ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

24.2.402.01, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 13 октября 2026 г. протокол № 14

О присуждении Казанцевой Виктории Владимировне, гражданке Республики Казахстан, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка комплексной методики геодезического мониторинга объектов горнодобывающей отрасли» по специальности 1.6.22. Геодезия принята к защите 25 мая 2026 года, протокол № 6, диссертационным советом 24.2.402.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, находящегося по адресу: 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10. Диссертационный совет утвержден 02.11.2012 г. приказом № 714/нк.

Соискатель Казанцева Виктория Владимировна «4» апреля 1998 года рождения.

В 2020 году окончила республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Карагандинский государственный технический университет» по специальности 5В071100 – Геодезия и картография, с присуждением степени бакалавра техники и технологий.

В 2022 году окончила Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» по специальности 7М07301 – Геодезия, с присуждением степени магистр технических наук.

С 1 сентября 2023 г. по настоящее время Казанцева Виктория Владимировна прикреплена к кафедре инженерной геодезии и маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.22. Геодезия. Отрасль науки – Технические науки.

В период с 27 марта по 26 августа 2024 г. Казанцева В. В. и с 2 февраля по 12 марта 2026 г. была прикреплена к кафедре инженерной геодезии и маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для сдачи кандидатских экзаменов без освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.22. Геодезия.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2026 году федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Работает Казанцева Виктория Владимировна в должности преподавателя кафедры маркшейдерского дела и геодезии Некоммерческого акционерного общества «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Диссертация выполнена на кафедре инженерной геодезии и маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Косарев Николай Сергеевич, работает доцентом кафедры инженерной геодезии и маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

1. Долгополов Даниил Валентинович, доктор технических наук, Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта», главный научный сотрудник центра мониторинга и геоинформационных систем объектов трубопроводного транспорта;

2. Гура Дмитрий Андреевич, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», доцент кафедры кадастра и геоинженерии,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» (г. Санкт-Петербург) в своем положительном заключении, утвержденном первым проректором, доктором технических наук, профессором Рудаковым Маратом Леонидовичем, и подписанном заведующим кафедрой инженерной геодезии, доктором технических наук, доцентом Мустафиным Муратом Газизовичем и кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры инженерной геодезии Кузиным Антоном Александровичем, указала, что диссертация Казанцевой Виктории Владимировны «Разработка комплексной методики геодезического мониторинга объектов горнодобывающей отрасли» соответствует требованиям пункта 9 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание

ученой степени кандидата наук, и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные методические решения по интеграции спутниковых, воздушных и наземных геодезических наблюдений, обеспечивающей выявление и детализацию деформационно-активных зон и формирование исходных данных для оценки устойчивости горного массива, и имеющие существенное значение для развития методов геодезического мониторинга объектов открытой разработки месторождений, а ее автор – Казанцева Виктория Владимировна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ по теме диссертации общим объемом 6,53 печатных листа, из них авторских 3,03 печатных листа, в том числе 3 работы общим объемом 3,75 печатных листа, из них авторских 1,88 печатных листа, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных, 3 статьи опубликованы в журналах, входящих в международную реферативную базу данных и систему цитирований Scopus общим объемом 3,26 печатных листа, из них авторских 1,46 печатных листа.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Исследование состояния прибортового массива на разрезе «Эколог» с применением аэрофотосъемки / В. В. Казанцева, У. А. Кубайдуллина, Р. К. Байғали, В. Ф. Ярцева, О. В. Старостина. – Текст : непосредственный // Маркшейдерия и недропользование. – 2024. – № 6. – С. 5–11. (К2) [В статье рассмотрены возможности применения аэрофотосъёмки с беспилотного воздушного судна для исследования деформационного состояния прибортового массива угольного разреза, построения цифровых геопространственных моделей и последующей оценки устойчивости исследуемой территории].

