ между субъектами Российской Федерации в настоящее время не решена. Четкое правовое и фактическое определение границ субъектов Российской Федерации необходимо для эффективного управления территорией субъектов и муниципальных образований в них с учетом позиции Конституционного суда: «пока границы самого субъекта Российской Федерации не установлены (не определены), границы муниципальных образований также нельзя рассматривать как установленные в границах этого субъекта Российской Федерации, сопредельных с соседним субъектом Российской Федерации». Решение данной проблемы видится в создании федерального закона, который бы решал все вопросы, касающиеся делимитации и демаркации границ субъектов Российской Федерации.

Литература

1. Евлов И. М. Постановление Конституционного Суда России о границах между субъектами Российской Федерации: разрешение спора или усугубление проблемы? Комментарий к Постановлению от 6 декабря 2018 г. № 44-П // Сравнительное

конституционное обозрение. - 2019. – № 1 (128). – С. 92–106. DOI: 10.21128/1812-7126-2019-1-92-106

2. Забелина М. В. Границы субъектов Российской Федерации: Понятие, статус, функции, правовое закрепление // Право и политика. – 2013. – № 1 (157) – С. 18–26: DOI: 10.7256/1811-9018.2013.01.3.

3. Законопроект № 208899-3 «Об изменении административных границ субъектов Российской Федерации». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/208899-3>

4. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 г. – URL: <https://www.consultant.ru>

5. О порядке принятия в Российскую Федерацию и образования в ее составе нового субъекта Российской Федерации : федер. конст. закон Рос. Федерации от 17 декабря 2001 г. № 6-ФКЗ : одобрен Гос. Думой 30 ноября 2001 г. : одобр. Советом Федерации 05 декабря 2001 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

6. О принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Донецкой Народной Республики : федер. конст. закон Рос. Федерации от 04 октября 2022 г. № 5-ФКЗ : одобр. Гос. Думой 03 октября 2022 г. : одобр. Советом Федерации 04 октября 2022 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

7. О принятии в Российскую Федерацию Запорожской области и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Запорожской области : федер. конст. закон Рос. Федерации от 04 октября 2022 г. № 7-ФКЗ : одобр. Гос. Думой 03 октября 2022 г. : одобр. Советом Федерации 04 октября 2022 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

8. О принятии в Российскую Федерацию Луганской Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Луганской Народной Республики : федер. конст. закон Рос. Федерации от 04 октября 2022 г. № 6-ФКЗ : одобр. Гос. Думой 03 октября 2022 г. : одобр. Советом Федерации 04 октября 2022 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

9. О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя : федер. конст. закон Рос. Федерации от 21 марта 2014 г. № 6-ФКЗ : одобр. Гос. Думой 20 марта 2014 г. : одобр. Советом Федерации 21 марта 2014 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

10. О принятии в Российскую Федерацию Херсонской области и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта - Херсонской области : федер. конст. закон Рос. Федерации от 04 октября 2022 г. № 8-ФКЗ : одобр. Гос. Думой 03 октября 2022 г. : одобр. Советом Федерации 04 октября 2022 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

11. Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Пермской области и Коми-Пермяцкого автономного округа : федер. конст. закон Рос. Федерации от 25 марта 2004 г. № 1-ФКЗ : одобрен Гос. Думой 19 марта 2004 г. : одобр. Советом Федерации 25 марта 2004 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

12. Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения в результате объединения Красноярского края, Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа и Эвенкийского автономного округа : федер. конст. закон Рос. Федерации от 14 октября 2005 г. № 6-ФКЗ : одобрен Гос. Думой 22 сентября 2005 г. : одобр. Советом Федерации 05 октября 2005 года. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

13. Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Камчатской области и Корякского автономного округа : федер. конст. закон Рос. Федерации от 12 июля 2006 г. № 2-ФКЗ : одобр. Гос.

Думой 30 июня 2006 г. : одобр. Советом Федерации 07 июля 2006 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

14. Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Иркутской области и Усть-Ордынского Бурятского автономного округа : федер. конст. закон Рос. Федерации от 30 декабря 2006 г. № 6-ФКЗ : одобр. Гос. Думой 15 декабря 2006 г. : одобр. Советом Федерации 22 декабря 2006 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

15. Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа : федер. конст. закон Рос. Федерации от 21 июля 2007 г. № 5-ФКЗ : одобр. Гос. Думой 05 июля 2007 г. : одобр. Советом Федерации 11 июля 2007 г. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>

16. Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления (ОКАТО) ОК 019-95: утвержден постановлением Госстандарта России от 31 июля 1995 г. – № 413

17. Общероссийский классификатор территорий муниципальных образований (ОКТМО) ОК 033-2013: утвержден приказом Росстандарта от 14 июня 2013 г. – № 159-ст.

18. Побединский Г. Г., Вьюшков М. В., Белых Ю. Р. О системе классификации и кодирования территорий в Российской Федерации // Геодезия и картография. - 2020. – Т 81. - № 5. – с. 41 – 53. DOI: [10.22389/0016-7126-2020-959-5-41-53](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2020-959-5-41-53). - EDN: [1171111](https://www.edn.ru/1171111).

19. Практика применения законодательства о местном самоуправлении в разъяснениях Комитета Государственной Думы по федеративному устройству и вопросам местного самоуправления. Ответы на вопросы по положениям Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Принципы территориальной организации местного самоуправления. Территория муниципальных образований (ст. 10) // Местное право. – 2020. – № 1. – с. 83-104. URL: <https://mestnoepravo.com/docs/2020-1-008.pdf>

20. Регламент Совета Федерации: Принят постановлением Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 30 января 2002 г. № 33-СФ. – URL: <http://council.gov.ru/structure/council/regulations/>

21. Стандартные коды стран или районов для использования в статистике. ST/ESA/STAT/SER.M/49/Rev.4/Corr.4., издание Статистического отдела Организации Объединенных Наций. [Электронный ресурс]. – URL: https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_49rev4corr4R.pdf

22. Финансово-экономическое обоснование от 22.05.2002 к проекту федерального закона «Об изменении административных границ субъектов Российской Федерации». - URL: https://sozd.duma.gov.ru/bill/208899-3#bh_histras

23. Фрагмент стенограммы заседания Государственной Думы от 9 сентября 2003 г. № 251. Пункт 9. «Рассмотрение в первом чтении проекта федерального закона № 208899-3 «Об изменении административных границ субъектов Российской Федерации». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/208899-3>

24. Чертков А. Н. Границы субъектов Российской Федерации: установление, уточнение, изменение // Право и политика. – 2019. – № 11. - С. 67-75. - DOI: 10.7256/2454-0706.2019.11.31270.

25. Administrative division. [Electronic resource] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Administrative_division

26. Flu News Europe (Новости гриппа в Европе). [Electronic resource] URL: <https://flunewseurope.org/>

27. ISO 3166-1:2013, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 1: Country codes, IDT (Коды для представления названий стран и единиц их административно-территориальных подразделений. Часть 1. Коды стран)

28. ISO 3166-2:2000, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 2: Country subdivision code (Коды для представления названий стран и единиц их административно-территориального деления - Часть 2: Коды единиц административно-территориального деления стран)

29. ISO 3166-3:1999, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 3: Code for formerly used names of countries (Коды для представления названий стран и единиц их административно-территориального деления - Часть 3: Коды ранее использовавшихся названий стран)

30. UN Program "Borders of the second administrative level" (SALB) programme (Программа ООН «Границы второго административного уровня»). [Electronic resource] URL: <https://www.unsalb.org/home>

УДК 528:004.9

Интероперабельность базовых наборов пространственных данных Российской Федерации **Тарарин А. М.**

Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва, Россия

Количество разрозненных наборов пространственных данных об идентичных пространственных объектах в различных государственных информационных системах продолжает расти. Инфраструктура пространственных данных призвана облегчить и повысить эффективность совместного использования пространственных данных из нескольких источников за счет повышения эффективности интеграции данных [1-5]. Сложившаяся ситуация обозначена в государственной программе Российской Федерации «Национальная система пространственных данных» в которой указано, что существующая разрозненность информации об объектах недвижимости, пространственных данных, несогласованность форматов и отсутствие механизмов интеграции приводит к [6]:

- низкой эффективности использования объектов недвижимости, земельных ресурсов, управления отдельными территориями;
- ограничению данных о неиспользуемых земельных ресурсах для вовлечения их в хозяйственный оборот;
- недостаточному распространению цифровых сервисов для заинтересованных лиц;
- неэффективному расходованию бюджетных средств в связи с необходимостью сбора одних и тех же данных;
- рискам при принятии управленческих решений и осуществлении инвестиционной деятельности.

Таким образом, актуальной задачей является решение вопросов интероперабельности пространственных данных. Интероперабельность – это способность двух или более информационных систем, или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена [7], для наборов пространственных данных - возможность их комбинирования, а для геосервисов - возможность их взаимодействия без постоянного вмешательства оператора [8].

Для решения вопросов интеграции и совместного использования пространственных данных хранящихся в государственных информационных системах создана федеральная государственная информационная система «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных» (ФГИС ЕЦП НСПД), которая функционирует в соответствии со статьей 18.1 федерального закона «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [9] и выпущенного в ее развитии постановления Правительства Российской Федерации [10].

В качестве базовых наборов пространственных данных выступают пространственные данные информационных систем поставщиков информации ФГИС ЕЦП НСПД. Среди таких информационных систем преобладают земельно-информационные системы [11], пространственные данные в которых, как правило, не имеют четких установленных требований к их цифровому описанию [12] и многократно дублируются в смежных информационных системах, например, сведения о границах лесничеств, водоохранных зонах, границах особо охраняемых природных территорий, объектах культурного наследия в настоящее время хранятся не менее чем в четырех государственных информационных системах (ГИС).

Примеры дублирования пространственных данных в различных ГИС

Пространственные данные	Государственные информационные системы (ГИС)			
	1	2	3	4
Границы лесничеств	ЕГРН	ГИСОГД	ФГИС ТП	ГЛР
Водоохранные зоны				ГВР
Границы ООПТ				ГК ООПТ
Объекты культурного наследия				ЕГРОКН

Примечание: ЕГРН – единый государственный реестр недвижимости, ГИСОГД – государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности, ФГИС ТП – федеральная государственная информационная система территориального планирования, ГЛР – государственный лесной реестр, ГВР – государственный водный реестр, ГК ООПТ – государственный кадастр особо охраняемых природных территорий, ЕГРОКН – Единый государственный реестр объектов культурного наследия

Несмотря на всеобщую цифровизацию органов власти сопровождающуюся переводом из аналогового в цифровой вид накопленных в государственных информационных ресурсах пространственных данных, в том числе предусматривающую создание координатного описания. Вопросы интероперабельности пространственных данных в полной мере не решаются. Так, например, координатное описание границ лесничеств, утвержденное Рослесхозом и размещенное в ЕГРН, не учитывает сведений об объектах недвижимости учтенных в ЕГРН. На рисунке фрагмент из публичной кадастровой карте на котором зеленым цветом отображено Михайловское районное лесничество Нижегородской области (реестровый номер в ЕГРН 52:00-15.7), в границы которого, очевидно по ошибке, вошел деревянный жилой дом (кадастровый номер 52:27:0030009:1045) построенный в 1972 году, то есть более 50 лет назад.

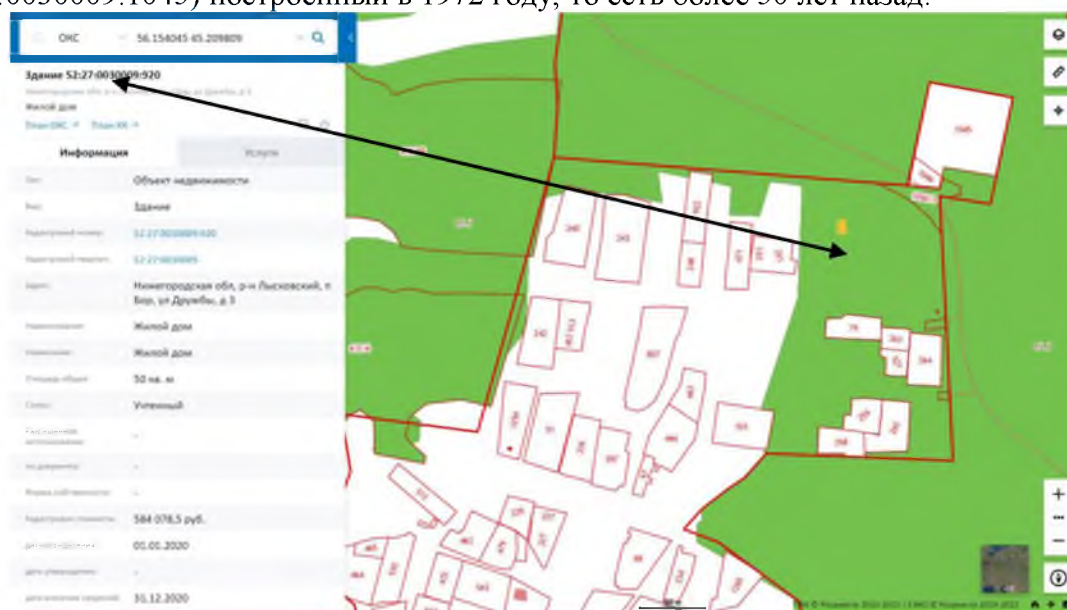


Рис. Фрагмент публичной кадастровой карты (pkk.rosreestr.ru)

Таким образом, для решения вопросов интероперабельности базовых наборов пространственных данных всем органам власти и другим заинтересованным лицам необходимо использовать единую электронную картографическую основу, которая содержит в том числе ортофотопланы [4]. Для этого необходимо утвердить правила использования единой электронной картографической основы для каждой отрасли, создающей базовые наборы пространственных данных, которые входят в состав ФГИС ЕЦП НСПД.

В этой связи остро встает вопрос о повышении квалификации сотрудников органов власти и их подрядчиков на которых возложены функции по цифровому описанию ведомственных пространственных данных [13].

Литература

1. Авдеев В. А., Яблонский Л. И. Обеспечение геоинформационной связанности территории на основе развития инфраструктуры пространственных данных // Вестник СГУГиТ. - 2022. - Т. 27, № 3. - С. 30-39.
2. Горобцов С. Р., Обиденко В. И. Геодезические методы для создания единого геоинформационного пространства // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. - 2019. - Т. 1, № 1. - С. 173–183.
3. Липски С. А. К вопросу о сопоставимости ведомственных информационных ресурсов о земле // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». - 2019. - Т. 63, № 4. - С. 412–418.
4. Тарарин А. М. Понятие и реализация базовых наборов пространственных данных в национальной системе пространственных данных Российской Федерации // Вестник СГУГиТ. - 2022. - Т. 27, № 2. - С. 44-58.
5. Черных А. М. Основные направления интеграции федеральных государственных информационных систем и пространственных данных // Правовая информатика. – 2018. – № 2. – С. 47–56.
6. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Национальная система пространственных данных» [Электронный ресурс] : постановление Правительства Российской Федерации от 01.12.2021 г. № 2148 (ред. от 12.04.2023г.). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения
8. ГОСТ Р 58570-2019 Инфраструктура пространственных данных. Общие требования
9. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : закон РФ от 30.12.2015 № 431 // Собр. Законодательства Рос. Федерации. – 2016. – № 1. – ст. 51.
10. О федеральной государственной информационной системе «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных» : постановление Правительства РФ от 7 июня 2022 г. № 1040 (ред. от 12.04.2023г.). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
11. Тарарин А. М. Понятие и классификация земельно-информационных систем // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2021. - Т. 65, № 2. - С. 221-231.
12. Тарарин А. М., Беляев В. Л. Пространственные данные в градостроительной деятельности // Геодезия и картография. – 2020. – № 11. С. 29–39.
13. Актуальные проблемы кадрового обеспечения национальной системы пространственных данных / А. В. Севостьянов, Ю. А. Цыпкин, Н. В. Комов [и др.] // Образование. Наука. Научные кадры. - 2023. - № 1. - С. 232-238.

Опыт методологической оценки природных объектов как претендентов на статус «Глобальный парк ЮНЕСКО» (на примере Ичалковского пещерного комплекса в Нижегородской области)
Коломиец А. М.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

В 2020 году по проекту Русского географического общества сотрудниками ННГАСУ были выполнены значительные работы по сбору и обобщению материалов фондовой и изданной научной литературы, а также выполнен существенный объем важных полевых исследований, что позволило сформулировать окончательные выводы по геологическому облику и содержанию всех внешних характеристик Ичалковского природного комплекса (ИПК).

В 2002 году ЮНЕСКО утверждена программа по поддержке создания всемирной сети национальных геопарков, начал развиваться международный геотуризм, к 2010 году в мире уже функционировало 77 геопарков в 24 странах в рамках «Международной программы по геонаукам и геопаркам».

Важный шаг осуществлен ЮНЕСКО в 2015 году на 38-ой сессии, когда был утвержден принципиально новый вид охраняемых территорий – «глобальный геопарк ЮНЕСКО», определен статус этих территорий и детально разработаны строгие критерии их номинирования.

В мировой практике под понятием «глобальный геопарк ЮНЕСКО» представляется территория с геологическим наследием международного значения. На этой территории должна быть реализована стратегия комплексного управления геологическим и культурным наследием для инновационного, комплексного и устойчивого ее развития, с уважением местных традиций.

В Нижегородской области имеется уникальный природный объект, который имеет основания претендовать на ранг «глобального геопарка ЮНЕСКО» - Ичалковский пещерный комплекс в реликтовом Ичалковском бору.

Главная уникальность этого объекта – массовое развитие и сочетание разнообразных карстовых форм рельефа: карстовые пещеры, гроты, карстовые лога, многочисленные провалы, мелкие и крупные воронки, рвы, скалы и желоба.

Все это расположено на территории реликтового Ичалковского бора, где насчитывается около десятка разнообразных пещер: Холодная и Теплая, Тесная и Бутылочная, Зверина и Безымянная и другие, некоторые – с озёрами. В бору имеется более тысячи разнообразных провалов, наиболее впечатляет окруженный народными легендами мощный провал Кулёва Яма глубиной 25 м, длиной 200 м и шириной 150-180 м. Провалы нередко разделены узкими гребнями или перемычками шириной до 1,5-2 м. Наиболее удивительные из них – Чертов мост и Лебяжьи переходы.

Удивительный, неповторимой красоты уголок этого природного образования расположен в Починковском районе Нижегородской области, в одной из причудливых излучин реки Пьяны – в 1,5 км к востоку от большого села Ичалки.

Посреди довольно плоской полустепной равнины возвышается гористый известняковый массив, на котором расположен реликтовый бор, лесная чаща которого – это и есть поразительное образование разнообразных удивительных форм карстовых элементов.

Территория расположена на левом коренном склоне долины р. Пьяна.

В тектоническом плане приурочена к Горьковской структурной зоне, на границе с Южно-Пьянским прогибом, выполняя Ичалковское поднятие. Вершины поднятия имеют северо-западное простираие.

Особый интерес представляют отложения казанского яруса среднего (биармийского) отдела перми, с точки зрения генезиса Ичалковского карстового комплекса.

В неогеновое время (предположительно в плиоцене – около 5 млн. лет тому назад), когда завершалось формирование современного рельефа Русской платформы, за счет неотектонических движений блок известняков и доломитов казанского яруса поднялся над окружающей равниной ориентировано до 30-40 м. Подстилают эти породы отложения сакмарского яруса, сложенного перемежающимися доломитами, известковистыми доломитами с подчиненными известняками, гипсами и ангидритами.

Воздымание указанного блока (Ичалковского) естественно сопровождалось разрушением и размывом более молодых перекрывающих пород и одновременно активизацией характерных для подобных геологических разрезов – карстовых процессов. Этим процессам способствовало широкое распространение на данной территории казанского водоносного горизонта, частично местами перекрытого гидравлически связанного с ним водообильного четвертичного аллювиального комплекса.

Сложен казанский горизонт известняками, доломитами различной степени трещиноватости, сильно разрушенными до состояния щебня и муки.

Подобные геологические и гидрогеологические условия и способствовали созданию причудливых разнообразных карстовых форм рельефа и пещер, которые сегодня являются уникальными геологическими памятниками природы.

Перед исследователями ННГАСУ в 2020 году стояла задача: провести замеры морфометрических показателей и построить схемы наиболее известных и посещаемых карстовых объектов Ичалковского бора: пещер Холодная (Ледяная), Студенческая (Наклонная, Казанских географов), Безымянная (Малая Ледяная), Теплая (Водяная), Рождественская (Бутылка), Мифическая; провала Старцева яма (Старцевых) и построить уточненные схемы карстовых полостей.

Проведено уточнение морфометрических показателей пещер Ичалковского бора. Информация о результатах уточнения морфометрических показателей исследуемых объектов, полученных в ходе полевых выездов, представлена в соответствующей таблице.

Название карстовой полости	Тип полости	Морфометрические показатели		Температурные показатели		
		Протяженность, м	Глубина*, м	Время измерения	Температура на поверхности, град С	Температура в полости, град С
Холодная (Ледяная)	пещера	31	11	13:00	17	2
Старцева яма	провальная воронка	-	17	15:00	18	5
Безымянная	пещера	9	3	17:00	16	3
Студенческая (Наклонная)	пещера	19	7	19:00	11	5
Теплая (Водяная)	пещера	32	12	10:00	11	5
Рождественская (Бутылка)	пещера	5	2	13:00	11	8
Мифическая	пещера	23	10	16:00	11	3

* Глубина полости – перепад высот между входом и нижней точкой полости

На основании проведенных участниками исследования в ходе полевых работ замеров карстовых полостей Ичалковского бора были выполнены схемы наиболее

известных и посещаемых карстовых полостей, а также впервые построены 3D-модели пещер с использованием программы «Thegion», позволяющие судить о конфигурации пещерных полостей.

