

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.08,
созданного федеральным государственным бюджетным образовательным
учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по
диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 18.06.2020 №16

О присуждении **Волкову Никите Викторовичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование геодезических методов решения геомеханических и геодинамических задач на подрабатываемых территориях нефтегазовых комплексов» по специальности 25.00.32 – Геодезия принята к защите 04.02.2020 г., протокол № 2 диссертационным советом ГУ 212.224.08, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 199106, Санкт-Петербург, 21 линия, дом 2, приказ ректора Горного университета от 08.11.2019 № 1518 адм.

Соискатель Волков Никита Викторович, 1992 года рождения, в 2015 г. окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» с присвоением квалификации математик-программист. В 2017 г. прошел профессиональную переподготовку в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» по программе «Геодезия» с присвоением квалификации «инженер-геодезист». Соискатель Волков Никита Викторович проходил обучение по очной форме в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и

вычислительная техника». По окончании аспирантуры в 2019 году ему была присвоена квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

С 01.11.2018 по 11.03.2020 Волков Никита Викторович обучался в заочной аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» по направлению подготовки 25.00.32 – Геодезия. В декабре 2018 г. им успешно были сданы кандидатские экзамены по специальности защищаемой диссертации.

Обучаясь в аспирантуре соискатель Волков Н.В. с 2015 по 2017 года работал инженером и младшим сотрудником отдела геодезии и геодинамики ООО «Научно-производственное объединение «Энергогазизыскания», с 2018 года старшим преподавателем кафедры геодезии, землеустройства и кадастров федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет».

Диссертация выполнена на кафедре геодезии, землеустройства и кадастров федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» и кафедре «Инженерная геодезия» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Брынь Михаил Ярославович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», кафедра «Инженерная геодезия», профессор.

Официальные оппоненты:

1. **Мазуров Борис Тимофеевич** – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», кафедра космической и физической геодезии, профессор;

2. **Симонян Владимир Викторович** – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», кафедра инженерных изысканий и геоэкологии, доцент;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург – в своем положительном отзыве, заслушанном на заседании отдела геомеханики ИГД УрО РАН протокол №3 от 09 апреля 2020 г., подписанном Панжиным Андреем Алексеевичем, кандидатом технических наук, ученым секретарем ФГБУН УрО РАН и утвержденном Соколовым Игорем Владимировичем, доктором технических наук, директором ИГД УрО РАН, отмечает: диссертация Волкова Никиты Викторовича представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему, связанную с совершенствованием геодезических методов решения геомеханических и геодинамических задач на подрабатываемых территориях нефтегазовых комплексов. Достоинствами диссертационной работы являются стройная и научно-обоснованная постановка задач исследований, тщательная проработка процедуры их решения, адекватность полученных автором результатов.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ и 1 – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus). Общий объем опубликованных по теме диссертации работ

– 5,2 печатных листа, в том числе 1,4 печатных листа соискателя. Научные работы по теме диссертации:

В изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus):

1. Volkov, V.I. Use of the program and goal-oriented approach to observe the vertical displacements of the earth's surface in Russia /V.I. Volkov, N.V. Volkov// E3S Web of Conferences.TPACEE-2019.-2019. - № 91(07023). -7 p.

Описана процедура внедрения разработанных теоретических основ повторного нивелирования для организации геодезических наблюдений на геодинамических полигонах разрабатываемых месторождений углеводородов России.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Волков, Н.В. О размещении, выборе конструкций и глубины заложений нивелирных пунктов на геодинамических полигонах нефтегазовых месторождений / Н.В. Волков // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2017. – №5. – С.54-59.

Разработаны теоретические основы постановки повторного нивелирования на геодинамических полигонах, выполнено моделирование воздействий морозного пучения на устойчивость нивелирных пунктов, разработано методика расчета их конструктивных элементов.

2. Волков, Н.В. Оценка влияния геотемпературного поля на результаты повторного нивелирования / Н.В. Волков // Маркшейдерский вестник. – 2017. – №1. – С.29-32.

Соискателем обозначена проблема неустойчивости нивелирных пунктов к воздействиям экзогенных факторов, а также решена задача учета воздействий

тепловых деформаций нивелирных пунктов и их оснований на результаты повторного нивелирования.

3. Волков, В.И. Условия эффективного применения геодезических методов на геодинамических полигонах нефтегазовых месторождений/ В.И. Волков, **Н.В. Волков** // Маркшейдерский вестник. – 2018. – №2. – С.21-25.