2. Казанцева, В. В. Совершенствование методики геодезического мониторинга состояния земной поверхности и прибортовых массивов на

основе данных беспилотных авиационных систем / В. В. Казанцева, Н. С. Косарев. – Текст: непосредственный // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2025. – Т. 69, № 6. – С. 25–37. (К1) [Статья посвящена совершенствованию методики геодезического мониторинга состояния земной поверхности и прибортовых массивов открытых горных разработок на основе интеграции данных БАС, ГНСС и тахеометрии для выявления деформаций, оценки устойчивости бортов карьера и выработки инженерных рекомендаций по их стабилизации].

3. Казанцева, В. В. Информационно-аналитический подход к обновлению геомеханических моделей массива с использованием данных аэрофотосъёмки / В. В. Казанцева, Н. С. Косарев, Д. С. Ожигин. – Текст: непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2026. – Т. 31, № 1. – С. 7–18. (К1) [В статье представлен информационно-аналитический подход к обновлению геомеханических моделей горного массива с использованием геопространственных данных, полученных в результате аэрофотосъемки с беспилотных авиационных систем. Основное внимание уделено уточнению прочностных характеристик породных массивов на участках с зафиксированными деформациями откосов карьеров и отвалов.].

4. Свидетельство о регистрации базы данных, № 2025625538 Российская Федерация; дата регистрации: 13.11.2025; дата публикации 27.11.2025. Геопространственная база данных комплексного геодезического мониторинга / В. В. Казанцева, Н. С. Косарев, А. А. Колесников; правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (RU). – Текст : непосредственный. [База данных представляет собой интегрированную систему хранения, обработки и анализа геопространственных данных, предназначенную для обеспечения комплексного геодезического мониторинга откосов карьеров и отвалов. База данных содержит взаимосвязанные слои и таблицы, объединяющие результаты инструментальных измерений, данных дистанционного

зондирования, цифровых моделей рельефа, геотехнических и гидрогеологических характеристик породного массива. База данных реализована на основе реляционной модели и структурирована по принципам иерархичности данных].

В диссертации Казанцевой Виктории Владимировны отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от следующих организаций:

1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А. Д. Крячкова». Отзыв подписан кандидатом технических наук, доцентом, деканом факультета базовой подготовки Соболевой Екатериной Леонидовной.

Замечания по автореферату:

– В диссертации целесообразно более явно разграничить понятия «геодезический мониторинг», «геотехнический мониторинг» и «геомеханический анализ», поскольку в отдельных фрагментах эти термины используются в тесной связке;

– В разделе апробации можно было бы более подробно указать критерии выбора периодичности повторных съемок для участков с различной скоростью деформаций.

2. Общество с ограниченной ответственностью «ОК «Сибшахтострой». Отзыв подписан кандидатом технических наук, главным специалистом геодезического отдела Новоселовым Денисом Борисовичем.

Замечание по автореферату: в разработанной автором комплексной методике геодезического мониторинга для определения коэффициента запаса устойчивости (КЗУ) использовался программный комплекс Rocscience Slide2. Чем обусловлен выбор данного программного комплекса для определения КЗУ?

3. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет СибАДИ». Отзыв подписан кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Геодезия и инженерные изыскания в строительстве» Прониной Лилией Анатольевной.

Замечания по автореферату:

– в разделе, посвященном InSAR, желательно более четко указать критерии исключения сцен с низкой когерентностью и сезонными искажениями;

– для производственного применения полезно добавить рекомендации по минимальной длительности временного ряда SAR-снимков для надежного выявления устойчивых трендов деформаций.

4. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера» Сибирского отделения Российской академии наук. Отзыв подписан кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником сектора 1-31 Сердаковым Леонидом Евгеньевичем.

Замечание по автореферату: в качестве рекомендации и замечания можно выделить следующее: в анализе методики геодезического мониторинга объектов горнодобывающего сектора не приводятся данных по экономической целесообразности, что могло бы показать её дополнительные достоинства.

5. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук. Отзыв подписан доктором технических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории подземной разработки рудных месторождений Неверовым Александром Алексеевичем и кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником лаборатории открытых горных работ Немовой Натальей Анатольевной.