Итоги и новизна проведенных исследований по оценке рекреационных ресурсов ИПК:

1. Для использования в рекреационных целях определены координаты, соответствующие существующим на сегодняшний день точкам входа в карстовые объекты. Создана таблица с координатами значимых карстовых объектов.

2. Подготовлена схема карстовых объектов Ичалковского бора, списки путевых точек для указания местоположения основных карстовых объектов и треки, которые описывают отрезки пути при движении между объектами. Эта информация позволит туристам выбирать оптимальные маршруты для путешествий по Бору.

3. В ходе обследования карстовых объектов Ичалковского бора обнаружена провальная воронка, которая ранее практически не использовалась как объект показа и не имела названия. По мнению исследователей, данный объект следует включать в список объектов показа в ходе спелеоэкскурсий по бору.

В результате выполненного комплекса работ определены следующие рекреационные преимущества пещер Ичалковского бора.

1. Доступность и компактность расположения.

Если обратиться к Перечню пещер Нижегородской области, можно увидеть, что из общего перечня известных карстовых полостей региона именно пещеры Ичалковского бора являются наиболее доступными для посещения естественными карстовыми полостями с точки зрения морфометрических параметров.

2. Удобство подъездов, подходов.

Пещеры Ичалковского бора удобно расположены в плане транспортных путей и расстояний, которые необходимо преодолеть пешком. Расстояние от ближайшего населенного пункта - с. Ичалки до входа в бор по дорогам – 3,65 км; по прямой – 2,25 км.

3. Уникальность ландшафта, климатические особенности, наличие необычной флоры и фауны.

Исходя из требований организации экотуризма, можно предложить следующие критерии для классификации выбранных для экотуризма объектов ИПК:

- а) наличие удобных подходов к территории размещения объекта;
- б) соответствие объекта требованиям безопасности при осуществлении экотуризма;
- в) художественная (эстетическая) значимость объекта.

Исходя из этих критериев была создана классификация карстовых объектов ИПК для организации экотуризма.

При постановке в качестве перспективной цели пространственное развитие государственного заказника «Ичалковский» возникает задача анализа современного состояния территории. Эффективным инструментом анализа территории является изучение происходящих процессов на основе использования, так называемых, геоизображений.

Наибольший интерес представляют технологические разработки, связанные с непосредственной оценкой точности моделей рельефа и их дальнейшей корректировки. Такая откорректированная модель была разработана сотрудниками ННГАСУ на основе собственных методов и использована в дальнейших исследованиях территории заказника при создании карты рельефа.

В результате проделанной работы получена цифровая картографическая основа территории государственного природного заказника «Ичалковский» и созданы следующие геоизображения:

Карта территории государственного природного заказника «Ичалковский» (формат А1 масштаб 1:10 000).

Карта территории государственного природного заказника «Ичалковский» (формат А2 масштаб 1:18 000).

Космический снимок на территорию государственного природного заказника «Ичалковский» (формат А1 масштаб 1:12 000).

Было выполнено создание карты растительности территории Ичалковского бора методами автоматизированного дешифрирования и нейронных сетей по обучающим выборкам.

Анализ имеющихся картографических материалов показал отсутствие на территории природного заказника «Ичалковский» приемлимых плоских трёхмерных геоизображений. Поэтому была выполнена по инновационной технологии карта рельефа местности по ИПК.

На западной границе территории заказника, на реке Пьяне сохранились остатки возведённой в 1951 году плотины Ичалковской ГЭС. К 2020 году русловое водохранилище перестало существовать, но остатки гидротехнического объекта сохранились. Вмешательство человека и не учет природных факторов внесли большие изменения в природный ландшафт. Для использования современного состояния местности в рекреационных целях или восстановления утраченного ландшафта необходимо при проектировании располагать современным, достоверным крупномасштабным планом местности. В этих целях принято решение о выполнении беспилотной аэрофотосъёмки и поздней осенью 2020 года было произведено воздушное фотографирование с помощью мультикоптера DJI S1000 и цифровой камеры Sony Alphe 7R.

Полевые работы по исследованию водных объектов Ичалковского заказника сводились к изучению и описанию реки Пьяны.

Были разработаны рекомендации по зонированию и режиму особой охраны территории с учетом размещения мест обитания редких видов живых организмов, занесенных в Красную книгу России и Нижегородской области.

Очень важным представляется то, что в работе по обследованию территории принимали участие студенты и многие ученые университета. Экспедиционные обследования территории Ичалковского бора раскрыли студентам ряд методов и технологий проведения научных исследований природных территорий. Экспедиционные исследования включали основы проектных технологий создания тематических комплексов, методов и форм научной обработки полевого материала, способов и технологий создания научных результатов. Кроме того, экспедиционная форма обучения студента позволяет наиболее эффективно и комплексно заниматься формированием научных и производственных коллективов, раскрывает основы поведенческой парадигмы человека и его отношение к природным комплексам, а также культуре и традициям местных сообществ, раскрывает основы взаимодействия природы и человека в различных формах их проявления.

Существенным представляется то, что в результате выполненных работ уточнен аннотированный перечень редких видов живых организмов, занесенных в Красную книгу России и Нижегородской области, представленный в монографии.

Кроме того, выполнены работы по картографированию ландшафтного строения территории ИПК с использованием топоосновы масштаба 1:100 000, почвенные масштаба 1:400 000, четвертичных отложений масштаба 1:200 000, а также сделаны спутниковые снимки изучаемой территории. Ичалковский бор рассматривается как единый ландшафт, в составе которого выделено два типа местности – приводораздельный склон и придолинный склон, а также 14 урочищ, выделенных по типам растительных ассоциаций. Тип местности приводораздельный склон занимает северную часть заказника, имеет площадь 4 813 га. Тип местности придолинный склон занимает южную часть заказника, имеет площадь 4 579 га.

Также в результате выполнения работ проведена оценка экологического состояния природных комплексов ИПК. Были выполнены общие работы по сбору и обобщению материалов для оценки исторического и этнокультурного наследия территории.

Весьма важным является то, что по итогам всех выполненных работ отчетливо выявлено, что рассмотренный объект – Ичалковский пещерный коомплекс в реликтовом Ичалковском бору безусловно соответствует международным требованиям для создания на этой территории геопарка ЮНЕСКО.

Таким образом, огромный объем работ для оценки территории выполнен в короткие сроки и полностью усилиями научной общественности и студентов ННГАСУ и ряда высококвалифицированных специалистов привлеченных организаций.

Список использованной литературы не представлен, так как содержит перечень 202 монографий, статей и фондовых материалов на 16 страницах монографии [1].

Литература

1. Опыт методологической оценки природных объектов как претендентов на статус «Глобальный парк ЮНЕСКО» (на примере Ичалковского пещерного комплекса в Нижегородской области) : монография / А. М. Коломиец, А. А. Лапшин, С. В. Бакка, Т.О.Ерискина, Е.Н.Зотова, А.В.Иванов, А.А.Каюмов, Н.Ю. Киселева, А.С.Коротин, В.М.Красильников, Е.К.Никольский, А.В.Чечин. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университете, 2022. – 204 с. – ISBN 978-5-528-00497-6. – EDN: [BIOOOM](#)

УДК 528.3

О проекте реконструкции городской геодезической сети Нижнего Новгорода Еруков С. В., Пермяков П. А., Побединский Г. Г.

Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие, Нижний Новгород, Россия
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия
Российское общество геодезии, картографии и землеустройства, Москва, Россия

Введение

История создания геодезической сети г. Нижнего Новгорода относится к 1929 г., когда была создана городская триангуляция и определена местная система координат Нижнего Новгорода, действующая до настоящего времени. За время своего существования сеть трижды реконструировалась и расширялась. В 1982 г., по результатам последнего переуравнивания на территории города существовало 123 исходных пункта триангуляции 2 - 4 классов, около 2500 пунктов полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов. Значительная часть пунктов была утрачена либо не пригодна к использованию. Кроме того, в городе была создана высокоточная геодезическая сеть метростроя, не связанная в установленном порядке с городской сетью.

В связи с недостаточным количеством исходных пунктов высших классов (только один 1 класса остальные 2-го) и в целях максимального совмещения спутниковой сети с городской триангуляцией, на территории города в 1996 г. построена высокоточная базисная часть каркасной сети, представляющая собой центральную систему, состоящую из 7 пунктов, опирающуюся на базис длиной 22 км (абсолютная разность традиционных и спутниковых наблюдений составила 12мм). Треугольники в центральной системе приблизительно равносторонние от 10 до 22 км. Углы в треугольниках не менее 40°. С помощью этого построения, совместившего наиболее точные пункты работ прошлых лет и охватившего всю прилегающую территорию города, сохранена местная система координат Нижнего Новгорода (рис. 1).

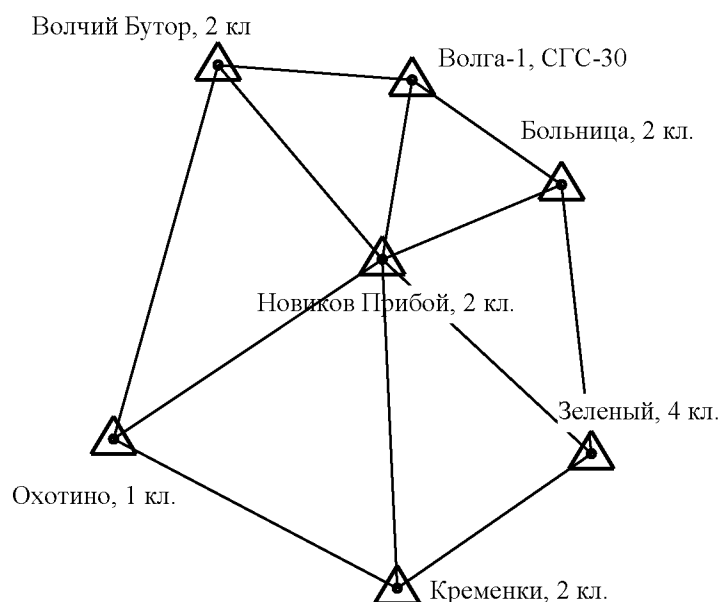


Рис. 1. Схема спутниковой базисной каркасной сети г. Нижнего Новгорода

Остальная часть каркасной геодезической сети построена как сплошная сеть треугольников с углами не менее 30° и сторонами не менее 3000 м, пункты которой по возможности совмещены с существующими пунктами городской триангуляции. Всего в каркасную сеть города вошло 76 пунктов. В том числе:

- 2 пункта СГС-1;
- 6 пунктов государственной сети 1 - 3 класса;
- 24 пункта городской триангуляции 2 класса;
- 11 пунктов городской триангуляции 4 класса;
- 10 пунктов ведомственных геодезических работ;
- 4 пункта смежных городских геодезических сетей;
- 3 пункта городской полигонометрии;
- 2 грунтовых репера II и III класса;
- 10 вновь заложенных пунктов (тип центра 160).

Дальнейшим этапом обработки явилось совместное уравнивание параметрическим способом в местной и государственной системах координат всей городской геодезической сети как линейно-углового построения с учетом весов измеренных величин старых и новых наблюдений.

На 2015 год на территории Нижнего Новгорода находится 2 пункта спутниковой городской геодезической сети (СГС-1): «Чухновский» и «Охотино».

В 2012 году была создана первая на территории Нижнего Новгорода постоянно действующая дифференциальная геодезическая станция «N_Novgorod». Данная станция расположена на здании по адресу пер. Холодный, д.10. В 2021 было создано ещё 2 дифференциальные станции «NNV2», «NNOV». Учитывая время, прошедшее с момента последней реконструкции городской геодезической сети Нижнего Новгорода, развитие техники и технологии геодезических работ, изменение требований потребителей к точности и оперативности геодезического обеспечения на территории города встал вопрос о разработке проекта реконструкции городской геодезической сети [19, 22].

Требования к точности и оперативности выполнения геодезических работ на территории городов существенно выше аналогичных требований для незастроенных и необжитых территорий. Так, например, приказом Росреестра «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ

земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места» средняя квадратическая погрешность (скп) определения координат (местоположения) характерных точек на землях населенных пунктов определена 10 см, на землях личного подсобного хозяйства, огородничества, садоводства, индивидуального гаражного или жилищного строительства – 20 см, на землях сельскохозяйственного назначения – 2,5 м, на землях лесного, водного фондов и землях запаса – 5,0 м [26].

Исходя из вышеизложенного, основной целью создания специальной геодезической сети города Нижнего Новгорода будет обеспечение выполнения геодезических работ повышенной точности при осуществлении градостроительной и кадастровой деятельности, землеустройства, недропользования, иной деятельности на территории города Нижнего Новгорода. При этом для повышения оперативности выполнения геодезических работ необходимо предусмотреть создание городской геодезической сети в виде сети дифференциальных геодезических станций.

На территории города Нижнего Новгорода имеет особое значение проблема карстовых и оползневых процессов. В докладе «Геодезические методы изучения динамики оползней на Окско-Волжском правобережье» [16] представлен развернутый обзор и анализ истории изучения динамики оползней Нижнего Новгорода геодезическими методами. В работе «Методологическое обеспечение экологической безопасности строительства на урбанизированных территориях, подверженных воздействию оползневых процессов» [15] методом фрактального анализа смоделирована оползневая активность на предстоящие годы и представлена карта пространственного прогноза развития опасных геологических процессов в нагорной части г. Нижнего Новгорода. В дальнейшем эта проблема неоднократно рассматривалась на секции геодезии, картографии и геоинформатики Международного научно-промышленного форума «Великие реки»/ISEF в таких докладах, как «Морфометрический и гидрологический анализ цифровой модели рельефа как основа для выявления природных предпосылок развития опасных геологических процессов на территории Нижнего Новгорода» [9], «Современное состояние Окского склона на участке бывшей «Казанской» железной дороги в г. Нижнем Новгороде» [18], «Геоинформационное моделирование уязвимости территории Нижнего Новгорода оползневыми процессами» [8], «Современная концепция мониторинга опасных геологических процессов на территории Нижегородского Кремля» [2] и ряде других.

Требуемая точность

Следовательно, основными задачами вновь создаваемой городской геодезической сети являются:

геодинамические исследования (мониторинг карстовых и оползневых районов города), требуемая точность геодезических работ (скп) 1-5 мм (10 мм);

геодезическое обеспечение строительства, геодезический контроль сооружений), требуемая точность геодезических работ (скп) 5-10 мм;

кадастровые работы), требуемая точность геодезических работ (скп) – 10 см;

обеспечение топографической съемки масштаба 1:500, исполнительные съемки, требуемая точность геодезических работ (скп) 5-10 см.

Таким образом, самая максимальная точность работ, которые могут быть выполнены с применением дифференциальных геодезических станций являются геодинамические исследования.

Требуемая точность при реконструкции городской геодезической сети включает две составляющие:

- точность взаимного положения пунктов городской геодезической сети;

- точность определения местоположения потребителями относительно пунктов городской геодезической сети.

Таким образом, самая максимальная точность работ, которые могут быть выполнены с применением дифференциальных геодезических станций являются геодинамические исследования. В ГОСТ 53607-2009 «ГЛОНАСС. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ» [10] скп установлена 1-5 мм, а в СТО АО «Роскартография» 3.3-2020 «Геодезическая, топографическая и картографическая продукция. Процессы и методы спутниковых определений при выполнении геодезических работ в ГСК-2011» [29], разработанного с учетом опыта производственных работ установлена погрешность до 10 мм. Для дальнейших расчетов скп геодезических измерений при геодинамических мониторингах примем 5 мм. Наиболее востребованная точность кадастровых и топографических работ (скп) составляет в плане 5-10 см, по высоте – 10-15 см.

Исходя из таких высоких требований к точности выполнения геодезических работ требования к месту закладки пунктов специальной геодезической сети города Нижнего Новгорода (сети дифференциальных геодезических станций) должны быть на уровне требований к пунктам ФАГС, определенных ГОСТ Р 57374-2016 «ГЛОНАСС. Методы и технологии выполнения геодезических работ. Пункты фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС). Технические условия» [13]:

- пункты сети дифференциальных геодезических станций с целью «вандалозащищенности» по возможности размещают на базе существующих зданий научных или производственных организаций;

- конструкция пунктов должна обеспечивать надежную связь с поверхностью Земли, исключая влияние температурных деформаций, влияние ветровой нагрузки, их сохранность и устойчивость в плане и по высоте в течение длительного времени и др.;

- необходимо обеспечить отсутствие экранирующих антенны препятствий на углах, наклона более 10° ;

- необходимо предусмотреть отсутствие активных помех на частотах, близких частотам спутниковых сигналов;

- обязательным условием является наличие технических средств связи (интернет по выделенной линии) для передачи измерительной информации.

Выбор конфигурации сети и типов центров пунктов

Точность спутниковой сети слабо зависит от схемы и геометрии, но для обеспечения необходимой точности работ потребителей на всей территории города желательно формирование сети дифференциальных геодезических станций в виде равномерной сети треугольников, с учетом формы и размеров необходимой территории и рельефа местности. Треугольники в сети должны, по возможности, быть равноугольными, минимальное значение угла составляет 20° , а максимальное – 160° .

Рассмотрим варианты территории, на которой могут быть востребованы геодезические работы с использованием сети дифференциальных геодезических станций. Для создания специальной геодезической сети города Нижнего Новгорода (сети дифференциальных геодезических станций) необходимо определить границы территории, которые будет обеспечена данными дифференциальных геодезических станций. С одной стороны, необходимо обеспечивать максимальной точностью застроенную территорию. Застроенная часть города гораздо меньше официальной границы города в соответствии с данными публичной кадастровой карты. Исходя из рассмотренных данных, о наличии зон карстовых и оползневых процессов, граница территории, на которой могут быть востребованы геодезические работы с использованием сети дифференциальных геодезических станций, существенно расширяется.

Данные о карстоопасных зонах представлены на геопортале ГИСОГД НО (рисунок 2). Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что карстовые процессы

характерны не только на Заречной части города Нижнего Новгорода, а также на территории города Дзержинска.

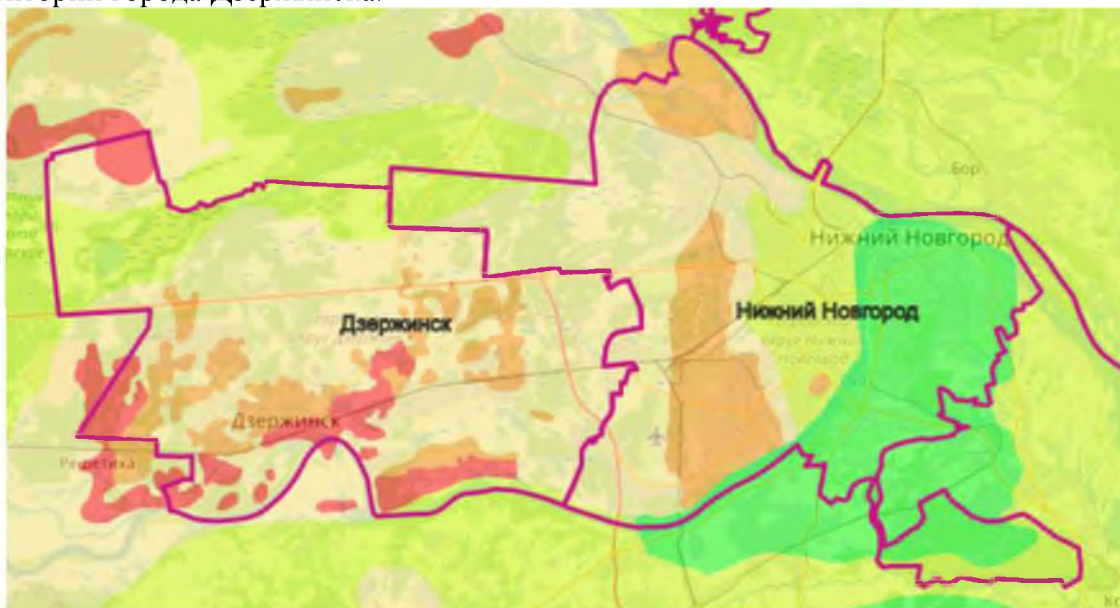


Рис. 2. Карстовые зоны по данным геопортала ГИСОГД НО

В Нагорной части Нижнего Новгорода карсты менее проявляются, но на откосах правых берегов Оки и Волги практически постоянно происходят оползневые процессы. Учитывая изложенные данные, сеть дифференциальных геодезических станций необходимо проектировать таким образом, чтобы были обеспечены высокоточные геодезические работы на карстоопасных и оползнеопасных территориях.

Ближайшими города от Нижнего Новгорода являются Бор, Дзержинск и Кстово. Поэтому представляется целесообразным проектировать специальную геодезическую сеть Нижнего Новгорода (сеть дифференциальных геодезических станций) таким образом, чтобы были обеспечены высокоточные геодезические работы на карстоопасных участках 4-х городов, а также на территории проектируемой низконапорной плотины. В заданных границах проекта должна обеспечиваться точность 5 мм.

В технических характеристиках большинства современных спутниковых приемников точность определения планового и высотного положения определяется по следующей формуле:

$$m = a + b \times L,$$

где m – точность определения планового (высотного) положения (мм). a, b – паспортные характеристики точности приемников (мм), L – расстояние между опорным и определяемым спутниковым приемником (км).

Рассчитаем радиус действия одной дифференциальной геодезической станции для случая использования спутникового геодезического приемника Sokkia GRX3. В соответствии с техническими характеристиками, точность определения планового положения составляет 3мм+0.4мм/км, точность определения высоты (геодезической) составляет 10мм+0.8мм/км. Используя эти характеристики можно определить радиус действия одной дифференциальной геодезической станции по формуле:

$$L = \frac{m - a}{b}.$$

Таким образом, для приемников Sokkia GRX3 и требуемой точности определения планового положения радиус действия составляет 5 км. Исходя из рассчитанного минимального радиуса действия и границ территории можно определить предварительное размещение пунктов сети дифференциальных геодезических станций. Предварительная схема размещения пунктов сети дифференциальных геодезических станций представлена на рисунке 3.