На основе математического моделирования разработаны критерии и рабочие формулы для выбора мест расчета глубин закладки исходных, опорных и контрольных нивелирных пунктов в зависимости от конкретно сложившихся инженерно-геологических и геокриологических условиях закладки.

4. Волков, В.И. Новый подход к применению маркшейдерско-геодезических наблюдений для контроля техногенных последствий разработки нефтегазовых месторождений / В.И. Волков, **Н.В. Волков**, О.В. Волков // Маркшейдерский вестник. – 2018. - №3. – С.45-50.

Разработана методика оценки значимости результатов повторного нивелирования с учетом специфики решаемых геомеханических и геодинамических задач на территориях разрабатываемых нефтегазовых месторождений.

5. Волков, В.И. Применение повторных геодезических наблюдений для контроля техногенных последствий разработки нефтегазовых месторождений на основе программно-целевого подхода / В.И. Волков, **Н.В. Волков**, О.В. Волков // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2018. – №4. – С. 375-382.

На примере крупнейшего в мире Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения показаны преимущества и эффективность применения программно-целевого подхода к постановке повторных геодезических наблюдений на геодинамических полигонах разрабатываемых месторождений углеводородов.

В прочих изданиях:

1. Волков, В.И. О Геодинамических аспектах использования государственной высотной основы при градостроительном и промышленном освоении территорий / В.И. Волков, **Н.В. Волков** // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – №4. – С.239-242.

В статье рассмотрено применение методов интерполяции результатов повторного нивелирования государственной нивелирной сети для получения прогнозных скоростей современных вертикальных движений земной коры, приуроченных к исследуемым глубинным разломам и динамически-напряженным зонам.

В диссертации Волкова Никиты Викторовича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Результаты диссертационных исследований докладывались и обсуждались на кафедре «Инженерная геодезия» ФГБОУ ВО ПГУПС, научных конференциях различного уровня, в числе которых: международных конференциях «РИ-2016» (г. Санкт-Петербург, 2016 г.), «Наука настоящего и будущего» (г. Санкт-Петербург, 2016 г.), «Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра» (г. Казань, 2018 г.), на «69-й и 70-й международных научно-технических конференциях молодых ученых» (г. Санкт-Петербург, 2016-2018 гг.) , на производственных совещаниях маркшейдеров ОАО «Газпром Нефть», на заседаниях научно-технических советов ООО «Научно-Производственное Объединение «Энергогазизыскания».

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от профессора кафедры «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», доктора технических наук, профессора **В.И. Куштина**; профессора кафедры «Горного дела» ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный (НПИ) имени М.И. Платова» доктора технических наук, профессора **В.М. Калинин**; профессора кафедры «Геодезии и кадастра» ФГБОУ ВО «Тверского государственного

технического университета» доктора технических наук, профессора **В.Я. Степанова**; директора ассоциации саморегулируемой организации «Изыскатели Санкт-Петербурга и Северо-Запада» доктора технических наук, доцента **Е.П. Тарелкина**; заведующего лабораторией геодезии и дистанционных методов исследований ФГБУН ИВиС ДВС РАН, кандидата технических наук **М.А. Магуськина**; заведующего кафедрой городского кадастра и геодезии ФГБОУ ВО «Вологодского государственного университета» кандидата географических наук, доцента **А.В. Белого**; доцента кафедры геодезии и дистанционного зондирования ФГБОУ ВО «Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина» кандидата технических наук, доцента **В.В. Бадёры**; заместителя генерального директора ООО «Геодезические приборы», доктора технических наук, профессора **В.И. Глейзера**; заведующего отделом сдвижений земной поверхности и охраны подрабатываемых объектов РАНИМИ (г. Донецк) доктора технических наук, профессора **Н.Н. Грищенко**; Генерального директора ООО «Промгеодезия», кандидата технических наук, доцента кафедры «Инженерная геодезия» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский Горный университет» **В.В. Петрова**; профессора кафедры «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии» Белорусского национального технического университета, доктора технических наук, профессора **В.П. Подшивалова**; профессора кафедры «Проектирование дорог» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автодорожный университет (СибАДИ)» доктора технических наук, профессора **Ю.В. Столбова**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационной работы, отмечены ее новаторский характер, актуальность темы логически стройная научно-обоснованная постановка задач исследований, тщательная проработка процедуры их решения, научная новизна, теоретическая и практическая значимость проведенных исследований. Вместе с тем в некоторых отзывах содержатся следующие критические замечания:

– Думается, было бы не лишним пояснить в автореферате чем отличается повторное геодезическое наблюдение от первоначального и почему только ему посвящена диссертационная работа (д.т.н., проф. **Калиниченко В.М.**);