Замечания по автореферату:

– из текста автореферата не совсем понятна блок-схема комплексной

методики геодезического мониторинга, поскольку имеет слишком много разнонаправленных стрелок, например, блок «определение коэффициента запаса устойчивости» вставлен отдельно от основного алгоритма, хотя это один из промежуточных результатов, который влияет на дальнейшее принятие решений. Также не совсем понятно расположение и влияние блоков на основной алгоритм, расположенных по обеим его сторонам.

– по тексту автореферата указано, что «Отличительной особенностью системы является ее гибкость, т. е. в зависимости от цели мониторинга может быть использован как один, так и все элементы, благодаря чему возникает возможность принятия управленческих решений на каждом этапе ее реализации...», но в данной блок-схеме отсутствует потеря обратной связи, при этом согласно описанной методики база данных заполняется в последнюю очередь, как архив, то есть отсутствует петля обратной связи (итеративность), поскольку на 1-м, 2-м и 3-м этапах данные не с чем сопоставлять и негде хранить промежуточные результаты.

6. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина». Отзыв подписан кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры геодезии и дистанционного зондирования Уваровым Анатолием Ивановичем и кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом, заведующим кафедрой геодезии и дистанционного зондирования Гарагулем Александром Сергеевичем.

Замечания по автореферату:

– В блок-схеме комплексной методики (рис. 1) критерии перехода между этапами приведены в виде пороговых значений скоростей смещений (300 мм/год и 40-100 мм/месяц). Однако из текста не совсем ясно, каким образом эти пороги были обоснованы - являются ли они универсальными для всех типов горных пород и гидрогеологических условий или же требуют корректировки для каждого конкретного объекта;

– В разделе апробации для расчета КЗУ использовался метод Бишопа, однако не пояснено, чем обоснован выбор именно этого метода предельного равновесия, а не других, например, метод Янбу или метод Моргенштерна-Прайса.

7. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет». Отзыв подписан доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры геодезии и кадастровой деятельности Черных Еленой Германовной и кандидатом технических наук, доцентом кафедры геодезии и кадастровой деятельности Подрядчиковой Екатериной Дмитриевной.

Замечание по автореферату: из автореферата диссертационной работы не совсем понятно, как в условиях активного ведения горных работ создавать опорное обоснование для выполнения аэрофотосъемки с целью построения разновременных цифровых моделей бортов карьера.

8. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения». Отзыв подписан доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры «Железнодорожный путь, изыскания и проектирование железных и автомобильных дорог» Никитиным Андреем Вячеславовичем.

Замечания по автореферату:

– При построении опорной эталонной сети тестового полигона отсутствует информация о том, какой тип спутниковой аппаратуры использовался для выполнения ГНСС-измерений в статическом режиме (стр. 12 автореферата);

– На стр. 13 автореферата в формуле (2) не расшифрованы некоторые буквенные обозначения и символы.

9. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I». Отзыв подписан

доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Инженерная геодезия» Брынем Михаилом Ярославовичем.

Замечания и вопросы по автореферату:

– Автор определил, что цель исследования направлена на повышение точности, оперативности и достоверности отслеживания опасных процессов и явлений. Однако не привел конкретных данных, насколько повышена точность и оперативность. Заметим также, что на наш взгляд, достоверность повышать нельзя;

– Следовало бы привести требования нормативных документов к определению деформаций объектов горнодобывающей отрасли;

– Геодезический мониторинг предполагает прогноз деформаций. Как он выполнялся?

– Каков масштаб ортофотопланов? Можно ли по ним определять координаты точек с точностью, необходимой для деформационного мониторинга?

10. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии». Отзыв подписан доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой геодезии Ознамцом Владимиром Владимировичем.