Рис. 3. Предварительная схема размещения дифференциальных геодезических станций

Чтобы проектируемая сеть дифференциальных станций обеспечивала данными, представленными в государственной системе координат (ГСК-2011), городских системах координат (системы координат Нижнего Новгорода, Дзержинска, Бора и Кстово) и системе координат Нижегородской области (МСК-52), необходимо обеспечить связь пунктов специальной геодезической сети с пунктами государственной и городской геодезических сетей. В качестве пунктов государственной геодезической сети необходимо использовать ближайшие постоянно действующие пункты фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС) «Нижний Новгород» (NNOV), «Москва (ЦНИИГАиК)» (CNG1), «Самара» (SAMR) и Котлас (KOTL) (рисунок 4) [14]. В качестве пунктов городской геодезической сети необходимо использовать пункты каркасной сети города Нижнего Новгорода 1996 г. и отдельные пункты городских сетей городов-спутников (рисунок 5).

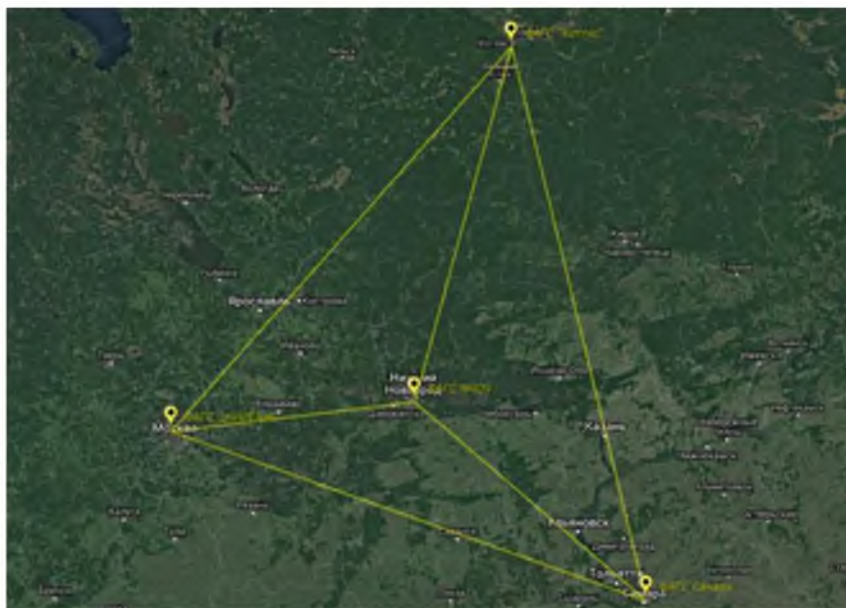


Рис. 4. Ближайшие постоянно действующие пункты ФАГС

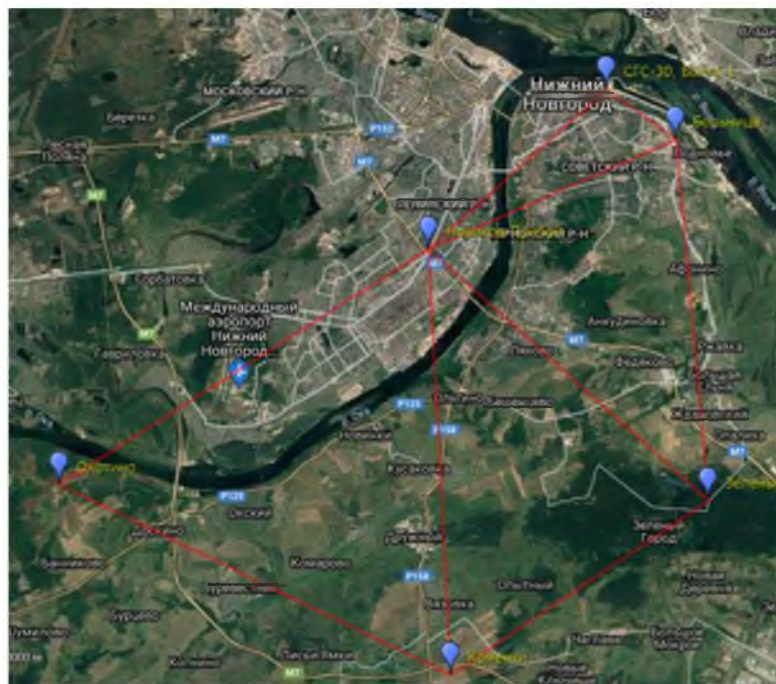


Рис. 5. Каркасная сеть города Нижнего Новгорода

Для обеспечения равноточности сети, необходимо сделать сеть «одноранговой», т.е. геодезическая сеть специального назначения должна не только опираться на пункты фундаментальной астрономо-геодезической сети (в данном проекте на пункты ФАГС, расположенные в Москве, Котласе, Самаре, Нижнем Новгороде). В специальной геодезической сети Нижнего Новгорода, включающей пункты, предназначенные для установки дифференциальных геодезических станций, пункты каркасной сети Нижнего Новгорода 1996 года, отдельные пункты городских сетей городов-спутников, должны быть выполнены независимые определения всех линий между ближайшими пунктами специальной геодезической сети. Схема проекта сети представлен на рисунке 6.

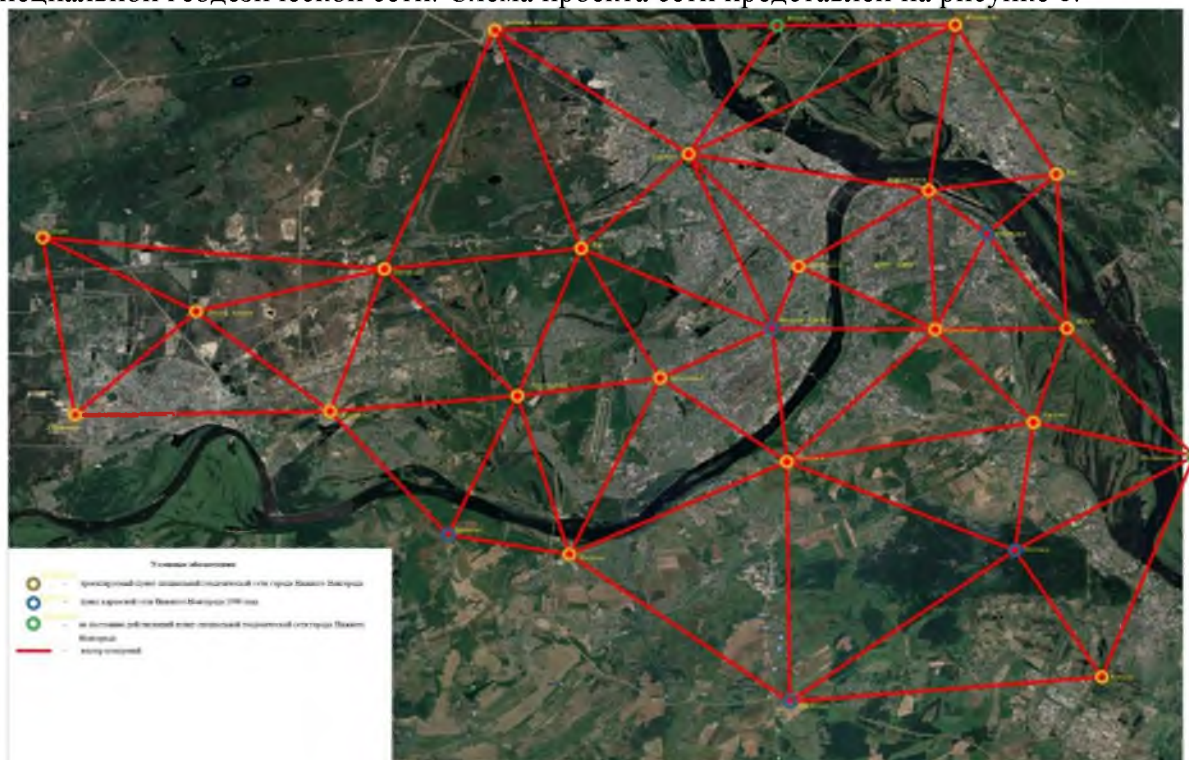


Рис. 6. Схема проектируемой геодезической сети специального назначения

Проект состоит из 22 проектируемых пункта дифференциальных геодезических станций, 5 пунктов каркасной сети Нижнего Новгорода и 4 исходных пунктов ФАГС. Проектируемые пункты «Ваганьково» и «Володиха» служат для обеспечения наилучшей геометрии сети и улучшения её точности. Данные пункты можно использовать в качестве не постоянно действующего пункта специальной геодезической сети. Для получения одноранговой сети необходимо одновременно производить наблюдения на 27 пунктах. Данный вид работ требует большого количества высокоточных геодезических спутниковых приемников. При наличии ограниченного количества аппаратуры, наблюдения на пунктах выполняются за определенное количество сеансов.

Для сети с количеством пунктов S при использовании R приемников при количестве совместно используемых приемников в предыдущем и последующем сеансах O минимальное количество сеансов наблюдений N определяется по формуле [6]:

$$N = \frac{S - O}{R - O},$$

Так, для сети из 27 пунктов при общем числе используемых приемников $R = 6$ и количестве совместно используемых приемников в предыдущем и последующем сеансах $O = 4$, количество сеансов измерений $N = 11,5$.

Фактически количество составит 12 сеансов. Время измерений на каждой линии определяется в зависимости от расстояния в соответствии с рекомендациями Руководства по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS [27]. При выполнении привязки пунктов специальной геодезической сети к пунктам ФАГС, наблюдения на каждом пункте специальной геодезической сети необходимо выполнять в течение 2-х гринвичских суток, аналогично программе наблюдений на пунктах государственных геодезических полигонов (от 0:00 часов гринвичского часового пояса дня X до 0:00 гринвичского часового пояса дня $X+2$). Схема привязки к пунктам ФАГС представлена на рисунке 7.

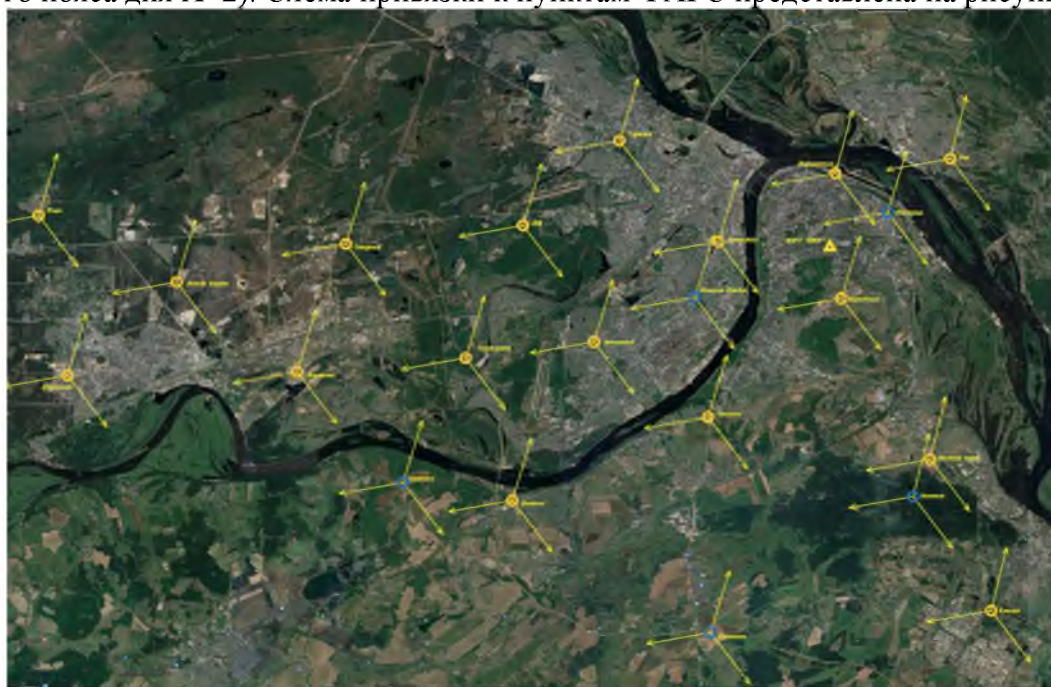


Рис. 7. Привязка пунктов специальной геодезической сети к пунктам ФАГС

Высоты пунктов специальной геодезической сети определяются относительно реперов государственной нивелирной сети I и II класса. Привязка пунктов СГС к государственной должна быть осуществлена по программе нивелирования II класса аналогично требованиям к пунктам высокоточной геодезической сети (ВГС) [11]. Фрагмент проектируемых нивелирных ходов II класса представлен на рисунке 8.

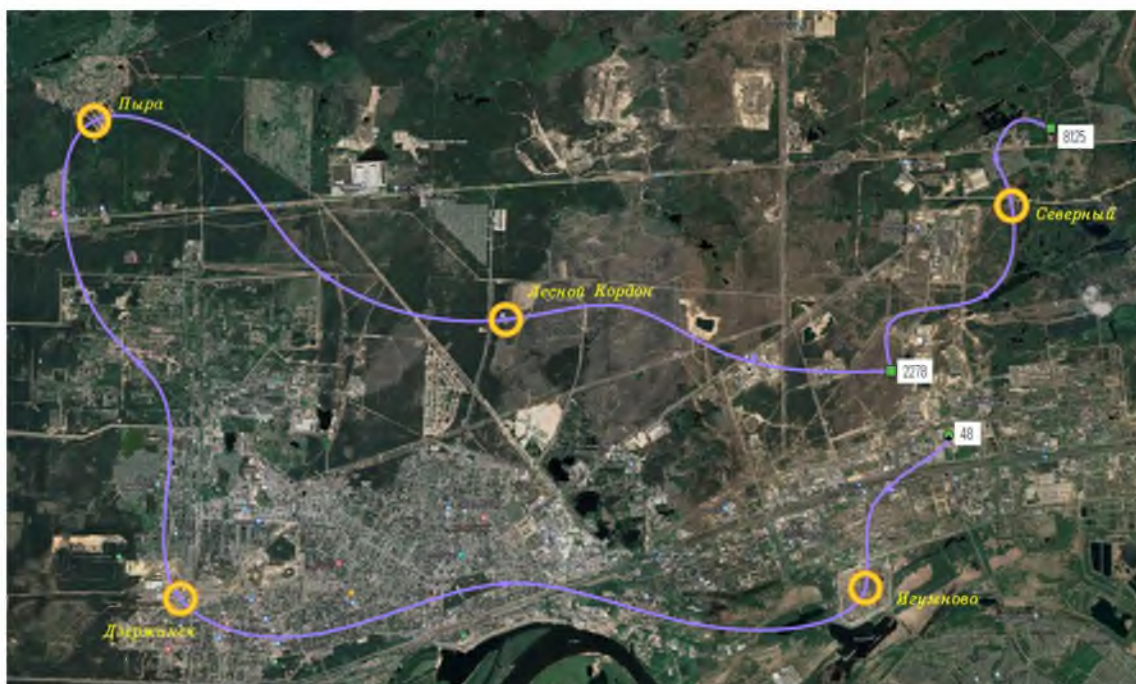


Рис. 8. Фрагмент схемы передачи высот на пункты геодезической сети специального назначения

Все пункты специальной геодезической сети должны обеспечивать надежную связь с земной поверхностью. Важность этого требования подтверждается многочисленными исследованиями стабильности пунктов [1, 3, 4, 5, 17, 31, 32].

В зависимости от климатических, физико-географических условий существуют разные требования к центрам пунктов, что привело к большому разнообразию типов центров. Центры пунктов для высокоточных ГНСС-измерений как правило представляет собой бетонный монолит, укрепленный внутри металлической арматурой. На выступающей над землей части монолита размещаются устройства для принудительного центрирования спутникового приемника и нивелирная марка. Внешний вид, конструкция и глубина заложения зависит от требований конкретных нормативных документов.

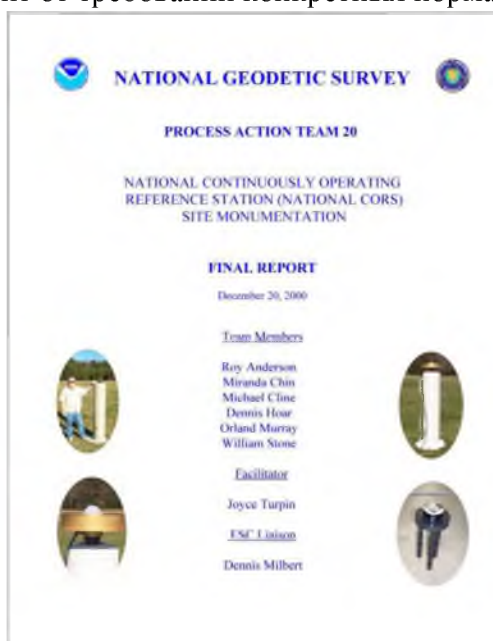


Рис. 9. Обложка заключительного отчета рабочей группы Геодезической съемки США (National Geodetic Survey, NGS) [32]

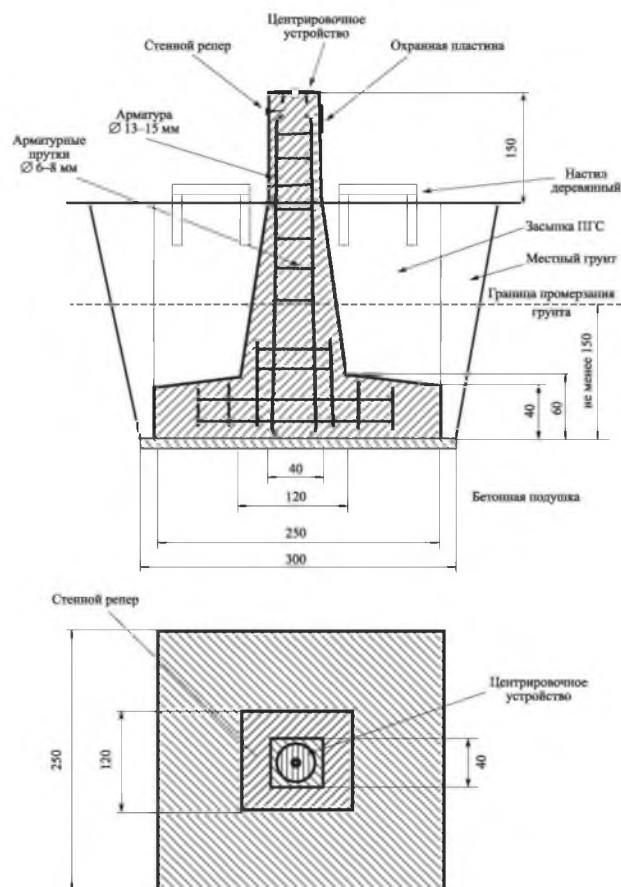


Рис. 11. Конструкция основного центра пункта ФАГС для районов с сезонным промерзанием грунтов (Тип 187)

Поскольку действующий ГОСТ Р 57374-2016 [13] не содержит детального описания конструкции центров пунктов, в основном применяются требования отмененных Правил [23]. При этом конструкция пунктов часто модернизируется. Так в работе [21] приведены данные о наземном центре пункта ФАГС «Нижний Новгород» и пунктах метрологического полигона Верхневолжского аэрогеодезического предприятия, на которых вместо рекомендованных Правилами [23] асбоцементных труб были использованы более устойчивые керамические.

В работе «ГНСС-наблюдения на комплексной геомагнитной обсерватории «Климовская» [7] представлена модифицированная конструкция центра типа 187. Начиная с того, что для минимизации влияния на изучение эволюции главного магнитного поля и исследование природы наиболее интенсивных быстрых геомагнитных вариаций, вызванных внешними источниками, в конструкции пункта использовалась композитная неметаллическая арматура, а при сборке опалубки использовались немагнитные медные гвозди. Наземная часть пилон была удлинена до 150 см с целью обеспечения минимально возможных случайных экранирований сигнала служебным персоналом и уменьшения критических значений закрытия обзора зданием и деревьями, а сам пилон заменен пластмассовой трубой диаметром 40 см.



Рис. 12. Рабочий центр пункта ФАГС «Нижний Новгород»



Рис. 13. Центр пункта ГНСС-наблюдений на комплексной геомагнитной обсерватории «Климовская» [7]

В соответствии со статьей 8 Федерального закона «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [30], дифференциальные геодезические станции могут использоваться в составе государственной геодезической сети. Но конструкция пунктов дифференциальных геодезических станций приказом Росреестра «Об установлении требований к содержанию технического проекта геодезической сети специального назначения, порядка утверждения технического проекта геодезической сети специального назначения, включая основания для отказа в его утверждении, требований к форме и составу отчета о создании геодезической сети специального назначения и каталога координат пунктов геодезической сети специального назначения, порядка передачи отчета о создании геодезической сети специального назначения и каталога координат пунктов указанной сети в федеральный фонд пространственных данных» [25] не регламентирована. Наиболее соответствующим для сформулированных целей и задач сети

дифференциальных геодезических станций города Нижнего Новгорода являются типы центров пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети.

В соответствии со статьей 9 Федерального закона [30] и приказом Росреестра «Об установлении требований к программным и техническим средствам, используемым при создании сетей дифференциальных геодезических станций» [24] установлены требования к оборудованию для функционирования создаваемой сети. Для функционирования дифференциальной геодезической станции необходимо электронное устройство, оснащенное:

- двухчастотной геодезической спутниковой аппаратурой;
- стандартом частоты и времени;
- аппаратурой для измерения метеорологических параметров;
- антенной.

Антенна приемника при выполнении измерений должна обеспечивать следующие требования:

- быть откалиброванной и иметь все индивидуальные характеристики положений фазовых центров для всех регистрируемых частот;
- быть установленной в плоскости горизонта и ориентированной на север, по имеющимся на ней маркерам [24].