– Автор в цели исследования (стр.4), задачах исследования (стр.5) говорит о совершенствовании методов постановки повторного нивелирования, в то время как в степени разработанности темы (стр.4) делается заключение об отсутствии методов и средств (?) повторных геодезических наблюдений, а в теоретической значимости находим разработку теоретических основ повторного нивелирования (д.т.н., доцент **Тарелкин Е.П.**);

– Вызывает сомнение термин «точечная система» повторного нивелирования, поскольку любая система есть совокупность элементов. В терминологии нивелирования понятие системы ходов начинается с двух ходов (д.т.н., доцент **Тарелкин Е.П.**);

– В определении расчетной температуры на земной поверхности (стр.13) даны недостаточно внятные объяснения параметров τ и a расчетной формулы (д.т.н., профессор **Грищенков Н.Н.**);

– В формулах (10) и (11) на стр. 14 участвуют теплофизические параметры a и α , изменяющиеся в большом диапазоне (до двух порядков), что приводит к заметным вертикальным смещениям грунтовых нивелирных пунктов и скальных марок. Однако, автор не дает объяснения причин такого изменения этих параметров (д.т.н., профессор **Грищенков Н.Н.**);

– Для корректной оценки чувствительности математической модели в формулах (10) - (13), на наш взгляд, следовало бы определить средние квадратические погрешности вертикальных смещений и коэффициенты вариаций этих параметров. При этом громоздкость формул (10) и (11) не является препятствием для из численного дифференцирования (д.т.н., профессор **Грищенков Н.Н.**);

– Какова роль повторного нивелирования (по сравнению со спутниковыми технологиями) в современной практике добычи на нефтегазовых месторождениях (д.т.н., профессор **Глейзер В.И.**);

– Насколько полно автором учтены все основные факторы, влияющие на устойчивость нивелирных пунктов (д.т.н., профессор **Глейзер В.И.**);

– На странице 10 автореферата приведено некорректное выражение предельная СКО (ср. кв. ошибка) m_v определения скорости вертикальных сдвижений земной поверхности. Предельная ошибка δ_v при доверительной вероятности $\beta=0,954$ будет равна двум СКО, т.е. $\pm\delta_v = \pm 2 m_v$. Соискатель при расчетах, следует полагать, определяет максимальное значение СКО m_v скорости сдвижений земной поверхности. (д.т.н., профессор, **Столбов Ю.В.**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации компетентностью оппонентов в соответствующей отрасли науки и наличием у них публикаций в сфере исследования, а также широкой известностью ведущей организации своими достижениями по соответствующей теме исследования отрасли наук и способностью определить научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработаны** теоретические основы повторного нивелирования применение которых позволило получить научно-обоснованную базу для организации геодезических полигонов на нефтегазовых месторождениях и способ учета дестабилизаций нивелирных пунктов, порождаемых геотемпературными полями в условиях закрытого и открытого гидротермических режимов приповерхностных слоев земной коры, применение которого в геодезии позволяет повысить точность и репрезентативность результатов повторных геодезических наблюдений;

- **предложен** отличный от традиционного подход к размещению, расчету конструктивных элементов и глубин закладки устойчивых к природным экзогенным геомеханическим процессам исходных и контрольных нивелирных пунктов геодинамических полигонов нефтегазовых месторождений;

- **доказана** перспективность использования локальных и точечных систем повторного высокоточного нивелирования для контроля за техногенными сдвигами земной поверхности на подрабатываемых территориях нефтегазовых месторождений.

- **введена** в научный оборот методика оценки значимости результатов повторного нивелирования, позволяющая на стадии проектирования определять периодичность наблюдений;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **доказаны** положения по реализации предлагаемого метода постановки повторного нивелирования, позволяющего подбирать и рассчитывать допустимые параметры повторного нивелирования, а именно: требования к точности выполняемых измерений, длины линий нивелирования, его периодичность и лимит времени на продолжение работ, в соответствии с решаемыми геодезическими задачами, что необходимо для повышения до требуемого уровня точности, значимости и репрезентативности получаемых в результате измерений характеристик деформационных процессов;

- **применительно к тематике диссертации результативно использован** комплекс методов математической обработки геодезических измерений и физико-математического моделирования, реализованные при анализе точностных характеристик повторного нивелирования и значимости его результатов, установлении функциональной зависимости дестабилизаций нивелирных пунктов от переменного геотемпературного поля и морозного пучения пород, расчетах конструктивных элементов нивелирных пунктов и глубин их закладки;