Замечания по автореферату:

– На странице 3 утверждается, что «...нивелирование, тахеометрические съёмки и ГНСС-наблюдения... ограничены по оперативности, охвату и частоте наблюдений», что, на наш взгляд, не совсем верно отражает реальное положение дел с учётом развития современных технологий и техники;

– Для обозначенных на стр. 16 критериев перехода на последующий этап в 40-100 и 300 мм/год в автореферате не дано пояснения, на основе чего по своей величине они были установлены именно такими;

– На рис.3 (стр.20) даны значения γ, c, φ, однако нигде в тексте автореферата не расшифровывается, что под этими обозначениями должно

пониматься;

– Конечно, возникает вопрос, в каких случаях рекомендовано использовать все рассмотренные в работе мероприятия совокупно. Ведь чем больше видов работ используется, тем больше совокупная трудоемкость реализации комплексной методики. А это немаловажно. Хотя автор диссертации указал на гибкость предложенной системы в зависимости от интенсивности процессов неустойчивости карьеров и отвалов.

11. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет по землеустройству». Отзыв подписан доктором технических наук, профессором, профессором кафедры геодезии и геоинформатики Барановым Владимиром Николаевичем.

Замечание по автореферату: к сожалению, в автореферате не очень подробно описан процесс создания тестового полигона, а также не приводится схема полигона, хотя в диссертационной работе во второй главе дана технология его создания.

12. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения». Отзыв подписан доктором технических наук, профессором Куштиным Владимиром Ивановичем.

Замечаний по автореферату нет.

13. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения». Отзыв подписан кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры «Инженерной геодезии» Ковалевой Ольгой Владимировной.

Замечаний по автореферату нет.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются высококвалифицированными специалистами в области геодезии, геоинформационных технологий и геодезического мониторинга, обладают

научной квалификацией по тематике представленной диссертации и имеют научные публикации по направлениям, связанным с обработкой и анализом геопространственных данных, дистанционным мониторингом и применением современных геодезических технологий. Оппоненты не являются работниками организации, где выполнялась диссертация, соавторами соискателя, членами диссертационного совета, а также являются работниками разных организаций.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что она является крупным научно-образовательным центром в области горного дела, геодезии и геомеханики, имеет многолетний опыт проведения исследований, связанных с теорией и методикой выполнения геодезических измерений, выполняемых для осуществления мониторинга состояния горных массивов и объектов горнодобывающей отрасли, а также располагает специалистами, способными квалифицированно оценить научную и практическую значимость диссертационной работы, посвященной разработке комплексной методики геодезического мониторинга объектов горнодобывающей отрасли.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана комплексная методика геодезического мониторинга бортов угольных карьеров и отвальных массивов, основанная на интеграции данных спутниковой радарной интерферометрии, аэрофотосъёмки с беспилотных воздушных судов и наземных инструментальных наблюдений в едином координатно-временном пространстве, позволяющая повысить точность, оперативность и достоверность оценки деформационных процессов и формировать исходные данные для определения коэффициента запаса устойчивости горного массива;

предложены методические решения по метрологическому обеспечению и интеграции разновременных и разномасштабных геопространственных данных, включающие использование регионального тестового полигона для верификации результатов аэрофотосъёмки с БВС и цифровых моделей, инфологическую структуру геопространственной базы данных комплексного

геодезического мониторинга и алгоритмы совместной обработки спутниковых, воздушных и наземных наблюдений;

доказана возможность использования результатов комплексного геодезического мониторинга для последовательного выявления и детализации деформационно-активных зон, формирования согласованных геометрических параметров горного массива, калибровки расчётных моделей методом обратного анализа (Back Analysis) и последующего определения коэффициента запаса устойчивости бортов карьеров и отвальных массивов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоретические положения разработанной комплексной методики геодезического мониторинга объектов горнодобывающей отрасли, основанной на интеграции геопространственных данных, получаемых методами спутниковой радарной интерферометрии, аэрофотосъёмки с БВС, ГНСС-наблюдений и электронной тахеометрии, которые вносят вклад в развитие геодезического мониторинга напряжённо-деформированного состояния земной поверхности;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы принципы повторяемости и взаимного контроля геодезических наблюдений, получаемых спутниковыми, воздушными и наземными методами геодезического мониторинга;