Приказом Росреестра «Об установлении требований к программным и техническим средствам, используемым при создании сетей дифференциальных геодезических станций» [24] установлены также следующие требования к техническим и программным средствам:

- возможность работы дифференциальной геодезической станции в сети станций с обеспечением удаленного контроля работы;
- обязательный прием и обработка сигналов GPS, Galileo, BeiDou;
- формирование и хранение файлов в формате RAW и общепринятом формате;
- формирование корректирующей информации к измеренным значениям фаз несущих частот и иных параметров, вычисленных по известным значениям координат пункта и бортовым эфемеридам спутника;
- предоставление данных для реализации определения местоположения в апостериорном режиме с интервалом не реже, чем 1 раз в 30 секунд.

Программные средства должны обеспечивать:

- сбор и хранение спутниковой информации в формате RINEX и предоставление данной информации потребителям;
- формирование и предоставление по каналам связи корректирующей информации в формате RTCM;
- контроль взаимного местоположения дифференциальных геодезических станций;
- работу сети с соблюдением требований о защите информации [24].

Предварительный расчет точности

Требуемая точность определения местоположения потребителями включает две составляющие, связанные соотношением:

$$m_{xy}^2 = m_{исх}^2 + m_{изм}^2,$$

где m_{xy} – точность определения местоположения потребителями, $m_{исх}$ – точность взаимного положения пунктов городской геодезической сети, $m_{изм}$ – точность определения местоположения потребителями относительно пунктов городской геодезической сети.

Количество исходных пунктов не должно быть меньше 3-х. Средняя квадратическая погрешность координат определяемого пункта рассчитывается по формуле (рисунок 14):

$$m_{xy}^2 = \frac{m_{xy1}^2 + m_{xy2}^2 + m_{xy3}^2}{3},$$

где $m_{xy1}, m_{xy2}, m_{xy3}$ – среднеквадратические ошибки определения координат определяемого пункта относительно 3-х пунктов специальной геодезической сети.

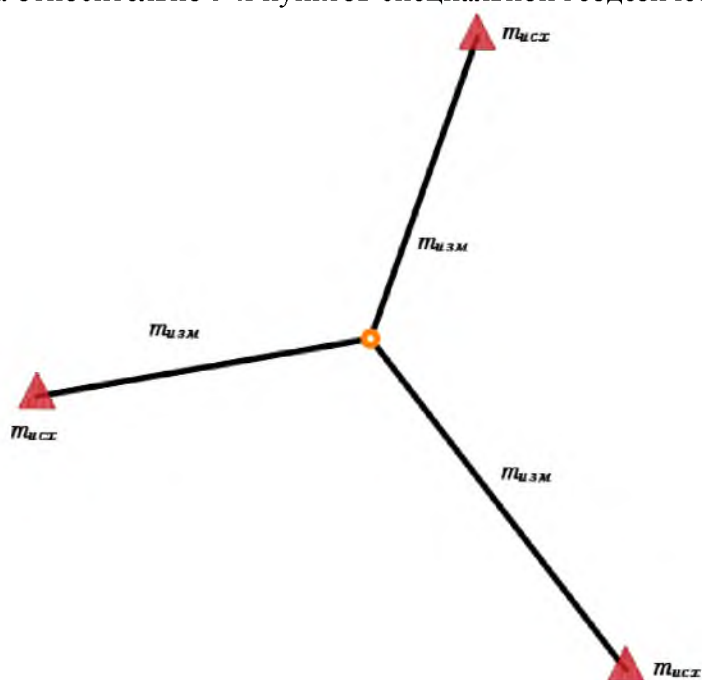


Рис. 14. К расчету точности определения местоположения потребителями относительно пунктов специальной геодезической сети.

При заданной точности определения координат $m_{xy} = 5$ мм и заданными точностными параметрами спутниковых приемников $3\text{мм} + 0,4\text{мм/км}$, точность определения координат пунктов специальной геодезической сети (взаимного положения) будет равна $m_{исх} = 3,4$ мм.

Проектом создания специальной геодезической сети предусмотрено производить определения координат пунктов специальной геодезической сети в государственной системе координат ГСК-2011 относительно 4-х пунктов ФАГС (рисунок 15).

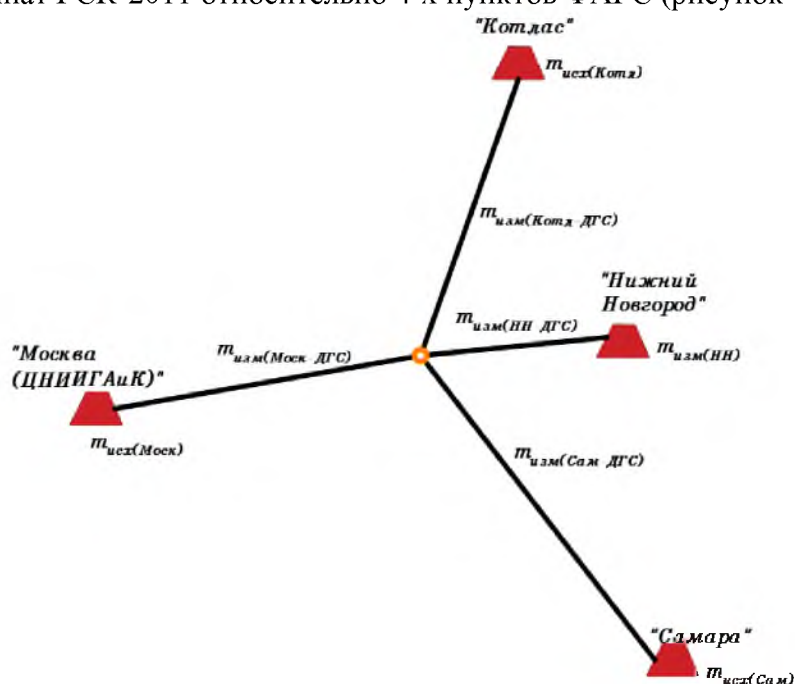


Рис. 15. Схема привязки пункта специальной геодезической сети к пунктам ФАГС.

Средняя квадратическая погрешность определения координат пунктов специальной геодезической сети относительно пунктов ФАГС для стандартного сеанса наблюдений и стандартной программы обработки, входящей в комплект спутниковых приемников, определяется по формуле:

$$m_{xy}^2 = (m_{исх(Котл)}^2 + m_{изм(Котл)}^2 + m_{исх(НН)}^2 + m_{изм(НН)}^2 + m_{исх(Сам)}^2 + m_{изм(Сам)}^2 + m_{исх(Моск)}^2 + m_{изм(Моск)}^2) / 3,$$

где $m_{исх(Котл)}$, $m_{исх(НН)}$, $m_{исх(Сам)}$, $m_{исх(Моск)}$ – средние квадратические погрешности исходных данных пунктов ФАГС Котлас, Самара, Нижний Новгород и Москва;

$m_{изм(Котл)}$, $m_{изм(НН)}$, $m_{изм(Сам)}$, $m_{изм(Моск)}$ – с средние квадратические погрешности определения координат пункта специальной геодезической сети относительно пунктов ФАГС Котлас, Самара, Нижний Новгород и Москва.

Средние квадратические погрешности определения координат пунктов ФАГС представлены на сайте Федерального научно-технического центра геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных в разделе «Список координат и скоростей пунктов участвовавших в первичном построении системы координат ГСК-2011 на эпоху 1 января 2011 г.» [28]. Технические характеристики приемников, установленных на пунктах ФАГС, представлены в разделе «Координаты пунктов ФАГС» [14].

Расстояния между пунктами специальной геодезической сети и пунктами ФАГС составляют: до пункта «Москва» - 405 км, «Котлас» - 507 км, «Самара» - 250 км, «Нижний Новгород» - 18 км. Средние квадратические погрешности определения плановых координат пункта специальной геодезической сети относительно ближайших пунктов ФАГС равны:

$$\begin{aligned} m_{xy1} &= \sqrt{m_{исх(Моск)}^2 + m_{изм(Моск)}^2} = 41,1 \text{ мм} \\ m_{xy2} &= \sqrt{m_{исх(Котл)}^2 + m_{изм(Котл)}^2} = 57,4 \text{ мм} \\ m_{xy3} &= \sqrt{m_{исх(Сам)}^2 + m_{изм(Сам)}^2} = 125,1 \text{ мм} \\ m_{xy4} &= \sqrt{m_{исх(НН)}^2 + m_{изм(НН)}^2} = 9,6 \text{ мм} \end{aligned}$$

Средняя квадратическая погрешность определения плановых координат пункта специальной геодезической сети относительно ближайших пунктов ФАГС равна 72,0 мм. Полученное значение не соответствуют требованиям к точности пунктов специальной геодезической сети (3,4 мм).

Для повышения точности взаимного положения пунктов специальной геодезической сети, необходимо выполнить измерения на всех смежных пунктах сети, а также уравнивание сети, как свободной, с учетом имеющихся избыточных наблюдений. Механизм привязки пунктов специальной геодезической сети к каркасной сети города Нижнего Новгорода аналогичен механизму привязки пунктов ФАГС к международной сети ITRF, который основан на широко используемом методе «мягкого согласования» [20]. Согласно данному методу, при уравнивании суточных сеансов измерений на первом этапе сеть рассматривается как «свободная», т.е. пункты специальной геодезической сети, включая пункты каркасной сети города Нижнего Новгорода 1996 года не фиксируются жестко. На втором этапе осуществляется трансформация (по Гельмерту) вычисленной «свободной» сети под условием минимума суммы квадратов отклонений, полученных по координатам пунктов каркасной сети города Нижнего Новгорода, вошедших в состав специальной геодезической сети. При уравнивании сети в качестве «свободной», в расчетах будет отсутствовать среднеквадратическая погрешность исходных данных, а

точность взаимного положения пунктов специальной геодезической сети может быть определена по формуле:

$$m_{xy}^2 = \frac{m_{\text{изм}}^2}{N},$$

где N – количество связей со смежными пунктами.

Исходя из проекта расположения пунктов, приведенного на рисунке 6, точность определения взаимного положения пунктов специальной геодезической сети, объединенных в 5 групп, представлена в таблице 1 и на рисунке 16.

Таблица 1. Точность определения взаимного положения пунктов специальной геодезической сети

Количество связей со смежными пунктами	Средняя квадратическая погрешность, мм
3	5,1
4	4,7
5	4,4
6	4,5
7	4,6

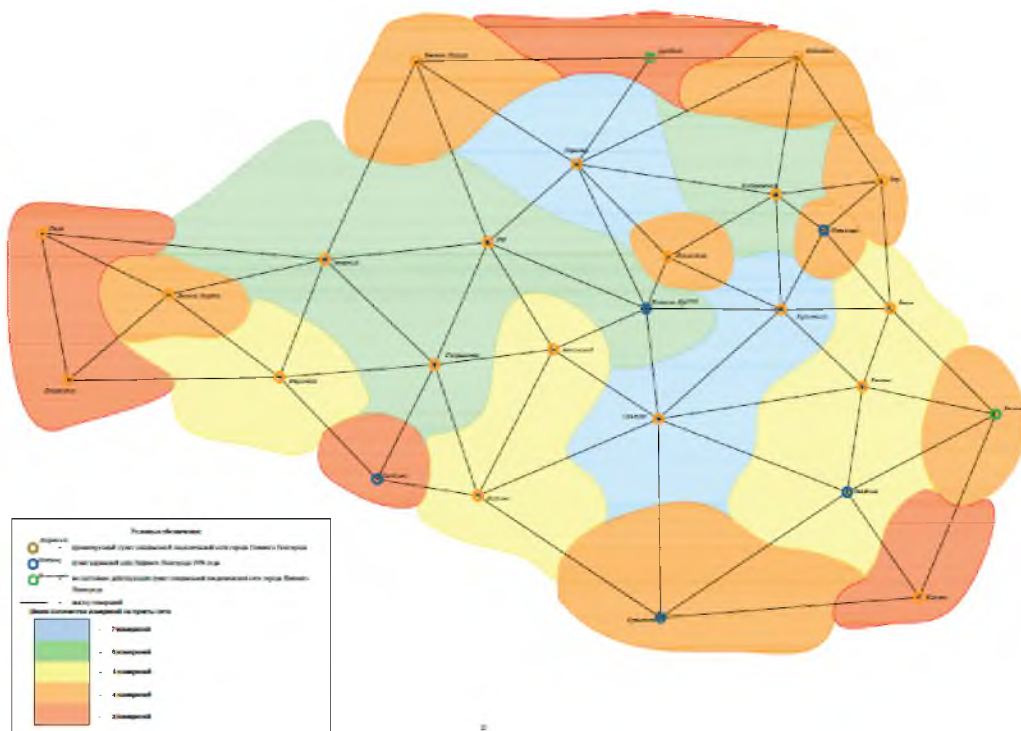


Рис. 16. Схема зонирования точности определения взаимного положения пунктов специальной геодезической сети.

Заключение

Проект специальной геодезической сети города Нижнего Новгорода (сети дифференциальных геодезических станций) должен обеспечивать решение большого спектра задач. Точность выполнения геодезических работ должна соответствовать требованиям мониторинга геодинамических процессов. Границы проекта определялись с использованием следующих данных:

- границы застроенной части города Нижнего Новгорода;
- границы карстоопасных и оползнеопасных зон;

- наличие городов-спутников;
- наличие проектных данных по низконапорной плотине и мосту через р. Волгу.

Исходя из точности выполняемых геодезических работ при геодинимических исследованиях и технических характеристик спутниковых приемников был вычислен радиус действия одной дифференциальной станции – 5 км. С использованием полученного значения радиуса были выбраны предварительные места размещения пунктов специальной геодезической сети.

Чтобы проектируемая сеть дифференциальных станций обеспечивала данными, представленными в государственной системе координат (ГСК-2011), городских системах координат (системы координат Нижнего Новгорода, Дзержинска, Бора и Кстово) и системе координат Нижегородской области (МСК-52), проектом предусмотрена связь пунктов специальной геодезической сети с ближайшими пунктами ФАГС, пунктами каркасной сети Нижнего Новгорода 1996 года, а также с пунктами городских геодезических сетей Дзержинска, Бора и Кстово.

С учетом зарубежного и на отечественного опыта, рекомендовано использовать 2 типа центров, которые также используются на пунктах ФАГС. Для нашей климатической зоны предназначены тип центра 187 и тип центра, устанавливаемый на крыше здания (Тип 192).

При разработке проекта были учтены требования действующих нормативных документов по созданию специальных геодезических сетей, а также требования к программным и техническим средствам, применяемых при создании СДГС.

Рассчитанная средняя квадратическая погрешность определения координат пунктов специальной геодезической сети в государственной системе координат ГСК-2011 составляет 72,0 мм при использовании технологии изготовителей спутниковых приемников. Для повышения точности необходимо применять нестандартную программу спутниковых наблюдений, например, аналогичную программе наблюдений на государственных геодинимических полигонах (2 Гринвичских суток), а также специальное программное обеспечение для обработки измерения

Рассчитанная средняя квадратическая погрешность взаимного положения пунктов специальной геодезической сети – 4,7 мм, что практически соответствует требованиям точности выполнения геодинимического мониторинга, и полностью удовлетворяет требования инженерно-геодезических изысканий и кадастровых работ.

Литература

1. Афонин Д. А., Канашин Н. В., Никитчин А. А. Контроль нивелирной сети при заложении реперов на сильнопучинистых грунтах // Геодезия и картография. - 2017. - № 8. - с. 20-24. – DOI: [10.22389/0016-7126-2017-926-8-20-24](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2017-926-8-20-24). – EDN: [ZHDOOV](https://www.edn.ru/ZHDOOV)
2. Балякина О. И. Современная концепция мониторинга опасных геологических процессов на территории Нижегородского Кремля // Великие реки' 2019 : Труды научного конгресса 21-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах, Нижний Новгород, 14–17 мая 2019 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2019. – С. 79-81. – EDN: [TBIUWQ](https://www.edn.ru/TBIUWQ)
3. Бовшин Н. А. Исследование зависимости координат EPN/IGS-станций от температуры окружающей среды // Геодезия и картография. – 2022. – № 3. – С. 2–13. DOI: [10.22389/0016-7126-2022-981-3-2-13](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2022-981-3-2-13). - EDN: [JPKINB](https://www.edn.ru/JPKINB)
4. Бовшин Н. А. Исследование зависимости координат EPN/IGS-станций, размещенных на зданиях, от температуры окружающей среды // Геодезия и картография. – 2022. – № 9. – С. 2-13. DOI: [10.22389/0016-7126-2022-987-9-2-13](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2022-987-9-2-13). - EDN: [FUGNZT](https://www.edn.ru/FUGNZT)
5. Бовшин Н. А. Исследование зависимости координат EPN/IGS-станций, размещенных на зданиях и других сооружениях, от температуры окружающей среды // Геодезия и картография. – 2023. – № 1. – С. 2-14. DOI: [10.22389/0016-7126-2023-991-1-2-14](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2023-991-1-2-14). - EDN: [RJAKFY](https://www.edn.ru/RJAKFY)

6. Генике А. А., Побединский Г. Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. Изд. 2-е перераб. и доп. – Москва. – Картгеоцентр. - 2004. – 355 с. ISBN: 5-86066-063-4. - EDN: [OKGWEB](http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-genike-aa-pobedinskiy-gg-globalnye-sputnikovye-sistemy-opredeleniya-mestopo.pdf). <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-genike-aa-pobedinskiy-gg-globalnye-sputnikovye-sistemy-opredeleniya-mestopo.pdf>.
7. ГНСС-наблюдения на комплексной геомагнитной обсерватории «Климовская» / В. И. Кафтан, В. Н. Татаринцов, М. Г. Побединский, Р. Ф. Шаяхметов, А. И. Маневич, Р. В. Шевчук, И. В. Лосев // Геофизические процессы и биосфера. – 2023. – Т. 22, № 2. – С. 143-154. – DOI [10.21455/GPB2023.2-7](https://doi.org/10.21455/GPB2023.2-7). – EDN: [JSRULY](https://www.edn.ru/entry/10.21455/GPB2023.2-7)
8. Горева А. Э., Никольский Е. К. Геоинформационное моделирование уязвимости территории Нижнего Новгорода оползневыми процессами // Великие реки' 2017: Труды научного конгресса 19-го Международного научно-промышленного форума: в 3 томах. Том 1. Нижний Новгород, 16–19 мая 2017 г. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2017. – с. 397-401. – EDN: [ZREYKT](https://www.edn.ru/entry/10.21455/GPB2023.2-7)
9. Горева А. Э., Никольский Е. К. Морфометрический и гидрологический анализ цифровой модели рельефа как основа для выявления природных предпосылок развития опасных геологических процессов на территории Нижнего Новгорода // Великие реки' 2016: Труды научного конгресса 18-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах. Том 1. Нижний Новгород, 17–20 мая 2016 г. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2016. – с. 377-381. – EDN: [XDJZZT](https://www.edn.ru/entry/10.21455/GPB2023.2-7)
10. ГОСТ 53607-2009 ГЛОНАСС. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ
11. ГОСТ Р 57372-2016 ГЛОНАСС. Методы и технологии выполнения геодезических работ. Пункты высокоточной геодезической сети (ВГС). Технические условия
12. ГОСТ Р 57373-2016 ГЛОНАСС. Методы и технологии выполнения геодезических работ. Пункты спутниковой геодезической сети 1 класса (СГС-1). Технические условия
13. ГОСТ Р 57374-2016 ГЛОНАСС. Методы и технологии выполнения геодезических работ. Пункты фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС). Технические условия
14. Координаты пунктов ФАГС. - URL: <https://rgs-centre.ru/fags-coords>
15. Копосов Е. В. Методологическое обеспечение экологической безопасности строительства на урбанизированных территориях, подверженных воздействию оползневых процессов // Вестник МГСУ, 2012. - № 3. – с. 138-144. - DOI: [10.22227/1997-0935.2012.3.138-144](https://doi.org/10.22227/1997-0935.2012.3.138-144). - EDN: [PDDNCX](https://www.edn.ru/entry/10.22227/1997-0935.2012.3.138-144)
16. Кочетова Э. Ф. Геодезические методы изучения динамики оползней на Окско-Волжском правобережье // Великие реки' 2009: Труды конгресса 11-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород, 19–22 мая 2009 г. В 2-х т. Том 1. - Нижний Новгород. – ННГАСУ. – 2010. - с. 271-277. - EDN: [YNGTBB](https://www.edn.ru/entry/10.22227/1997-0935.2012.3.138-144)
17. Непоклонов В. Б., Ходаков П. А. Анализ характеристик пунктов государственных нивелирных сетей I и II классов в историческом и географическом аспектах // Геодезия и картография. - 2015. - № 7. - С. 14-17. - DOI: [10.22389/0016-7126-2015-901-7-14-17](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2015-901-7-14-17). - EDN: [UDLIJX](https://www.edn.ru/entry/10.22389/0016-7126-2015-901-7-14-17)
18. Осятушкин М. С., Зотов Д. И. Современное состояние Окского склона на участке бывшей «Казанской» железной дороги в г. Нижнем Новгороде // Великие реки' 2017 : труды научного конгресса 19-го Международного научно-промышленного форума: в 3 томах, Нижний Новгород, 16–19 мая 2017 года / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2017. – С. 154-156. – EDN: [ZREVLB](https://www.edn.ru/entry/10.22389/0016-7126-2015-901-7-14-17)

19. Побединский Г. Г. Системы координат и специальные геодезические сети для обеспечения градостроительной деятельности // Великие реки'2018: Труды научного конгресса 20-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород, 15–18 мая 2018 г. В 3-х томах. Т. 1. - Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2018. - с. 296 - 304. - EDN: [YLUCTB](#)

20. Побединский Г. Г., Кафтан В. И. Системы координат глобальные, континентальные, региональные, национальные: состояние, проблемы, перспективы. // Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле». – 2020. - № 3. – с. 4 - 59. - EDN [EDYLIZ](#). <http://geo-science.ru>. <http://geo-science.ru/wp-content/uploads/GeoScience-32020-lite.pdf>.