- **изложены** новые подходы к постановке повторного нивелирования, выявляющие несостоятельность теоретических основ и положений существующих геодезических методов изучения деформационных процессов на подрабатываемых территориях нефтегазовых комплексов, а также порядок внедрения изложенных подходов в процесс геодезических наблюдений за сдвигами земной поверхности, деформациями горных массивов и коллекторов залежей;
- **раскрыты** пространственно-временные аспекты постановки повторного нивелирования и их взаимосвязь с точностью, достоверностью и репрезентативностью определения параметров сдвижений земной поверхности;
- **изучен** процесс накопления погрешностей повторного нивелирования в наблюдательных сетях геодинимических полигонов.
- **проведена** модернизация подхода к принципам организации повторных геодезических наблюдений на геодинимических полигонах нефтегазовых месторождений и методики оценки значимости их результатов.

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

- **разработаны и внедрены** методы построения систем повторных геодезических наблюдений за геомеханическими и геодинимическими процессами на геодинимических полигонах Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения (акт внедрения содержится в приложении диссертации);
- **определены** перспективы использования методов повторных геодезических наблюдений на подрабатываемых территориях нефтегазовых комплексов;
- **созданы** теоретические основы постановки повторного нивелирования, устраняющие существующий разрыв между организацией повторных геодезических наблюдений и интерпретацией их результатов, что способствует дальнейшему прогрессу в изучении геомеханических процессов и

современной геодинимики на геодинимических полигонах разрабатываемых месторождений и повышают эффективность их исследований;

- **представлены** рекомендации по учету температурных деформаций, расчету конструктивных элементов и назначению глубин закладки нивелирных пунктов, устойчивых к морозному пучению, позволяющие исключить из результатов повторных геодезических наблюдений вертикальные смещения геодезических пунктов, не имеющие отношения к измеряемым количественным характеристикам изучаемых деформационных процессов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **для экспериментальных работ** достаточным объемом экспериментальных исследований, применением сертифицированных электронных геодезических и термометрических приборов и корректным применением методов математической обработки результатов измерений;

- **теория** построена на известных методах математической обработки результатов повторного высокоточного нивелирования и положениях математической физики о передаче теплоты и механизмах морозного пучения грунтов;

- **идея базируется** на анализе существующей практики повторных геодезических наблюдений и установлении на основе их результатов количественных характеристик изучаемых деформационных процессов, возникающих при разработке нефтегазовых месторождений;

- **использованы** материалы, полученные в соответствии с диссертационными разработками автора и ранее при фактических повторных геодезических наблюдениях на подрабатываемых территориях нефтегазовых комплексов, сравнение которых показало, что диссертационные исследования устраняют существующий разрыв между организацией повторных геодезических наблюдений и интерпретацией их результатов, что способствует дальнейшему

прогрессу в изучении деформационных процессов на территориях разрабатываемых нефтегазовых месторождений;

– **установлено** соответствие авторских результатов исследования задачам и требованиям, предъявляемым к подходам к маркшейдерско-геодезическим наблюдениям за геомеханическими процессами и современной геодинамикой на геодинамических полигонах разрабатываемых нефтегазовых месторождений;

– **использованы** современные методы и технологии геодезических измерений, обработки результатов повторного нивелирования и анализа количественных характеристик техногенных сдвижений земной поверхности и современной геодинамики.

Личный вклад соискателя состоит в научно обоснованной постановке задач исследований и тщательной проработке процедуры их решений; разработке теоретических основ постановки повторного нивелирования; физико-математическом моделировании влияний повсеместно распространенного неоднородного в пространстве и во времени геотемпературного поля, на основе которого разработаны рабочие формулы для учета дестабилизаций нивелирных пунктов; разработке способа учета дестабилизаций нивелирных пунктов; разработке способа учета дестабилизаций вековых нивелирных пунктов на основе измеренных интегральных температур их конструктивных элементов; установлении механизма воздействия морозного пучения на грунтовые нивелирные пункты; разработке методики для расчета и глубин закладки устойчивых к морозному пучению нивелирных пунктов; разработке методики оценки значимости результатов повторного нивелирования; в личном участии автора на всех этапах диссертационного исследования, в апробации результатов и их внедрений.

На заседании 18 июня 2020 года диссертационный совет ГУ 212.224.08 принял решение присудить Волкову Никите Викторовичу ученую степень

кандидата технических наук за совершенствования методов постановки повторного нивелирования, позволяющие получать репрезентативные и значимые результаты повторных геодезических наблюдений на геодинамических полигонах нефтегазовых комплексов.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, воздержались – нет.

Председатель
диссертационного совета



Мустафин Мурат Газизович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Кузин Антон Александрович

18.06.2020 г.