изложены теоретические положения разработанной комплексной методики, предусматривающей последовательный переход от площадного выявления деформационных зон по данным спутниковой интерферометрии к их детализации по материалам аэрофотосъёмки с БВС, последующему контролю и интерпретации результатов геомеханических испытаний;

раскрыты методические принципы формирования единого координатно-временного пространства геодезического мониторинга, обеспечивающего согласованность разновременных и разномасштабных данных, и возможность их совместного пространственного анализа;

изучены возможности применения регионального тестового полигона в качестве экспериментально-метрологической основы для верификации результатов аэрофотосъёмки с БВС и разновременных цифровых моделей, а также обоснования параметров аэрофотосъёмки и критериев фотограмметрической обработки при геодезическом мониторинге деформационных зон на объектах горнодобывающей отрасли;

проведена модернизация существующих методических подходов к геодезическому мониторингу объектов горнодобывающей отрасли путем интеграции спутниковых, воздушных и наземных наблюдений, их систематизации в геопространственной базе данных и последующего использования результатов для калибровки расчётных моделей методом обратного анализа (Back Analysis) и определения коэффициента запаса устойчивости горного массива.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена комплексная методика геодезического мониторинга объектов горнодобывающей отрасли, основанная на совместном использовании данных спутниковой радарной интерферометрии, аэрофотосъёмки с беспилотных воздушных судов и наземных инструментальных наблюдений, позволяющая выявлять деформационно-активные зоны, оценивать динамику их развития и формировать исходные геометрические параметры для расчёта коэффициента запаса устойчивости горного массива;

определены перспективы практического применения разработанной комплексной методики для многоуровневого геодезического мониторинга бортов карьеров и отвальных массивов, позволяющего последовательно переходить от площадного выявления потенциально опасных участков к их детальному обследованию и инструментальному контролю, что обеспечивает своевременное выявление деформационных процессов и формирование

научно обоснованных мероприятий по повышению безопасности ведения горных работ;

создана геопространственная база данных результатов проведения комплексного геодезического мониторинга, обеспечивающая систематизированное хранение, обработку и совместный анализ результатов инструментальных измерений, данных дистанционного зондирования, цифровых моделей рельефа, геотехнических и гидрогеологических характеристик горного массива; разработанная база данных зарегистрирована в качестве объекта интеллектуальной собственности, свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025625538;

представлены практические рекомендации по организации комплексного геодезического мониторинга объектов горнодобывающей отрасли, предусматривающие последовательное применение спутниковой радарной интерферометрии для площадного выявления деформационно-активных зон, аэрофотосъёмки с БВС для их пространственной детализации и последующего контроля с применением наземных инструментальных наблюдений, а также использование полученных геометрических параметров при оценке устойчивости горного массива.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовались материалы многосерийных аэрофотосъёмок с БВС, спутниковые радиолокационные данные, результаты наземных и спутниковых ГНСС-измерений, полученные на реальных объектах горнодобывающей отрасли Республики Казахстан – угольном разрезе «Эдельвейс+», Южном породном отвале Западного карьера Жайремского месторождения и участке отработки пласта К7 угольного разреза «Sherubai Komir». Для метрологической верификации результатов аэрофотосъёмки с БВС и разновременных цифровых моделей создан региональный тестовый полигон, включающий двенадцать опорных пунктов и пункт установки полевой базовой станции, координаты которых определены относительно пунктов эталонной опорной сети с точностью не грубее 1 см;

теория разработанной комплексной методики геодезического мониторинга основана на общих положениях геодезического мониторинга напряжённо-деформированного состояния земной поверхности, фотограмметрии, спутниковой радарной интерферометрии и инструментальных геодезических наблюдений, а также на принципах повторяемости и взаимного контроля разнородных геопространственных данных, обеспечивающих их сопоставимость и воспроизводимость в едином координатно-временном пространстве;

идея базируется на последовательной интеграции различных методов геодезического мониторинга – от площадного выявления деформационно-активных зон по данным спутниковой радарной интерферометрии к их детальному исследованию по материалам аэрофотосъёмки с БВС, последующему инструментальному контролю с применением ГНСС-технологий и электронной тахеометрии, накоплению результатов в геопространственной базе данных и их использованию при геомеханической оценке устойчивости горного массива;