21. Побединский Г. Г., Кафтан В. И., Еруков С. В. Проблемы метрологического обеспечения геодезического оборудования ГНСС в области измерения больших расстояний // Метрология времени и пространства: Материалы X Международного симпозиума Менделеево, 6 - 8 октября 2021 г. - Менделеево. – ФГУП «ВНИИФТРИ». - 2021. – с. 81 – 85. ISBN 978-5-903232-90-1. – EDN [WJVOAE](#)

22. Побединский Г. Г., Пермяков П. А. Нормативное регулирование создания и функционирования дифференциальных геодезических станций // Культура управления территорией: экономические и социальные аспекты, кадастр и геоинформатика: Материалы 10-й региональной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 01-31 декабря 2021 г. – Нижний Новгород. – ННГАСУ. - 2022. - с. 57-62. ISBN 978-5-528-00482-2. EDN: [SEYZBG](#)

23. Правила закрепления центров пунктов спутниковой геодезической сети. Утверждены и введены в действие с 1 марта 2002 г. приказом Федеральной службы геодезии и картографии России от 7 мая 2001 г. № 104-пр.

24. Приказ Росреестра от 02 сентября 2020 г. № П/0322 «Об установлении требований к программным и техническим средствам, используемым при создании сетей дифференциальных геодезических станций»

25. Приказ Росреестра от 20 октября 2020 г. № П/0386 «Об установлении требований к содержанию технического проекта геодезической сети специального назначения, порядка утверждения технического проекта геодезической сети специального назначения, включая основания для отказа в его утверждении, требований к форме и составу отчета о создании геодезической сети специального назначения и каталога координат пунктов геодезической сети специального назначения, порядка передачи отчета о создании геодезической сети специального назначения и каталога координат пунктов указанной сети в федеральный фонд пространственных данных»

26. Приказ Росреестра от 23 октября 2020 г. № П/0393 «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места»

27. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. ГКИНП (ОНТА)-01-271-03 / В. А. Андриянов, А. В. Бородко, С. В. Еруков, Г. Н. Ефимов, В. С. Копачевский, Т. В. Лифарь, В. Я. Лобазов, Г. Г. Побединский, Е. В. Шабанов, Б. Н. Ямбаев. Утверждено приказом Федеральной службы геодезии и картографии России от 13.05.2003 № 84-пр. - Москва. – ЦНИИГАиК. - 2003. - 182 с. – EDN [XUUIKT](#). <http://search.rsl.ru/ru/search#q=002363420>. <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=1953025852024874248630195606&cacheid=2E27C96BBF40F990757A38999C6E5371&mode=splus&base=EXP&n=385601&rnd=6D89D047EF7984C1D3AAD2C3C01EE1EA#9nhunfof708>

28. Список координат и скоростей пунктов участвовавших в первичном построении системы координат ГСК-2011 на эпоху 1 января 2011 г. - URL: https://cgkipd.ru/opendata/fags/list.php?clear_cache=Y

29. СТО АО «Роскартография» 3.3-2020 Геодезическая, топографическая и картографическая продукция. Процессы и методы спутниковых определений при выполнении геодезических работ в ГСК-2011

30. Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

31. Ходаков П. А. Экспериментальная проверка состояния заложенных типов центров на территории Якутии // Геодезия и картография. – 2015. – № 4. – С. 22-25. DOI: [10.22389/0016-7126-2015-898-4-22-25](https://doi.org/10.22389/0016-7126-2015-898-4-22-25). - EDN: [TTGSKR](https://www.edn.ru/TTGSKR)

32. National Continuously Operating Reference Station (National CORS) Site monumentation. FINAL REPORT PROCESS ACTION TEAM 20 NATIONAL GEODETIC SURVEY.. December 20, 2000. Roy Anderson, Miranda Chin, Michael Cline, Dennis Hoar, Orland Murray, William Stone. URL: https://mcraymer.github.io/nets/monumentation/CORS_Monumentation.pdf

УДК: 201.55

Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности Нижегородской области как инструмент развития территории Нижегородской области

Генин М. И. Хамидулин Е. В., Обносова М. В.

ГБУ НО «Институт развития агломерации Нижегородской области», Нижний Новгород, Россия

Цифровые системы управления территориями – тема широкая и многогранная. В нашем регионе такой системой является государственная система обеспечения градостроительной деятельности Нижегородской области (ГИСОГД НО), которая кроме своего профильного назначения способна выполнять огромное количество задач в смежных областях. Система содержит исчерпывающую информацию о существующей градостроительной ситуации и планируемом развитии территории как в масштабе всего региона, так и в разрезе каждого населенного пункта в отдельности. Проецируя место реформы инвестиционно-строительного цикла в цифровой вертикали, мы видим, что работа с инвестором предшествует всем мероприятиям и непосредственно влияет на срок окончания строительства. Оптимизация процессов принятия решения о предоставлении земельного участка важна не менее, чем дальнейшее оформление ИРД. Планируемая интеграция ГИСОГД НО с внешними информационными системами очень актуальна на сегодняшний день. Единственная интеграция, которая вызывает сомнения – это НСПД. Возникает вопрос целесообразности повторной интеграции с ГИСОГД субъектов, когда вся информация будет находиться в систематизированном виде в ГИСОГД РФ.

В то время как в конце 2018 года число пользователей системы составляло 63, на сегодняшний день это количество выросло до 1232. Основными пользователями ГИСОГД НО являются, органы местного самоуправления всех муниципальных районов и округов области, а также само Министерство градостроительной деятельности и развития агломераций Нижегородской области и оператор системы – ГБУ НО «Институт развития агломерации Нижегородской области», организованное в июне 2019 года.

Система включает в себя более 2000 информационных слоев и оперирует более 5,0 млн. объектов, содержит актуальную, обновляемую информацию о текущей и планируемой градостроительной деятельности, реализации федеральных проектов, региональных инвестиционных программ и нацпроектов.

Система синхронизирована со сведениями Росреестра. Информация актуализируется на постоянной основе, что существенно влияет на сроки принятия градостроительных и иных управленческих решений. Сведения из лесного государственного реестра так же теперь актуализируются в ГИСОГД НО.

Одной из наиболее востребованных пользователями ГИСОГД НО является информация об утвержденных проектах планировки территории. Логика последних редакций градостроительного кодекса строится на доминирующей роли именно этого вида градостроительной документации, поэтому послынную выгрузку 2000 актуальных проектов высоко оценили проектировщики, изыскатели и застройщики – многое для первичного анализа и оценки намерений они могут брать с портала и не тратить время на запрос сведений.

Еще одной приоритетной задачей на сегодняшний день является создание цифровой модели местности агломерации. ГИСОГД НО открывает нам такие возможности. Во исполнение п.2 ст.57 Градостроительного кодекса РФ органы государственной власти, органы местного самоуправления, физические и юридические лица, обеспечившие выполнение инженерных изысканий, необходимых для подготовки документации по планировке территории, застройщик, лицо, получившее в соответствии с Земельным кодексом РФ разрешение на использование земель или земельного участка, находящихся в государственной или муниципальной собственности, для выполнения инженерных изысканий, обеспечившие выполнение инженерных изысканий для подготовки проектной документации объектов капитального строительства направляют в уполномоченный орган на размещение в ГИСОГД НО [1]. На территории Нижегородской области уполномоченным органом является ГБУ НО «Институт развития агломерации Нижегородской области».

Своевременное направление результатов изысканий в ГИСОГД НО имеет ключевое значение для анализа текущего состояния территории, так как позволяет получать информацию о фактическом положении инженерных сетей на местности, что в свою очередь позволяет минимизировать градостроительные ошибки и обеспечить актуальными сведениями всех участников градостроительной деятельности. Аккумулирование результатов изысканий также связано с ведением раздела ГИСОГД «План наземных и подземных коммуникаций», который медленно, но верно наполняется по результатам изысканий. Благодаря наличию актуальной информации об объектах инженерной инфраструктуры, ГИСОГД НО является эффективным инструментом при принятии решений о перспективном развитии региона. Следующий планируемый блок развития ГИСОГД НО – это возможность оказания услуг ресурсоснабжающих организаций посредством единого окна в ГИСОГД.



Рис.1. Оказание услуг РСО посредством «одного окна» в ГИСОГД НО

На сегодняшний день ресурсоснабжающими организациями оказываются 4 основных услуги, которыми пользуются граждане и органы власти:

1. Предоставление информации о технической возможности подключения.
2. Предоставление технических условий.
3. Технологическое подключение.
4. Согласование местоположения коммуникаций.

Первые 3 услуги могут быть оказаны на базе ГИСОГД НО без создания для РСО отдельных рабочих областей. Главная задача - перевести документооборот с ОИВами и гражданами (организациями) в ГИСОГД НО.

Для полноценного перехода РСО на оказание услуги «Согласование местоположения коммуникаций» кроме организации документооборота необходимо еще создание для РСО рабочих областей в ГИСОГД НО. Рабочие области позволят РСО вести план сетей в ГИСОГД, одновременно предоставляя необходимую информацию.

Последний планируемый блок развития ГИСОГД НО, но первый по социальной значимости – это публичный портал ГИСОГД НО, новая версия которого готовится к запуску в текущем году.

Портал ГИСОГД Нижегородской области появился в середине 2019 года и за короткий срок занял достойное место среди действующих систем пространственных данных. За 2019-2022 годы портал посетили более 250 тыс. раз. Портал ГИСОГД предназначен для публикации общедоступной градостроительной информации. Перечень такой информации утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 13.03.2020 №279 «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности».

Портал ГИСОГД НО не прекращает совершенствоваться для возможности реализации эффективного взаимодействия организаций и решения широкого спектра задач в области градостроительной деятельности.

Литература

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. Закон Рос. Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ : [ред. от 28.04.2023]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.

Секция 3. Студенческая научная конференция «Инновационные технологии геодезии и землеустройства»

УДК 528

Разработка методики создания исходной геодезической основы при выполнении планово-высотной привязки аэрофотоснимков с применением спутниковой системы GPS Болтаевский П. Д.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

При анализе топографо-геодезического материала на территорию Тамбовской области была выявлена необходимость в создании спутниковой геодезической сети 1 класса. Пункты СГС-1 являются исходными пунктами для определения пространственных координат в ГСК-2011. Данная сеть – это геодезическая основа при планово-высотной привязке аэрофотоснимков [1].

Спутниковые геодезические сети 1 класса должны представлять собой пространственные геодезические построения, опирающиеся на пункты ФАГС и ВГС. СГС-1 создаётся фрагментами (объем фрагмента должен быть не менее 3 пунктов) [2].

Плотность пунктов спутниковой геодезической сети определяется расстояниями между смежными пунктами, которые равны 25-35 км. СГС-1 создается относительными методами космической геодезии, обеспечивающими определение взаимного положения ее смежных пунктов со средними квадратическими ошибками $3\text{мм}+1\times 10^{-7}D$ по каждой из плановых координат и $5\text{мм}+2\times 10^{-7}D$ по геодезической высоте (где D - длина стороны в мм) [3].

При создании или выборе пункта спутниковой геодезической сети выполнен ряд условий, в соответствии с требованиями. [1].

Фрагмент спутниковой геодезической сети первого класса создан на территорию Мордовского и Токарёвского районов Тамбовской области. Для создания фрагмента СГС-1 были выбраны 5 пунктов. Выбор производился исходя из особенностей местности и всех требований к расположению пунктов такой сети. Два пункта закладываются.

Создаваемый фрагмент спутниковой геодезической сети включает одновременные наблюдения на трёх пунктах ВГС. Наблюдения на таких пунктах ведутся непрерывно и не менее 5 суток. Для создания данного фрагмента сети СГС-1 выбраны следующие пункты ВГС: Воронцовка, находящийся в Тамбовской области, Воронеж и Поворино, находящиеся в Воронежской области. На рисунке 1 показано расположение пунктов ВГС и пунктов создаваемой спутниковой геодезической сети.

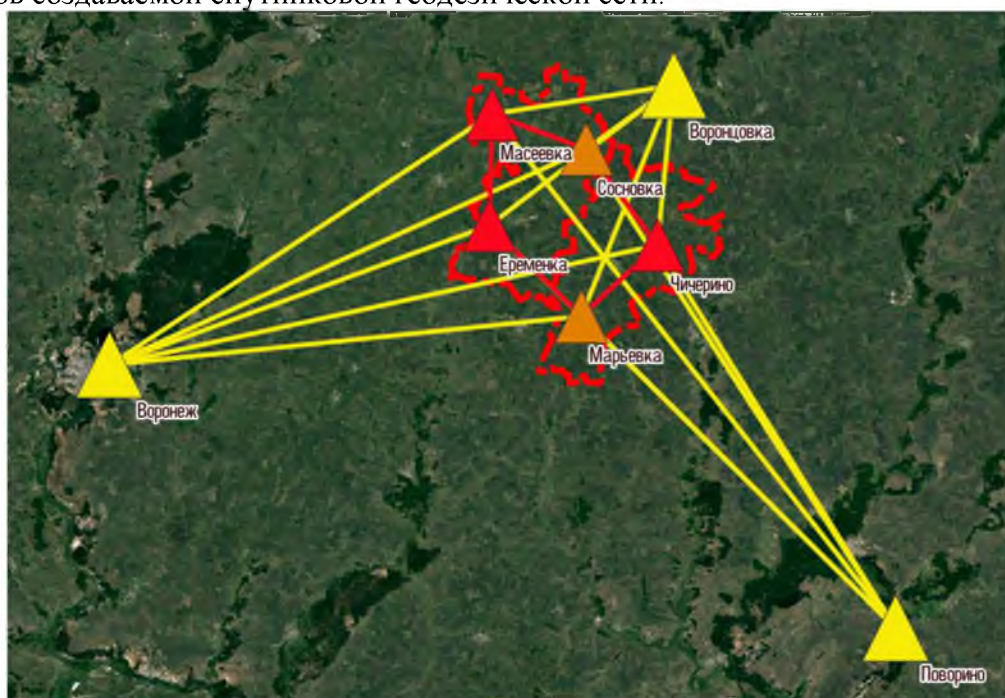


Рис. 1. Схема расположения пунктов создаваемой сети

Каждый пункт связан с предыдущим пунктом и последующим пунктом создаваемой линейной сети СГС-1 синхронными наблюдениями. Измерения на пунктах СГС-1 соответствуют представленным требованиям [4].

Время одного сеанса – 8 часов. Продолжительность сеансов зависит от длины создаваемых базисных линий. Максимальная длина базиса 170 км. Каждая базисная линия измеряется двумя сеансами, следовательно, время работы приёмника на одном пункте составляет 16 часов [5].

При создании данного фрагмента спутниковой геодезической сети 1 класса было задействовано 6 бригад: три бригады проводят измерения на пунктах ВГС и три бригады на пунктах СГС-1. На протяжении всего времени на пунктах ВГС производятся непрерывные наблюдения. На рисунке 2 показан порядок сеансов при спутниковых измерениях:

1 треугольник: Марьевка – Чичерино – Сосновка (первый день работы);

- 2 треугольник: Соснова – Масеевка – Еременка (второй день работы);
3 треугольник: Еременка – Сосновка – Марьевка (третий день работы).

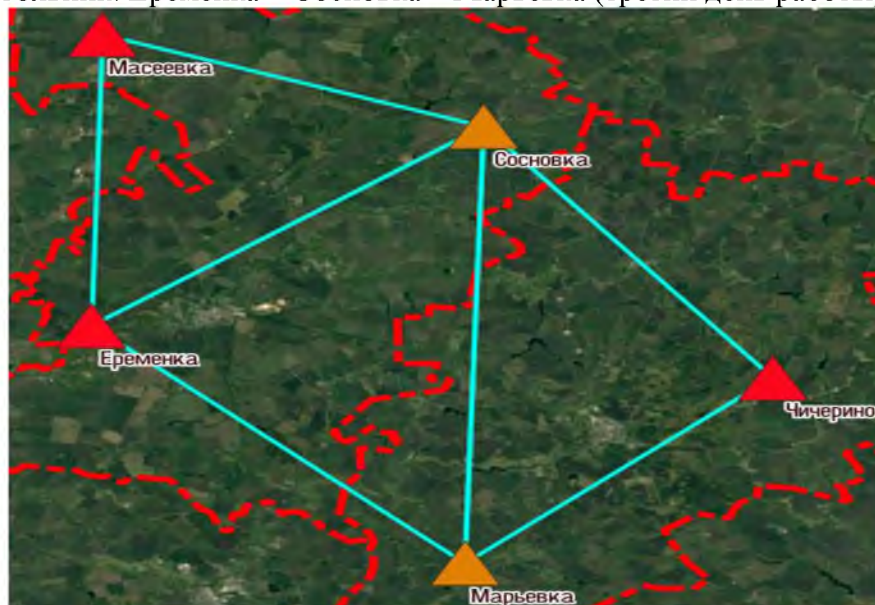


Рис. 1. Порядок сеансов

Пункты запроектированной сети используются в качестве исходных при планово-высотной привязке аэрофотоснимков. Объем проектируемых работ при ПВП аэрофотоснимков представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Объем работ при ПВП аэрофотоснимков

№ п/п	Наименования процесса работ	Ед. изм.	Объем
1	Обследование пунктов ГГС, восстановление их внешнего вида	пункт	5
2	Спутниковые наблюдения на пунктах ГГС	пункт	5
3	Спутниковые наблюдения на опознаках (Масштаб 1:2 000), в т.ч.	опознак	
	опорных точек		10
	контрольных точек		9
4	Обработка спутниковых наблюдений на пунктах ГГС и опознаках (составление каталогов)	точка	24
5	Вычисление наборов локальных параметров преобразования между МСК и WGS-84 (G1150)	набор	1

Местоположение точек планово-высотной привязки определяется проектом ПВП. Окончательный выбор местоположения точки ПВП осуществляется на местности исполнителем геодезических работ. Опорные точки равномерно располагаются по всей территории фотограмметрического блока. На один общий фотограмметрический блок приходится не менее пяти опорных точек, расположенных по углам и в центре блока.

Общее количество контрольных точек, используемых для контроля точности ЦОФП масштаба 1:2 000 не менее, чем одна КТ на 5 кв. км, равномерно расположенных на территории покрываемой ЦОФП [6].

В качестве ОТ и КТ в данном проекте ПВП используются элементы дорожной разметки, углы бордюров и газонов, основания наклонных подкосов опор ЛЭП. Измерения на опорных и контрольных точках проводятся GPS-приёмниками в статическом режиме (в течении 20-30 минут). Точность определения координат опознаков 0,20 м в плане и по высоте. На рисунке 3 отображена схема расположения опорных и контрольных при привязке АФС на территорию населённого пункта Токарёвка.

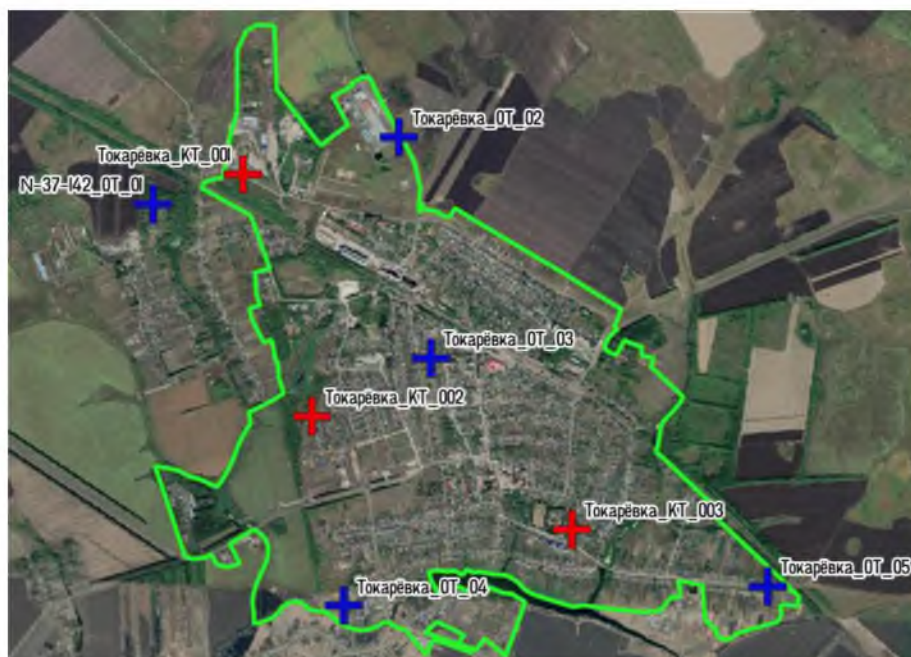


Рисунок 2 - Схема расположения ОТ и КТ на территорию н.п. Токаревка

Проект спутниковой геодезической сети 1 класса полностью обеспечивает планово-высотную привязку аэрофотоснимков на территории Мордовского и Токаревского района Тамбовской области. Кроме того, данный проект фрагмента сети является первым в данной области, и может использоваться для выполнения других видов геодезических работ, в частности для создания спутниковой городской геодезической сети.

Литература

1. ГОСТ Р 59328-2021. Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования
2. ГОСТ Р 57373-2016. ГЛОНАСС. Методы и технологии выполнения геодезических работ. Пункты спутниковой геодезической сети 1 класса (СГС-1). Технические условия
3. Нормы плотности размещения на территории Российской Федерации геодезических пунктов государственной геодезической сети, нивелирных пунктов государственной нивелирной сети и гравиметрических пунктов государственной гравиметрической сети. Утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2016 г. № 2347-р.
4. СП 317.1325800.2017. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ
5. СТО Роскартография 3.3–2020. Геодезическая, топографическая и картографическая продукция. Процессы и методы спутниковых определений при выполнении геодезических работ в ГСК-2011. Основные требования.
6. ГОСТ Р 70318-2022. Инфраструктура пространственных данных. Единая электронная картографическая основа. Общие требования

УДК 528.5

Опыт определения высот точек местности приемниками глобального позиционирования
Быстров И. Д.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Несмотря на широкое применение спутниковых технологий в геодезии, их удобство, обусловленное экономической выгодой и быстротой, определение высотного положения пунктов по точности значительно уступает плановому. Научная литература, посвящённая использованию спутниковых методов измерений для определения высот, не дает исчерпывающей характеристики точности этих методов. Совершенствование методики этих работ могло бы стать решением проблемы [1, 2].

Для исследования определения высотного положения пунктов были проведены экспериментальные работы, состоящие в сравнении высот, полученных геометрическим нивелированием, и нивелированием при помощи спутниковых приемников.

Территория эксперимента была выбрана в Нижнем Новгороде вблизи Сергиевского оврага и Набережной Федоровского (рис 1).



Рис. 1. Территория проведения экспериментальных работ

По трассе нивелирного хода были закреплены 6 временных пунктов на расстоянии друг от друга на 20-80 метров. В качестве исходного знака с известной высотой был выбран стенной репер №2882 (его отметка 146,53 м в Балтийской системе высот). По закрепленным пунктам от репера было выполнено двойное геометрическое нивелирование II класса с помощью высокоточного цифрового нивелира Trimble DiNi-0.3. Спутниковые наблюдения при помощи GNSS-приемника SOKKIA GRX2 были произведены на базовой точке G и на пунктах временного закрепления. Базовая точка была расположена в 5 – 6 метрах от репера и на неё была передана отметка высокоточным нивелированием.

После обработки результатов высокоточного геометрического нивелирования были получены высоты всех точек хода. При этом невязка в сумме превышений прямого и обратного нивелирного хода составила 0 мм, а средняя квадратическая ошибка измерения превышений по ходу составила 0,3 мм. С учетом переданной от стенного репера отметки на вынесенную точку G, полученные результаты в дальнейшем сравнивались с высотами из спутникового нивелирования. Для оценки точности спутникового нивелирования была поставлена задача определения средней квадратической ошибки отметок точек по уклонению от средней разности отметок по всему ходу из геометрического и спутникового нивелирования. Сравнивались «сырые» данные спутникового нивелирования в СК WGS-84 неуровненные и урваненные между собой по базисным

линиям (рис. 1). Системы высот спутникового и геометрического нивелирования иллюстрируются рис.2.

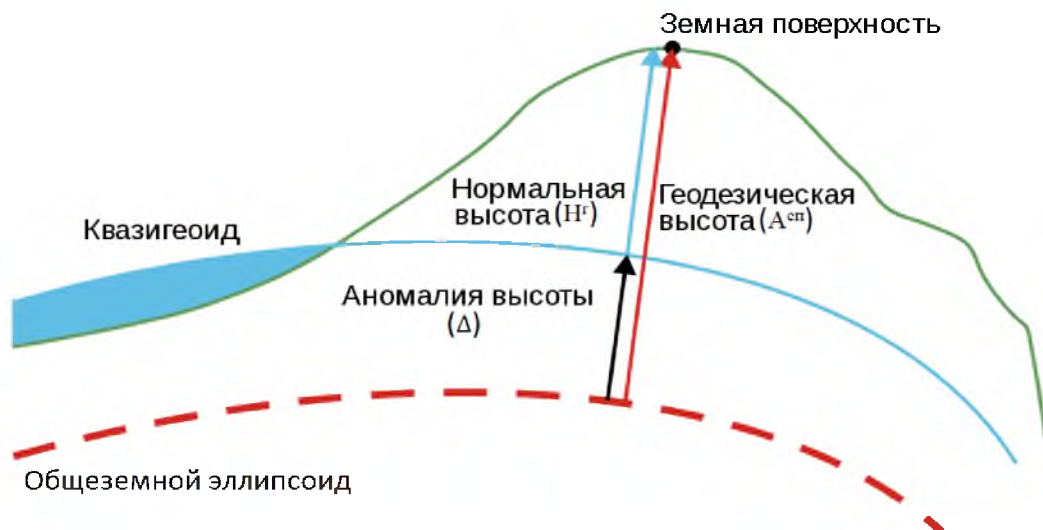


Рисунок 2 – Взаимосвязь моделей Земли

Первоначально была определена разность отметок базовой точки G, полученная из спутниковых наблюдений $A^{сп}$ и геометрического нивелирования $H^Г$:

$$\Delta = A^{сп} - H^Г$$

Она получилась равной 6,2541 м. В нашем эксперименте ей была дана трактовка систематической ошибки. На ее величину были уменьшены высоты всех точек, полученных из спутникового нивелирования, т. е. их отметки были приведены к Балтийской системе и обозначены как L (Таблица 1).

Таблица 1 – Обработка с введенной поправкой по точке GPS

№ точки	Высоты из геометрического нивелирования $H^Г$, м	Высоты из спутникового нивелирования $A^{сп}$, м	$L = A^{сп} - \Delta$	$\delta = L - H^Г$	δ^2
TGPS	145,3076	151,5617	-	-	-
T2	143,1554	149,4147	143,1606	0,0053	0,000028
T3	140,4509	146,7019	140,4478	-0,0031	0,000009
T4	137,9460	144,191	137,9369	-0,0091	0,000082
T5	137,6409	143,8852	137,6311	-0,0097	0,000095
T6	137,2659	143,5091	137,2550	-0,0109	0,000118
			$\Sigma =$	-0,0274	0,000333

Расчет производился по уклонениям уравненных, приведенных в Балтийскую систему высот спутниковых отметок (ℓ) от отметок соответствующих точек из высокоточного нивелирования. Средняя квадратическая ошибка полученных высот определялась по формуле:

$$m_H = \sqrt{\frac{[\partial^2]}{n}},$$

где n – количество измерений.

Средняя квадратическая ошибка равна 6,933 мм.

Затем были обработаны результаты, полученные по среднему уклонению отметок между геометрическим и спутниковым нивелированием без уравнивания между собой отметок из спутникового нивелирования всех точек. (Таблица 2).

Величина среднего уклонения равна 6,2495 м. На эту величину были уменьшены высоты всех точек, полученные из спутникового нивелирования, т.е. они были приведены к Балтийской системе высот.

Таблица 2 - Обработка по среднему уклонению неуравненных спутниковых наблюдений.

№ точки	H^r , м	$A^{сп}$, м	$\Delta = A^{сп} - H^r$	$L = A^{сп} - \Delta$	$\delta = L - H^r$	δ^2
TGPS	145,3076	151,5617	6,2541	145,3122	0,0046	0,000021
T2	143,1554	149,4147	6,2594	143,1652	0,0098	0,000097
T3	140,4509	146,7019	6,2510	140,4524	0,0015	0,000002
T4	137,9460	144,191	6,2450	137,9415	-0,0045	0,000020
T5	137,6409	143,8852	6,2444	137,6357	-0,0052	0,000027
T6	137,2659	143,5091	6,2432	137,2596	-0,0063	0,000039
				$\Sigma =$	0,0000	0,000206

Расчет производился по уклонениям спутниковых отметок от отметок соответствующих точек из высокоточного нивелирования. Средняя квадратическая ошибка полученных высот определялась по формуле:

$$m_H = \sqrt{\frac{[\delta^2]}{n-1}},$$

где n – количество измерений.

Средняя квадратическая ошибка получилась равной 6,418 мм.

Аналогично производилась оценка точности определения высот по уклонениям отметок из спутникового нивелирования (после введения поправки $\Delta_{ср} = \Sigma \Delta / 6$) от отметок соответствующих точек из геометрического нивелирования (Таблица 3).

Средняя квадратическая ошибка определения отметки, полученной из спутникового нивелирования получилась равной 6,433 мм.

Таблица 3 - Обработка по среднему уклонению уравненных спутниковых наблюдений.

№ точки	H^r , м	$A^{сп}$, м	$\Delta = A^{сп} - H^r$	$L = A^{сп} - \Delta$	$\delta = L - H^r$	δ^2
TGPS	145,3076	151,5611	6,2535	145,3122	0,0046	0,000021
T2	143,1554	149,4141	6,2587	143,1652	0,0099	0,000097
T3	140,4509	146,7012	6,2504	140,4523	0,0015	0,000002
T4	137,9460	144,1904	6,2445	137,9415	-0,0044	0,000020
T5	137,6409	143,8846	6,2438	137,6357	-0,0051	0,000026
T6	137,2659	143,5084	6,2425	137,2595	-0,0063	0,000040
				$\Sigma =$	0,0000	0,000207

По результатам проведенных экспериментальных работ были сделаны следующие выводы:

1) Ошибка в отметках точек, полученных спутниковым нивелированием (уравненных или неуравненных между собой), дают одинаковые результаты средней квадратической ошибки 6,4 мм.

2) Разность отметок, вычисленную из спутникового определения высот и высот из геометрического нивелирования на одной станции, нельзя назвать репрезентативной для всех точек хода, так как в неё входит ошибка определения высоты приемника GPS на этой станции, которая потом войдет в приведённые к Балтийской системе отметки других определяемых точек.

3) Знание более точного превышения квазигеоида относительно общего земного эллипсоида повысит точность определения отметки базовой точки из спутникового нивелирования.

4) Обобщенная средняя квадратическая ошибка определения отметок из спутникового нивелирования составила около 7 мм.

Так же следует сказать о других рекомендациях, способствующих улучшению получения спутниковой высоты на базовой точке, а именно:

1) Учет геометрического фактора (выбора наилучшего времени проведения спутниковых наблюдений).

2) Увеличение продолжительности наблюдений на базовой точке.

3) Учет при выборе положения базовой точки влияющих факторов окружающей среды.

4) Местоположение «базовой» станции должно быть представительным для всего района работ.

Литература

1. Огородова Л. В., Половнев О. В. Высшая геодезия и основы координатно-временных систем: учебно-методическое пособие. – Москва. – МИИГАиК. - 2016. - 67 с. : ил. - ISBN 975-5-91188-000-0.

2. Кравчук И. М. Разработка методов вычисления нормальных высот по результатам спутниковых измерений в инженерно-геодезических работах: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Москва. – МИИГАиК. - 2010. – 24 с. : ил.

3. MAGNET Tols Справочное руководство. – Текст : электронный // Geobox. – 2013. – 302 С.. – URL: <https://www.geobox.ru/>

УДК 528

Проблемы инвентаризации общественных территорий и пути их решения Лапина А. А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Инвентаризация в широком смысле представляет собой комплекс работ по получению информации о наличии, составе, местоположении и техническом состоянии объектов, основывающийся на периодических обследованиях в натуре.

Объектами инвентаризации являются:

- здания, к которым относятся жилые и нежилые строения гражданского и производственного назначения;

- объекты внешнего благоустройства, а именно: проезды, площади, мосты, зеленые насаждения и др.;

- объекты передающих устройств: сооружения водо-, тепло- и электроснабжения, канализации, связи, нефте- и газопроводов и др. [1].

В 2017 году инвентаризация объектов внешнего благоустройства была выделена в отдельное направление работ и получила наименование – инвентаризация

благоустройства общественных территорий, в связи с чем это направление является новым и не достигло должного уровня развития. Инвентаризация проводится в рамках муниципальных программ, в основе которых лежит идея благоустройства территорий.

К общественным пространствам относятся территории, предназначенные преимущественно для размещения и обеспечения функционирования объектов массового посещения. Согласно Градостроительному кодексу территории общего пользования – это территории, которыми беспрепятственно пользуется неограниченный круг лиц (в том числе площади, улицы, проезды, набережные, береговые полосы водных объектов общего пользования, скверы, бульвары) [2].

Можно выделить основные задачи проведения инвентаризации:

- 1) выявление фактического наличия элементов благоустройства;
- 2) определение технического состояния элементов благоустройства;
- 3) обобщение сведений о благоустройстве;
- 4) формирование и ведение реестра благоустройства;
- 5) организация благоустройства муниципального образования и субъекта Российской Федерации [3].

Основной целью инвентаризации общественных пространств является получение данных для проведения оценки их текущего состояния, на основании которой выявляются территории, требующие мероприятий по благоустройству.

Как было выше сказано, в связи с тем, что проведение инвентаризации общественных пространств относительно новое течение, уже в процессе изучения нормативно-правовой документации, регулирующей данный вид работ, возникает ряд проблем.

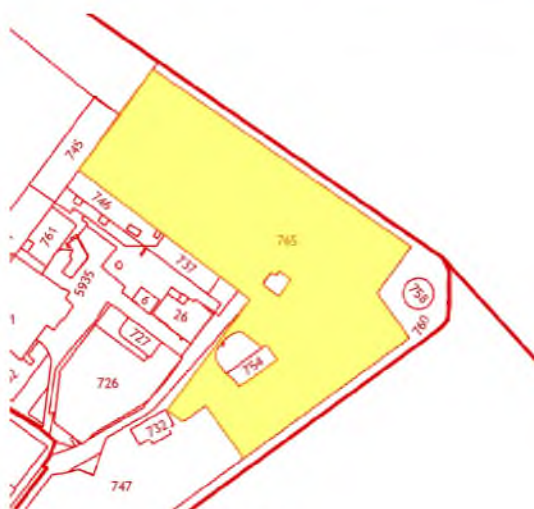
Первая проблема – согласно Общим рекомендациям к процессу инвентаризации территорий [3] каждый субъект Российской Федерации должен самостоятельно разработать порядок инвентаризации дворовых и общественных территорий, что приводит к разрозненности нормативно-правовых документов. Аналогично должна быть разработана форма паспорта благоустройства. В субъектах Российской Федерации, в которых данная форма разработана, она также различна. В некоторых субъектах форма паспорта не утверждена (например, Нижегородская область). В связи с чем необходимо разработать общий порядок инвентаризации и форму технического паспорта.

Следующая проблема, выявленная в ходе работы - отсутствие координат местоположения границ земельных участков под общественными территориями или же несоответствие данных границ местности. Согласно рекомендаций при выполнении инвентаризации необходимо учитывать границы сформированных земельных участков. Рассмотрим на примере общественных территорий города Нижнего Новгорода случаи, когда земельный участок уже сформирован под общественными территориями или, когда его нет.

Стрелка — символ Нижнего Новгорода, место, где Волга и Ока сливаются воедино, образуя треугольный мыс. Для данной общественной территории сформировано, согласно сведений ЕГРН, 5 земельных участков с кадастровыми номерами 52:18:0030006:760, 52:18:0030006:765, 52:18:0030006:758, 52:18:0030006:747, 52:18:0030006:754. Вид разрешенного использования земельных участков – территории общего пользования (рис. 1).



а



б

Тип:	Объект недвижимости
Вид:	Земельный участок
Кадастровый номер:	52:18:0030006:765
Кадастровый квартал:	52:18:0030006
Адрес:	Российская Федерация, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, Канавинский район, ул. Стрелка, рядом с домом №21В (литеры А,А1,А2)
Площадь учтенная:	63 416 кв. м
Статус:	Учтенный
Категория земель:	Земли населённых пунктов
Разрешенное использование:	земельный участок (территории) общего пользования

в

Рисунок 1 – Общественная территория «Стрелка»

а – фотоизображение общественной территории, б – земельный участок, в – общая информация о нем

Набережная Федоровского — набережная в историческом районе Започаинье Нижнего Новгорода. В границах данной общественной территории сформировано 3 земельных участка с кадастровыми номерами 52:18:0000000:13374, 52:18:0000000:7458, 52:18:0000000:320. Вид разрешенного использования, которых под противоползневые сооружения (52:18:0000000:13374), под автомобильную дорогу общего пользования [4].

Факт отсутствия сформированного земельного участка под общественной территорией затрудняет определение ее границ. В связи с чем одновременно с инвентаризацией необходимо проводить кадастровые работы.

Одной из проблем также можно назвать необязательность составления паспорта благоустройства и его содержание. Согласно Общим рекомендациям паспорт благоустройства является рекомендуемым документом, но не обязательным. Следовательно, единственным документом, фиксирующим факт выполнения инвентаризации, будет акт обследования территории. Но в настоящее время паспорт – единственный документ, содержащий сведения об общественной территории, поэтому его наличие необходимо сделать обязательным.



а



б

Тип:	Объект недвижимости
Вид:	Земельный участок
Кадастровый номер:	52:18:0000000:320
Кадастровый квартал:	52:18:0000000
Адрес:	Нижегородская обл, г Нижний Новгород, Нижегородский район, по набережной им.Федоровского (от ул.Суетинская до ул.Ильинская) (участок 1)
Площадь уточненная:	4 391 кв. м
Статус:	Учтенный
Категория земель:	Земли населённых пунктов
Разрешенное использование:	под автомобильную дорогу общего пользования

в

Рисунок 2 – Общественная территория «Набережная Федоровского»

а – фотоизображение общественной территории, б – земельный участок, в – общая информация о нем

При инвентаризации согласно Общим рекомендациям [3] требуется указать географические координаты всех элементов благоустройства и границы общественной территории, однако Общие рекомендации требуют только схему общественной территории. Необходимо заменить схему на план. Также для плана должны быть разработаны условные обозначения и рекомендации по его составлению. Паспорт благоустройства, форма которого установлена в некоторых регионах Российской Федерации, не включает в себя информацию о координатах элементов благоустройства, в связи с чем необходимо добавить новый раздел, который будет содержать эти данные.

Еще одной проблемой является неполнота рекомендаций к проведению инвентаризации общественных территорий. Утвержденные методические рекомендации к проведению инвентаризации являются неполными, т.е. в них не указаны точности определения границ общественной территории, площадей, координат элементов благоустройства. В связи с чем измерения в разных регионах могут быть неравноточными.

В условиях современных антропогенных нагрузок, технологического прогресса, экологической ситуации и дискомфорта проживания в городах и промышленных зонах благоустройство территорий приобретает особо важное значение. Получаемая с помощью проведения инвентаризации общественных территорий информация также полезна различным органам исполнительной власти, их структурным подразделениям,

министерствам, поэтому инвентаризацию как систему взаимоувязанных мероприятий необходимо совершенствовать и разрабатывать четкий алгоритм ее проведения.

Литература

1. Самойлов А. Г. Государственный технический учет и паспортизация объектов градостроительной деятельности (недвижимости) : практическое пособие. – Москва, 2002. – 339 с.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190–ФЗ
3. Общие рекомендации к процессу инвентаризации территории поселений, городских округов в целях формирования муниципальных программ формирования современной городской среды на 2018-2022 гг. / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/565911164?section=text>
4. Публичная кадастровая карта. - URL : <https://pkk.rosreestr.ru>

УДК 528.441

Кадастр объектов культурного наследия, как инструмент учета и мониторинга состояния памятников истории и культуры

Самойличенко Н. В.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Культурное наследие — материальные и духовные ценности, созданные в прошлом, а также памятники и историко-культурные территории и объекты, значимые для сохранения и развития самобытности народа, его вклада в мировую цивилизацию.

Согласно Федеральному закону № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации»: «К объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов Российской Федерации (далее - объекты культурного наследия) относятся объекты недвижимого имущества (включая объекты археологического наследия) со связанными с ними произведениями живописи, скульптуры, декоративно-прикладного искусства, объектами науки и техники и иными предметами материальной культуры, возникшие в результате исторических событий, представляющие собой ценность с точки зрения истории, археологии, архитектуры, градостроительства, искусства, науки и техники, эстетики, этнологии или антропологии, социальной культуры и являющиеся свидетельством эпох и цивилизаций, подлинными источниками информации о зарождении и развитии культуры».

Объекты историко-культурного назначения подразделяются на федерального, регионального и местного значения.

Видами ОИKN являются:

1. памятники- - отдельные постройки, здания и сооружения с исторически сложившимися территориями (в том числе памятники религиозного назначения: церкви, колокольни, часовни, костелы, кирхи, мечети, буддистские храмы, пагоды, синагоги, молельные дома и другие объекты, построенные для богослужений); мемориальные квартиры; мавзолеи, отдельные захоронения; произведения монументального искусства; объекты науки и техники, включая военные; объекты археологического наследия;
2. ансамбли - четко локализуемые на исторически сложившихся территориях группы изолированных или объединенных памятников, строений и сооружений фортификационного, дворцового, жилого, общественного, административного, торгового, производственного, научного, учебного назначения, а также памятников и сооружений религиозного назначения (храмовые комплексы, дацаны, монастыри, подворья);

3. достопримечательные места - творения, созданные человеком, или совместные творения человека и природы, в том числе места бытования народных художественных промыслов; центры исторических поселений или фрагменты градостроительной планировки и застройки; памятные места, культурные и природные ландшафты.