использованы опубликованные результаты и материалы работ отечественных и зарубежных исследователей в области геодезического мониторинга бортов карьеров и отвальных массивов, спутниковой радарной интерферометрии, аэрофотосъёмки с БВС, ГНСС-технологий, фотограмметрической обработки, которые сопоставлялись с результатами собственных экспериментальных исследований, выполненных в реальных производственных условиях;

установлено, что разработанная комплексная методика является работоспособной и адаптируемой к объектам с различным геолого-литологическим строением, типами техногенных массивов и горнотехническими схемами разработки, обеспечивает переход от выявления деформационных зон к количественной оценке коэффициента запаса устойчивости горного массива и позволяет использовать фактически

зафиксированные деформации для калибровки расчётных моделей методом обратного анализа (Back Analysis);

использованы современные технологии и методы получения и обработки геопространственных данных, включающие фотограмметрическую обработку материалов аэрофотосъёмки с БВС, интерферометрический анализ спутниковых радиолокационных данных Sentinel-1, ГНСС-измерения в статическом и RTK-режимах, тахеометрическую съёмку, а также специализированные программные средства Agisoft Metashape, QGIS, SNAP и Slide2; результаты наблюдений систематизированы в геопространственной базе данных и использованы для оценки устойчивости исследуемых объектов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном выполнении следующих научных исследований:

– выполнении анализа современного состояния научно-методических подходов и практического опыта геодезического мониторинга бортов карьеров и отвальных массивов, включая применение спутниковой радарной интерферометрии, аэрофотосъёмки с беспилотных воздушных судов, ГНСС-технологий и наземных инструментальных методов наблюдений;

– создании регионального тестового полигона для экспериментальных исследований и метрологической верификации результатов аэрофотосъёмки с БВС и разновременных цифровых моделей;

– выполнении экспериментальных исследований и испытаний, позволивших обосновать параметры аэрофотосъёмки и критерии фотограмметрической обработки данных;

– разработке комплексной методики геодезического мониторинга объектов горнодобывающей отрасли, основанной на последовательной интеграции данных спутниковой радарной интерферометрии, аэрофотосъёмки с БВС, ГНСС-наблюдений и электронной тахеометрии в едином координатно-временном пространстве;

– разработке инфологической структуры геопространственной базы данных комплексного геодезического мониторинга, предназначенной для

систематизации, хранения и совместного анализа разновременных и разномасштабных геопространственных данных;

– разработке алгоритмов интеграции спутниковых, воздушных и наземных данных, позволяющих выявлять деформационно-активные зоны, определять их пространственные границы и формировать исходные геометрические параметры для последующей оценки коэффициента запаса устойчивости горного массива;

– выполнении апробации разработанной комплексной методики на реальных объектах горнодобывающей отрасли Республики Казахстан с анализом результатов геодезического мониторинга и их использованием при оценке устойчивости бортов карьеров и отвальных массивов;

– подготовке основных публикаций и докладов по результатам выполненных теоретических и экспериментальных исследований.

В ходе защиты диссертации не были высказаны критические замечания.

Соискатель Казанцева В. В. ответила на все задаваемые ей в ходе заседания вопросы.

На заседании 13 октября 2026 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные методические, технические и технологические решения по интеграции данных спутниковой радарной интерферометрии, аэрофотосъёмки с беспилотных воздушных судов и наземных инструментальных наблюдений, обеспечивающие выявление и детализацию деформационно-активных зон, формирование согласованных геометрических параметров горного массива и получение исходных данных для определения коэффициента запаса устойчивости бортов карьеров и отвальных массивов, что имеет исключительно важное значение для проведения геодезического мониторинга объектов горнодобывающей отрасли, присудить Казанцевой Виктории Владимировне ученую степень кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.6.22.

Геодезия, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
Диссертационного совета Хорошилов Валерий Степанович

Ученый секретарь
Диссертационного совета Аврунев Евгений Ильич

«13» октября 2026 года.