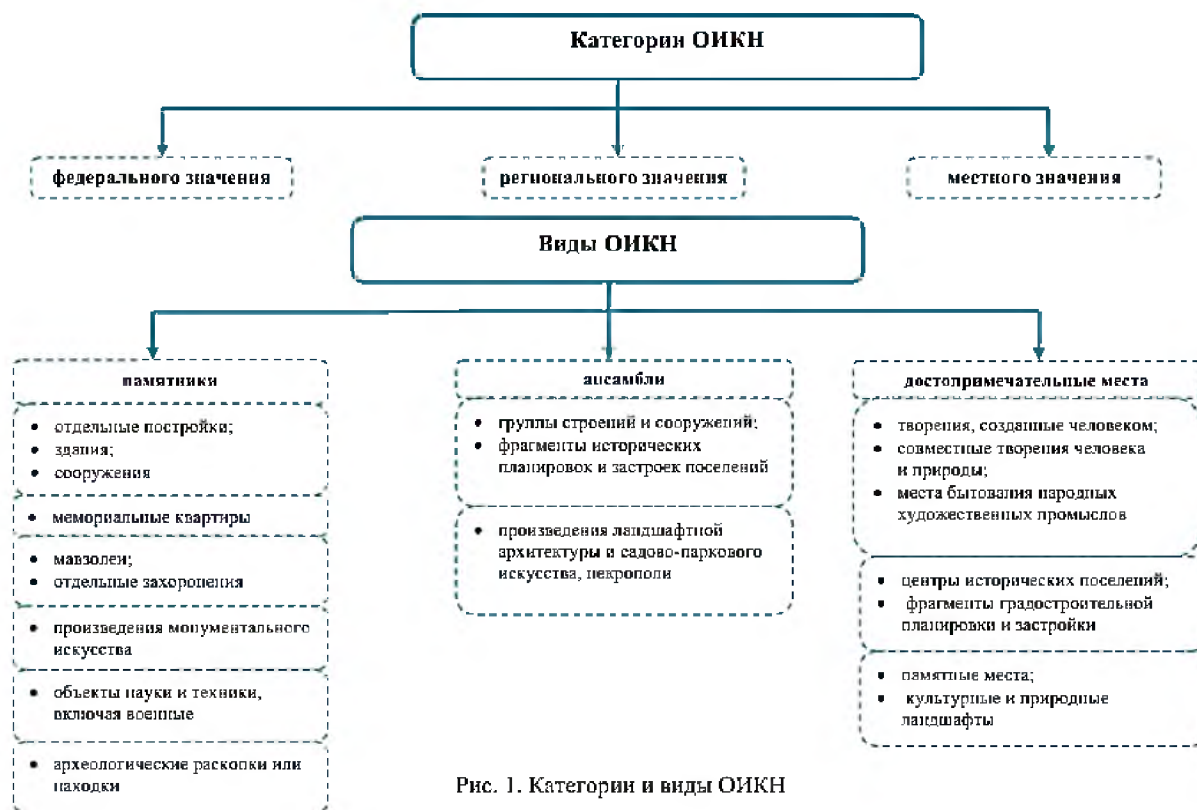


Рис. 1. Категории и виды ОИКН

Особую роль с точки зрения сохранения культурного наследия играют исторические поселения. Историческим поселением, в соответствии с Федеральным законом №73, является городское или сельское поселение, в границах территории которого расположены объекты культурного наследия: памятники, ансамбли, достопримечательные места, а также иные культурные ценности, созданные в прошлом, представляющие собой археологическую, историческую, архитектурную, градостроительную, эстетическую, научную или социально-культурную ценность.

Основными особенностями использования объектов культурного наследия в РФ, в настоящее время являются:

- отсутствие реальных собственников, способных в необходимой мере нести бремя затрат по содержанию объектов культурного наследия;
- невозможность консервации всех объектов культурного наследия, которые в настоящее время бесхозны, не используются и разрушаются;
- отсутствие необходимой инфраструктуры объектов культурного наследия;
- отсутствие зарегистрированных в установленном порядке правил к обеспечению сохранности объектов культурного наследия, которые должны определять сложную систему ограничений (обременений) использования объектов культурного наследия;
- наличие в составе культурного наследия большого количества (свыше 60%) «некоммерческих» объектов, получение дохода от использования, которых либо вообще невозможно, либо в настоящее время сопряжено с затратами, превышающий возможный доход (объекты археологического наследия);
- наличие относительно небольшого количества (не более 15% от общего числа) объектов культурного наследия, использование которых приносит доход, превышающий

затраты на обеспечение их сохранности (прежде всего, здания, сооружения и земельные участки, на которых они расположены, сданные в аренду);

- наличие в составе объектов культурного наследия жилых помещений.

Сложившаяся на сегодняшний день в России ситуация в сфере сохранения объектов недвижимости культурного наследия характеризуется высокой долей государственного регулирования, с одной стороны, и недостатком бюджетного финансирования процессов сохранения объектов наследия, с другой.

Ситуация усугубляется отсутствием благоприятного инвестиционного климата в области сохранения зданий-памятников, что вызвано в первую очередь, не столько несовершенством юридической базы развития исторических зданий, сколько отсутствием эффективных экономических механизмов регулирования содержания объектов недвижимости культурного наследия.

Сформировавшийся к настоящему моменту региональный механизм управления памятниками в недостаточной степени отвечает задачам сохранения объектов культурного наследия и максимального вовлечения их в экономический оборот: ориентация только на бюджетное финансирование искусственно сужает рамки деятельности государственных органов и учреждений и их возможности; отсутствие четких концептуальных решений не позволяет сосредоточиться на решении долгосрочных, стратегических вопросов, много сил и средств уходит на преодоление текущих проблем.

В этой ситуации очевидно, что дальнейшее развитие процессов сохранения памятников истории и культуры непосредственно зависит от привлечения к участию государственных организаций, способных мобилизовать дополнительные к бюджетным источникам финансирования средства. Однако сегодня доля частных инвесторов, готовых вложить свои средства в развитие объектов культурного наследия, сравнительно мала. Во многом это обусловлено запретом на прямую приватизацию, то есть отчуждение на возмездной основе объектов культурного наследия из государственной собственности. Полноценной заменой приватизационных программ, позволяющих реализовать потенциал частнопредпринимательской области сохранения наследия может служить государственно-частное партнерство.

В настоящее время необходим принципиально новый подход к объектам культурного наследия, как к объектам, не только обладающим особым историко-культурным потенциалом, но и содержащим значительный экономический эффект. Объекты культурного наследия должны рассматриваться не только как носители историко-культурной ценности, но и как особый ресурс, определяющий возможность ведения специализированной деятельности и даже создания на его основе специализации данной территории. Для этого целесообразна разработка современных экономических территорий, на которых расположены объекты культурного наследия.

В данной связи, актуальной становится разработка системы кадастра ОКН в рамках Государственного кадастра недвижимости. Именно кадастр ОКН должен стать источником таких сведений, а также способствовать ускорению проведения всех необходимых для реализации закона мероприятий.

Кадастр объектов культурного наследия можно определить, как систематизированный свод документированных сведений, получаемых в результате проведения государственного кадастрового учета памятников культурного наследия: о местоположении, культурной ценности, техническом состоянии, правовом положении, оценке, а также, иных необходимых и достоверных сведений об объектах культурного наследия и зонах их охраны.

Целью кадастра ОКН является разработка и создание системы учета, регистрации, оценки состояния и фактического использования объектов культурного наследия.

Основными задачами кадастра ОКН являются:

1. создание автоматизированной информационной системы с распределенной базой данных;
2. создание и ведение системы учета в целях обеспечения сохранения, использования, популяризации и государственной охраны ОКН федерального, регионального и муниципального значения;
3. отнесение ОКН к федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации и муниципальной собственности;
4. формирование и ведение единого государственного реестра ОКН (памятников истории и культуры);
5. государственная охрана ОКН (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации;
6. мониторинг состояния и использования недвижимых памятников истории и культуры Российской Федерации.

Основные проблемы, связанные с использованием объектов культурного наследия, заключаются, во-первых, в противоречиях между особенностями их эксплуатации и требованиями обеспечения их сохранности и, во-вторых, неразвитостью инфраструктуры объектов культурного наследия.

Я считаю, что в целях включения объектов культурного наследия в современные социально-экономические отношения и организации их эффективного использования при одновременном обеспечении сохранности объектов необходимо:

- определить режим содержания, стоимость работ по сохранению объекта культурного наследия, а также рекомендованные виды использования, не противоречащие требованиям обеспечения сохранности данного объекта;
- разработать комплекс мер по повышению инвестиционной привлекательности объектов культурного наследия, а также создать режим наибольшего благоприятствования собственникам объектов культурного наследия путем долевого участия государства в формировании инфраструктуры объектов культурного наследия, введение налоговых и иных льгот, увязав данный режим с результатами выполнения работ по сохранению объектов;
- определить собственников объектов культурного наследия;
- принять меры, препятствующие перепродаже объектов культурного наследия без выполнения условий охранных обязательств собственников объектов.

Целесообразно развивать отдельные доходные направления использования объектов культурного наследия, средства от которых должны направляться на реализацию государственной политики обеспечения сохранности объектов культурного наследия.

Приоритетной перспективной задачей является составление полного Государственного реестра объектов культурного наследия. Должны быть профинансированы и продолжены экспедиционные работы и научные исследования по инвентаризации памятников истории и культуры.

Проанализировав понятие «памятники истории и культуры», на протяжении многих веков, мы можем сделать вывод о том, что защита и сохранение этой категории вещей осуществлялась не на должном уровне, отразилась в потере многих исторически-культурных ценностей нашей страны, а это постепенно может выливаться в деградацию культуры нашего народа.

Литература

1. Федеральный закон от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации» (в ред. от 25.06. 2002 г. №73-ФЗ)
2. Чудинова Н. Г. Кадастр объектов культурного наследия [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kadastr.org/conf/2012/pub/kadastr/kadastr-obj-kultur.htm>

3. Сохранение, использование, популяризация и государственная охрана объектов культурного наследия: законодательное обеспечение и правоприменение. [Электронный ресурс] // URL: http://science.council.gov.ru/activity/activities/round_tables/62615/

УДК 528.42

О точности топографической съемки на основе использования беспилотной аэрофотосъемки

Боронин А.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Современное обновление и создание крупномасштабных топографических планов зачастую не может обойтись без применения беспилотной аэрофотосъемки (АФС). Однако, до сих пор не сформировано твердое суждение о точности беспилотной АФС и из-за этого многие геодезические компании не внедряют ее при производстве топографической съемки. Поэтому была поставлена цель получить характеристики точности плана местности масштаба 1:500 с высотой сечения рельефа 0,5 м, полученного в результате применения беспилотной аэрофотосъемки.

Для проведения исследований точности беспилотной АФС и доказательства возможности ее применения в картографических работах, была выполнена аэрофотосъемка на часть территории города Ульяновска. Работы были выполнены на территории участка крутого склона с перепадами высот до 130 м и площадью 52 га (рис. 1), в результате которых были получены цифровая модель поверхности (ЦМП) и ортофотоплан масштаба 1:500.



Рис. 1. Область аэрофотосъемки

Для аэрофотосъемки использовался беспилотный летательный аппарат (БПЛА) DJI Phantom 2, с камерой FC6310S (рис. 2).

Основные характеристики выполненного полетного задания представлены в таблице. Методом спутниковых наблюдений было создано съемочное обоснование в виде 4 опознаков, определенных со средней квадратической ошибкой в плановом положении 1-2,5 см, в высотном 0,5 см. Для определения координат центров фотографирования использовался установленный на БПЛА геодезический GPS/ГЛОНАСС приемник. Средняя квадратическая ошибка определения координат центров фотографирования составила 0,9 см.



Рис. 2. БПЛА модели DJI Phantom 2

Таблица 1 – Основные характеристики выполненного полетного задания

Величина	Значение
Количество снимков	480 шт
Разрешение съемки (GSD)	3,89 см/пикс
Высота фотографирования	146 м
Фокусное расстояние	8,6 мм
Размер матрицы камеры	12,8×9,6 мм
Продольное перекрытие	80%
Поперечное перекрытие	60%

Оценка точности ортофотоплана (рис. 3) и ЦМП (рис. 4) производилась на основании сравнения с результатами наземной спутниковой съемки. Координаты точек определены в МСК 73 зона 2.



Рис. 3. Ортофотоплан, полученный по результатам беспилотной АФС

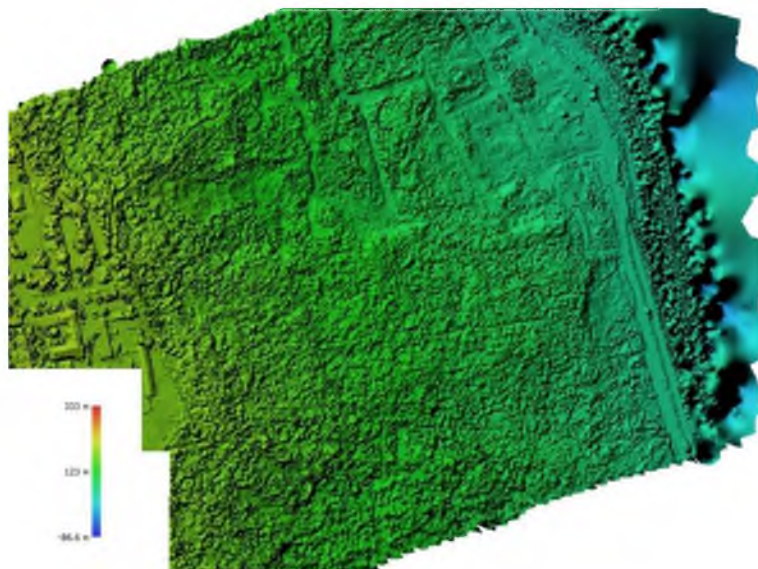


Рис. 4. Цифровая модель поверхности, полученная по результатам беспилотной съемки

Значение средней квадратической ошибки точек ортофотоплана и ЦМП, в плановом и высотном положении представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты оценки точности планового положения точек ортофотоплана и высотного положения точек ЦМП

	X, м	Y, м	H, м
Средняя квадратическая ошибка	0,068	0,062	0,070
Средняя ошибка	0,059	0,054	0,056
Предельная ошибка	0,136	0,123	0,138

Для исследования зависимости значения средней квадратической ошибки точки от условий ее расположения было проведено территориальное зонирование на ортофотоплане. Зоны представляли собой (рис. 5):

- равнинную местность - зона А;
- залесенную местность с большими перепадами высот (до 90 м) – зона Б;
- застроенную местность со слабо выраженным рельефом – зона В.



Рис. 5. Территориальное зонирование на ортофотоплане

Для каждой зоны определялась СКО положения точки в плане и по высоте. Результаты расчета представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка точности планового и высотного положения точек по зонам

Зона	Средняя квадратическая ошибка		
	X, м	Y, м	H, м
А	0,058	0,050	0,049
Б	0,088	0,074	0,090
В	0,056	0,062	0,065

Согласно [1], средняя погрешность четких контуров не должна превышать 0,5 мм в масштабе создаваемого плана в плановом положении и 1/3 высоты сечения - в высотном положении. Переходя от средних ошибок к средним квадратическим, эти величины составят соответственно 0,62 мм в масштабе создаваемого плана в плановом положении и 21 см в высотном положении.

Результаты исследований, приведенные в таблицах 3 и 4, показали, что получившаяся в результате беспилотной съемки продукция соответствует требованиям точности для масштаба 1:500 с высотой сечения рельефа 0,5 м. Самые большие погрешности выявлены на залесенной территории с выраженным рельефом (таблица 4).

Таким образом, можно заключить, что полученные в результате выполнения беспилотной аэрофотосъемки материалы могут обеспечить создание топографических планов масштаба 1:500 с высотой сечения рельефа 0,5 м.

Литература

1. ГКИНП (ГНТА)-02-036-02. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. - Москва. – ЦНИИГАиК. - 2002.

УДК 528.441.21

Проблемы определения границ памятников археологического наследия Зайцева А. Г.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

В нашей стране, как и во всём мире, остро стоит вопрос о сохранности памятников археологического наследия, а также актуальной является проблема их кадастрового учета. Объекты археологического наследия представляют собой уникальную ценность для всех народов Российской Федерации и являются неотъемлемой частью всемирного культурного наследия. Но несмотря на это, есть существенные проблемы - большинство памятников археологического наследия не имеют утверждённых границ территорий, а также отсутствует их регистрация в Едином государственном реестре недвижимости. Это приводит к утрате сведений, а иногда и вовсе к полному уничтожению объектов археологического наследия.

Первоочередной задачей является работа по включению в государственный кадастровый учет сведений о территориях, занимаемых археологическими объектами. Внесение археологических объектов в Единый государственных реестр недвижимости позволит идентифицировать местоположение памятников, официально оформить территории, обеспечить сохранность памятников при предоставлении земельных участков, а также даст возможность более качественно вести их учёт [1].

Для решения этих вопросов первоначально была проанализирована нормативно-правовая документация и выявлены особенности работ по государственному кадастровому учету земельных участков, занятых археологическими объектами. Опираясь на эти данные, произведен анализ проблем и выявлены факторы, влияющие на точность позиционирования объектов археологического наследия.

Памятники археологии подвергаются постоянному разрушению. Одной из причин которой является отсутствие установленных границ и их регистрации в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) [2].

Наличие границ памятников археологического наследия является ключевым этапом их защиты. Точное определение месторасположений памятников обеспечивается наличием координат характерных точек их границ, что достигается в результате геодезических работ под руководством кадастрового инженера.

Первоначальным этапом, предшествующим межеванию территории, являются научно-исследовательские археологические работы, которые представляют собой основу проектирования границы памятника.

Определение границ объекта археологического наследия производится путем анализа информации: археологической, ландшафтно-топографической (рельеф, элементы ландшафта), музейной и картографической.

Этот процесс осуществляется по следующим этапам:

- сбор и изучение архивных источников;
- обследование территории в границах объекта археологического наследия, определение его современного состояния;
- полевые археологические работы (визуальный осмотр, изучение рельефа, закладка шурфов, исследование культурных слоёв);
- первоначальное определение границ объекта археологического наследия, изучение элементов рельефа, ограничивающих данную территорию;
- проведение топографической съемки территории объекта археологического наследия;
- обработка и анализ полученных данных, определение границ и координат границ объектов археологического наследия для постановки их на кадастровый учёт;
- составление документации (описание современного состояния объекта археологического наследия, его основных характеристик, отличий и изменений, произошедших с момента последнего обследования объекта).

По мнению автора, вопросы о точности определения границ следует рассматривать в двух аспектах. Первый - с позиции определения границ объекта археологами, и второй - по определению координат объекта для включения его в единый реестр ЕГРН.

Для этого необходимо провести тщательное исследование и изучение памятника, а затем максимально точно определить координаты его границ.

Но, как показывает практика, существующие схема-планы, которые составлены глазомерно или полу инструментально, не отражают реальные границы памятников. Учитывая, что большая часть памятников археологии не обследовалась последние десятилетия, то еще более проблемным становится обнаружение по глазомерным схемам ранее выявленных памятников.

Если говорить об определении границ объекта археологического наследия, то из практики следует, что они определяются по косвенным признакам, связанным с геоморфологией района. Это говорит о том, что границы указываются с большой погрешностью, и в большинстве случаев, реальные границы существенно отличаются от выявленных в процессе разведки.

Точность определения границ памятника имеет решающее значение в археологии. Высокую точность можно обеспечить только геодезическими средствами измерения, такими как электронный тахеометр, лазерный сканер, цифровой нивелир, приемник глобального позиционирования и т. д.

Важную роль в археологии играют современные технологии. Они обеспечивают непрерывный мониторинг базы данных, которая служит отображению и уточнению местоположения памятников на картах и материалах дистанционного зондирования.

Опыт показывает, что наиболее эффективный способ идентификации памятников – это использование при анализе комбинации аэрофотоснимков и спутниковых данных. На

основе этих материалов создаются охранные зоны памятников культурного наследия, что является одним из наиболее эффективных способов сохранения памятников.

Усовершенствованные методы выявления объектов археологического наследия и определения их границ позволяют значительно сократить производственные затраты и время, необходимые для прогнозирования и определения объектов и их границ, контролировать антропогенное воздействие на памятники и осуществлять мониторинг их состояния. Одним из них является 3D - моделирование, которое, на данный момент, набирает популярность среди археологов.

В Российской Федерации ведется два реестра, связанных с объектами культурного наследия - Единый государственный реестр объектов культурного наследия народов РФ (ЕГРОКН) и Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН).

ЕГРОКН ведется Министерством культуры РФ. В нем содержатся сведения об объектах культурного наследия и их территориях, зонах охраны объектов культурного наследия и их защитных зонах.

ЕГРН ведется Росреестром. В нем содержатся только сведения о территориях объектов культурного наследия, охранных зон. Однако, пока не разработана единая методика, согласно которой сведения об ОКН необходимо в соответствии с установленным порядком включать в ЕГРН.

Рассмотрим существующую практику внесения сведений в ЕГРН. Управление государственной охраны культурного наследия направляет подготовленные материалы в Управление Росреестра региона для включения сведений об ОКН в базу данных ЕГРН. Сведения вносятся в виде XML-документов, в которых содержится информация о местоположении границ территории. Информация о границах зон и территорий, которые внесены в ЕГРН, отражаются на Публичной кадастровой карте.

С учетом того, что охрана объектов культурного наследия является одной из важнейших задач органов государственной власти, крайне важно, чтобы информация об охраняемых территориях и участках была внесена в Единый государственный реестр недвижимости. Отсутствие этой информации приводит к ошибкам в градостроительстве при предоставлении земельных участков местными властями и к нарушению требований, запрещающих действия, которые могут нанести ущерб сохранности и узнаваемости археологических объектов.

Таким образом, создание единой методики по кадастровому учету объектов культурного наследия значительно упростит работу археологов, градостроителей и других специалистов. Разработка методических указаний позволит регулировать кадастровый учет памятников археологии. Подробная инструкция, детально регламентирующая последовательность действий, будет способствовать определению границ ОКН с нужной точностью и позволит избежать многих проблем.

Литература

1. Колонцов С. В. Земельный кадастр и охрана археологического // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История и филология. - Т. 9, вып. 5: Археология и этнография. - 2010. - С. 64-68.

2. Михальченко А. П. Кадастровый учёт как способ сохранения объектов археологического наследия в Приморье // Россия и АТР. – 2018. - № 4 (102). - С. 190–204.

УДК 528.541

Факторы, влияющие на точность определения превышения цифровыми нивелирами
Захаров А. М.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Целью работы является определение факторов, влияющих на точность определения превышений с помощью цифровых нивелиров.

Задачей настоящей статьи является определить степень влияния вибрации и электромагнитного излучения на точность определения превышения цифровым прибором и дать рекомендации

В настоящее время для выполнения высокоточного нивелирования широко применяются система «цифровой нивелир – штрих-кодовая рейка», производимая в соответствии с ГОСТ Р 8.792-2012 [1]. На эту тему проведено немалое количество исследований, как за рубежом [2-4], так и в нашей стране [5-8]. Отечественными исследователями произведены работы по определению влияния освещенности, вибраций, электромагнитного излучения и рефракции на точность измерений оптическими [9] и цифровыми нивелирами [10-13].

Ошибки, возникающие при выполнении высокоточного нивелирования обширны. Источники ошибок по своему виду делятся на инструментальные, ошибки под действием внешней среды (рефракция, температурный нагрев приборов, освещенность, ветер, вибрации, электромагнитные излучения и др.) и методологические ошибки (обусловленные технологий измерения). Последние в настоящей статье не рассмотрены.

К инструментальным ошибкам относятся ошибки из-за влияния угла i , вертикальные перемещения костылей и штативов, наклон рейки, ошибки компенсатора и др.

Ошибки, обусловленные внешней средой, оказывают свое влияние на точность измерения превышений вследствие воздействия на прибор освещенности, температуры, вертикальной рефракции, вибрации, электромагнитного излучения, и др. Подробно рассмотрим последние два фактора.

Автором настоящей статьи была выполнена экспериментальная работа по определению влияния вибраций (Рис. 1) и влиянию электромагнитного излучения (Рис. 2) на точность определения превышений цифровым нивелиром. Измерения проводились в пасмурную погоду. Костыли под рейки забивались в плотный грунт за день до работ. Производилась серия измерений по способу из середины, по методике ЗППЗ в 7 приемов. Один прием состоял из двух определений превышений оптическим прибором и одного превышения цифровым нивелиром. За счет избыточных измерений эталонным превышением считался результат оптического (уровенного) прибора.



Рис. 1. Схема выполнения экспериментальных работ по определению влияния вибраций на точность определения превышений

Экспериментальные работы по исследованию влияния вибрации заключались в следующем. Необходимо было выявить зависимость в точности определения превышения от удаления цифрового прибора от источника вибраций. По удалении от источника вибрации разбивалось три базиса в центрах которых устанавливались оптический и цифровой нивелир, а на краях – рейки. Во время каждого приема с помощью

виброанализатора «ВИБРАН-2.0» фиксировались показания вибрации – датчик закреплялся на приборе. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных работ по исследованию влияния вибраций

№ п/п	S, м	$h_{\text{ср}}$ оптический прибор, м	$h_{\text{ср}}$ цифровой прибор, м	Показания виброанализатора, у.е.	$m_{\text{СКО}}$, мм	$m_{\text{откл.}}$, мм
I	2,0	-0,6273	-0,6279	8,557	0,11	0,56
II	5,0	-0,9041	-0,9041	3,619	0,06	0,05
III	9,5	-0,8112	-0,8112	0,712	0,06	0,05

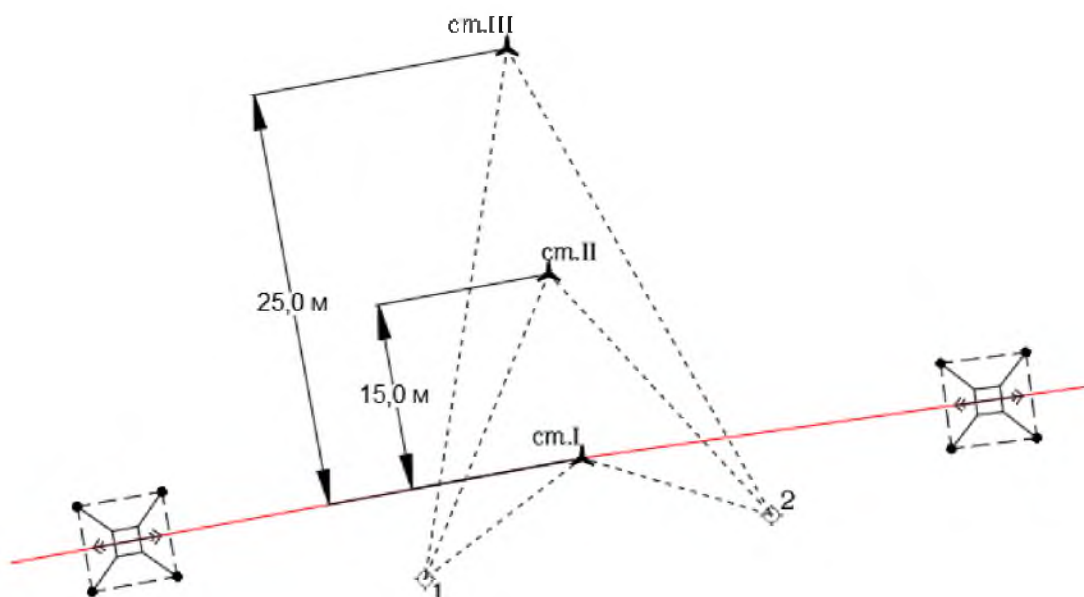


Рис. 2. Схема выполнения экспериментальных работ по определению влияния электромагнитного излучения на точность определения превышений

Экспериментальные работы по исследованию влияния электромагнитного излучения заключались в следующем. Необходимо было выявить зависимость точности определения превышения от удаления цифрового прибора от ЛЭП. По удалении от высоковольтной линии электропередач (110 кВ) разбивалось три станции. В стороне устанавливалось две реечные точки, между которыми определялось превышение. Результаты работ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты экспериментальных работ по исследованию влияния электромагнитного излучения

№ п/п	S, м	$h_{\text{ср}}$ оптический прибор, м	$h_{\text{ср}}$ цифровой прибор, м	$m_{\text{СКО}}$, мм	$m_{\text{откл.}}$, мм
I	0,0	+0,1113	+0,1113	0,14	0,13
II	15,0	+0,1115	+0,1116	0,11	0,11
III	25,0	+0,1122	+0,1120	0,24	0,33

Формулы определения средней квадратической ошибки и отклонения от среднего:

$$m_{\text{СКО}} = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}};$$

$$v = l_{\text{ср}} - l_{\text{измер.}};$$

$$m_{\text{откл.}} = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}};$$

$$\Delta = l_{\text{измер.}} - l_{\text{ср}},$$

где $m_{\text{СКО}}$ – средняя квадратическая ошибка, мм;

$m_{\text{откл.}}$ – отклонение превышения от среднего, мм;

v – поправка, мм;

$l_{\text{ср}}$ и $l_{\text{измер.}}$ – среднее превышение, полученное цифровым прибором, и измеренное превышение, м;

Δ – разность среднего значения превышения цифрового нивелира и эталонного превышения оптического прибора;

$l_{\text{ср}}$ – среднее (эталонное) превышение, полученное оптическим прибором, м.

На основании полученных результатов, приведенных в таблицах 1 и 2, можно сделать следующие выводы:

- точность определения превышения цифровым нивелиром имеет прямую зависимость от удаления от источника вибраций. На основании этого автор настоящей статьи рекомендует выполнять нивелирные работы на ближе чем 5 м от источника вибраций;

- точность определения превышения цифровым нивелиром не зависит от воздействий электромагнитного излучения от линий электропередач.

Литература

1. ГОСТ Р 8.792-2012. Системы измерительные «цифровой нивелир – кодовая рейка». [утв. и введен Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 ноября 2012 г. № 1238-ст] . [ред. март 2019 г.] . Режим доступа : свободный. Текст : электронный.

2. Takalo M., Rouhiainen P. Developmant of a system calibration comporator for digital levels in Finland // Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research. – 2004. – vol. 1. – PP. 119–130.

3. Scale determination of digital leveling systems using a vertical comparator / H. Woschitz, F.K. Brunner, H. Heister. FIG XXII Congress Washington, D.C. USA, April 2002.

4. Investigations of digital levels at the slac vertical comparator / G. Gassner, R. Ruland, B. Dix. IWAA 2004, CERN, Geneva, 4-7 October 2004.

5. Голыгин Н. Х., Лазуткин А. М., Пегливанян Г. Г. Исследование погрешности измерений цифровых нивелиров DINI-03 и DINI-12 с инварными штрих-кодowymi рейками // Приборы. – 2009. – № 4. – С. 52–56.

6. Установки для определения погрешности измерительной системы «цифровой нивелир – кодовая рейка» / А. В. Куликов, В. Т. Новоевский, А. А. Ильин, А. Н. Носов, К. В. Тукмачёв // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. – 2012. - Т. 2. – С. 242–245.

7. Куликов А. В. Ильин А. А., Новоевский В. Т. Определение средней длины метровых интервалов у штрих-кодowych реек на интерференционном компараторе СГГА // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. - 2012. - Т. 2. – С. 246–249.

8. Черепанов, П. А. Поверка и калибровка измерительных систем «цифровой нивелир + две штрих-кодowych рейки» // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 3. – С. 119–122.

9. Энтин И. И. Труды ЦНИИГАиК. Выпуск 111. Высоточное нивелирование. – Москва. – ЦНИИГАиК. - 1956 - 340 с.
10. Новоселов Д. Б., Новоселов Б. А. Исследование работы высоточного цифрового нивелира в условиях недостаточной освещенности // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013.- 2013. - Т. 1. – С. 117–121.
11. Кузьмич А. И., Богданов С. С. Исследования влияния вибраций на современные цифровые нивелиры // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 1. – С. 18–21.
12. Исследование влияния рефракции на результаты нивелирования цифровыми нивелирами / Г. А. Уставич, Е. Л. Соболева, Н. М. Рябова, В. Г. Сальников // Геодезия и картография. – 2011. – № 5. – С. 3–9.
13. Овчинников С. С. Влияние электромагнитных полей на точность показаний электронных геодезических приборов // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 2 (13). – С. 18–23.

УДК 528

Основы формирования экологического каркаса территории **Сорокин К. Д.**

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Понятие «экологический каркас» территории находит широкое применение в научных разработках, посвященных различным аспектам организации территории и оптимизации ее хозяйственной и природоохранной деятельности [3]. Формирование экологического каркаса, сохранение и использование в рекреационных целях природного наследия - основа устойчивого развития территории [1].

В 1982 году В. В. Владимиров рассмотрел экологический каркас как систему природных комплексов особой экологической ответственности и определил под ним узлы и оси сосредоточения наибольшей экологической активности и рекомендовал с учетом него проводить урбоэкологическое зонирование территории. По мнению П. Кавалаяускаса экологический каркас – это зона «особой экологической ответственности», охватывающая наиболее важные в геодинамическом отношении ареалы [6].

В основу исследования О. А. Климановой, Е. Ю. Колбовского и О. А. Илларионовой было положено представление об экологическом каркасе города как о совокупности незастроенных территорий с озеленением, оказывающим различные экосистемные услуги (в том числе буквально «предоставляющих возможности» населению для отдыха и т.п.). Важнейшая часть экологического каркаса в таком понимании – территории, занятые древесной растительностью (к таковой отнесены деревья высотой более 5 м) [5].

Концепция кластерного опорного каркаса территорий предложили Р. Г. Сафиуллин и Р. М. Сафиуллина. В ее содержание входят экономический и экологический каркасы.

В традиционном понимании, экономический каркас региона – это сеть населенных пунктов (агломераций) и соединяющих их дорог. Структура экономического каркаса может быть расширена и рассмотрена в виде промышленного, сельскохозяйственного и инфраструктурного каркасов.

Экологический каркас территории определяется как совокупность экосистем территории с определенным режимом экономики природопользования для отдельных участков, образующих пространственно-организованную структуру управления, которая обеспечивает устойчивое развитие территории [6, 4].

Практическое значение экологического каркаса заключается в возможности их использования в пространственном управлении природопользованием, обеспечивающего императивы эколого-экономического развития, то есть устойчивого развития [6].

В методических рекомендациях по подготовке проектов схем территориального планирования субъектов Российской Федерации утвержденными приказом Минрегиона

РФ (упразднен в 2014 году) от 19 апреля 2013 года № 169 экологический каркас территории - пространственно-организованная структура, которая поддерживает экологическую стабильность территории, предотвращая потерю биоразнообразия и деградацию природных систем.

Экологический каркас состоит из площадных объектов – ядер, линейно вытянутых элементов - биокоридоров, связывающих между собой ядра и буферных территорий [1]:

1. Ядра или ключевые территории - участки, имеющие самостоятельную природоохранную ценность: существующие и планируемые особо охраняемые природные территории (ООПТ): заказники, памятники природы, охраняемые природные ландшафты и др.;

2. Транзитные территории (экологические коридоры) - линейные элементы ландшафта, посредством которых осуществляются экологические связи между ключевыми территориями (долины рек, прибрежные акватории, водоохранные зоны водных объектов), а также обширные участки природных и природно-антропогенных ландшафтов - водораздельные возвышенности. Кроме того, коридоры могут состоять из частично фрагментированных угодий - цепочки из озерных и болотных угодий;

3. Буферные территории, защищающие ключевые и транзитные территории от неблагоприятных антропогенных воздействий: лесопарковые территории, леса, луга и пастбища на сельскохозяйственных землях.

Для создания экологического каркаса необходимо определение его структурных элементов с режимом использования каждой территории и введения экологического каркаса в системы земельного кадастра. Так как кадастр сочетает в себе правовые и управленческие функции, это позволит установить ограничения использования земель каркаса в актах на пользование и владение землей и других правовых документах, а также контролировать соблюдение режима.

Кадастр экологического каркаса может стать основой его управления, для этих целей необходимо разработать ГИС-среду экологического каркаса и включить его в комплексный территориальный кадастр для связи с существующими кадастрами, реестрами субъекта.

Заказчиками разработки экологического каркаса могут быть органы государственной власти, органы местного самоуправления, инвесторы проектов территориального планирования, девелоперские компании и другие структуры, управляющие развитием территорий [1].

В России опыт разработки экологических каркасов имеется во многих регионах. Каркасы разрабатываются как для региона в целом, так и для отдельных муниципальных образований – городов, районов.

Природоохранный фонд «Верховье» разработал документы территориального планирования экологического профиля – схемы развития и размещения особо охраняемых природных территории для регионального (для Московской области) и местного уровня (для Одинцовского района Московской области и города Троицка). Также природоохранный фонд «Верховье» участвовал в разработке экологического каркаса Московской области который используется для разработки генеральных планов несмотря на отсутствие официально статуса [7].

В 2017 году ГАУ «Институт Генплана Москвы» разработал предварительную схему природно-экологического каркаса Казани, своего рода зеленый щит города. В него вошли лесопарки, парки, водные объекты. В 2021 году «Институт развития городов Республики Татарстан» начал развивать стратегию градо-экологического каркаса. Градо-экологический каркас – это сложная система почвенных, водных, воздушных бассейнов, световых, историко-культурных и даже социологических и психологических аспектов.

В 2019 году было предложено включить экологический каркас в генеральный план города Челябинска. Идею экологического каркаса предлагают использовать при разработке генерального плана города, он может стать важным инструментом городского

планирования и регулирования качества среды. Кроме того, специалисты предлагают усилить сеть особо охраняемых природных территорий и создать природный рекреационный парк «Челябинские боры».

Наряду с мерами, направленными на обеспечение формирования Нижегородской агломерации как целостного эффективно управляемого пространства, согласно «Стратегии социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 года», одной из задач является формирование экологического каркаса Нижегородской агломерации. Стратегия социально-экономического развития закладывает цели и приоритеты развития территории субъекта Российской Федерации, и результатом является перечень объектов регионального значения для планируемого размещения. Проводится обоснование планируемого размещения объектов регионального значения для утверждения и реализации схемы территориального планирования.

В настоящее время Нижегородская агломерация находится в стадии формирования, ее границы не соответствуют общепринятым критериям определения агломерации. Города Нижний Новгород, Дзержинск и Кстово - фактически непрерывная урбанизированная территория, а с прилегающими к ним поселениями и Богородским районом образуется единое территориальное пространство [2].

Формирование экологического каркаса на территории Нижегородской агломерации логично начать с определения его конфигурации. Конфигурация экологических каркасов весьма разнообразна, разработанные картографические модели на основе учета ряда признаков позволили выделить три обобщенных типа: мозаичный, периферийный и приречный. Для выявления типа каркаса необходимо создать реестр ООПТ на исследуемую территорию и выделить его на схеме местности. Реестр ООПТ обеспечен нормативной базой и Минэкологии Нижегородской области обязано его вести [5].

Законодательство Нижегородской области об ООПТ основывается на соответствующих положениях Конституции РФ, Федерального закона от 14 марта 1995 года № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» и иных федеральных законов и нормативных правовых актов Российской Федерации, Устава Нижегородской области и состоит из принимаемых в соответствии с № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» законов Нижегородской области и иных нормативных правовых актов органов государственной власти Нижегородской области. Закон «Об особо охраняемых природных территориях в Нижегородской области» № 98-З принят 8 августа 2008 года.

Проанализировав особо охраняемые природные территории (экологические ядра) на исследуемой территории (городской округ город Нижний Новгород, Володарский муниципальный район, Богородский муниципальный округ и Кстовский муниципальный район), выявлено 19 ООПТ – памятников природы регионального значения. По документам их площадь суммарно составляет 11 330,3 га, наибольшую площадь занимают памятники природы «Зеленый город» (4 362,1 га) и «Территория Желнино-Пушкино-Сейма» (3 317,3 га) (рис. 1), стоит отметить что оба памятника расположены на территории двух административно-территориальных единиц. Наименьшую площадь занимает памятник природы «Озеро Вторчермета» (1 га). Большинство памятников (14 ед.) были созданы в 1965 году, самый новый памятник природы «Дендропарк имени И. Н. Ильешеви́ча» был создан в 2019 году.



Рис. 1. Структура площади ООПТ на исследуемой территории

Наибольшая по площади доля ООПТ сосредоточена в г. о. г. Нижний Новгород и составляет 55,7%, включающая 16 ед. с общей площадью 6316,16 га. Наименьшую долю составляет ООПТ Богородского района – 4%, 1 ед. с площадью 455 га (рис. 2).

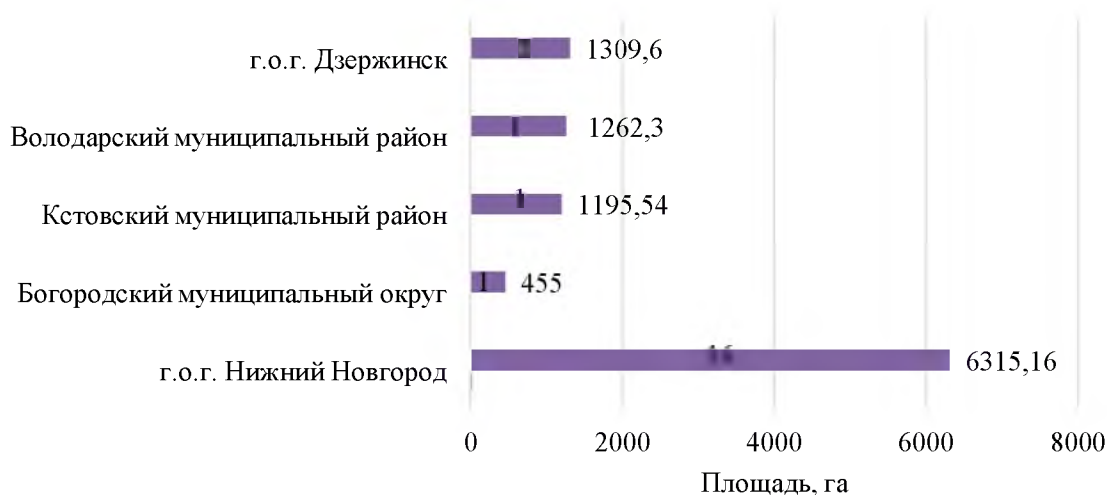


Рис. 2. Группировка ООПТ по административно-территориальному образованию

На основе выполненного анализа для Нижегородской агломерации характерна приречная модель, где ядра экологического каркаса формируют крупномассивные элементы, занимающие поймы и надпойменные террасы Оки, Волги и их притоков (рис. 3).



Рис. 3. Схема размещения ООПТ (экологических ядер) исследуемой территории

Таким образом, задача по формированию экологического каркаса Нижегородской агломерации в составе стратегии социально-экономического развития Нижегородской области обеспечивает его реализацию через схему территориального планирования. Экологический каркас в территориальном планировании представляет собой систему взаимосвязанных элементов территории, представляющих собой площадные, линейно вытянутые элементы и буферные территории. В долговременном плане экологический каркас это важнейший фактор, который непосредственно влияет на перспективы развития агломерации. В последнее десятилетие широко обсуждается вопрос формирования системы экологического каркаса при развитии регионов и отдельных муниципальных образований. Проанализировав ООПТ экологического каркаса (экологические ядра) Нижегородской агломерации выявлено, что по документам их площадь составляет 11330,3 га, они находятся в границах пяти административно-территориальных единиц, образуя приречную модель каркаса.

Литература

1. Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 19 апреля 2013 г. № 169 «Об утверждении Методических рекомендаций по подготовке проектов схем территориального планирования субъектов Российской Федерации»
2. Постановление Правительства Нижегородской области от 21 декабря 2018 г. № 889 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 года». (с изменениями на 4 апреля 2023 г.)
3. Нарбут Н. А. Экологический каркас как форма организации территории // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 4.
4. Сафиуллин Р. Г., Сафиуллина Р. М. Концепция кластерного опорного каркаса территорий // Арчиковские чтения: науки о Земле и стратегия устойчивого развития : сборник материалов международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Издательство Чувашского университета. – 2010. – С. 115-120.
5. Климанова О. А., Колбовский Е. Ю., Илларионова О. А. Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. – 2018. – № 2. –
6. Пономарев А. А., Байбаков Э. И., Рубцов В. А. Экологический каркас: анализ понятий // Ученые записки Казанского университета. – 2012. – № 3. –
7. Экологический каркас территории: прикладная экология // Природоохранный фонд «Верховье». – URL: <https://verhovve.ru/>