

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации **Кузьмина Дмитрия Кузьмича** на тему: «Разработка метода определения зон потенциальной аварийности при разработке нефтегазовых месторождений по результатам геодинамического мониторинга земной поверхности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» и состоявшейся в НИТУ МИСИС 19 февраля 2024 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС (11.12.2023, протокол № 16).

Диссертация выполнена на кафедре геологии и маркшейдерского дела в Горном институте федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС).

Научный руководитель – Абрамян Георгий Оникович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой геологии и маркшейдерского дела НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (11.12.2023, протокол № 16) в составе:

1. Винников Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС, председатель;
2. Вознесенский Александр Сергеевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС;
3. Еременко Виталий Андреевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС;
4. Кочарян Геворг Грантович, доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора по научной работе федерального государственного бюджетного учреждения науки Института динамики геосфер имени М. А. Садовского Российской академии наук;
5. Татаринов Виктор Николаевич, доктор технических наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией геодинамики Геофизического центра Российской академии наук.

В качестве ведущей организации утверждено ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных систем от обводнения, специальным горным

работам, геомеханике, геофизике, гидротехнике, геологии и маркшейдерскому делу» (ОАО «ВИОГЕМ»), г. Белгород, отметившее в своём положительном отзыве актуальность, научную новизну и практическую значимость работы.

Экспертная комиссия отмечает, что в диссертации (соответствует пп. 3, 9, 17 паспорта специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр») на основании выполненных соискателем исследований:

1. Доказана эффективность использования генетической модели деформационного пласта для оценки оседания земной поверхности на разрабатываемых месторождениях нефти и газа и эксплуатируемых подземных газохранилищах, причем максимальная эффективность применения этой модели достигается при учете зависимости коэффициента объемной сжимаемости порового пространства пласта-коллектора от изменения пластового давления, вызванного процессом разработки.
2. Решена трехмерная задача и получена аналитическая формула распределения горизонтальных смещений поверхности упругого полупространства, содержащего прямоугольное (пластообразное) пороупругое включение, что в совокупности с данными о вертикальных смещениях дает возможность геомеханического моделирования деформационной активности земной поверхности на разрабатываемых нефтегазовых месторождениях, а также служит инструментом редуцирования при анализе данных геодезического мониторинга.
3. Получены аналитические формулы для градиентов вертикальных и горизонтальных смещений в трехмерной постановке, позволяющие оценивать пороговые значения относительных деформаций для сопоставления их с нормативными критериями.
4. Разработана технология решения обратных задач современной геодинамики недр, построенная на аналогии с известными подходами решения таких задач в геофизике, что позволило провести прямое сопоставление локальных аномалий деформационного процесса с областями аварийности скважин на Ромашкинском нефтяном месторождении.
5. Предложен метод, позволяющий оценивать деформационную устойчивость морских добывающих платформ в режиме реального масштаба времени, эффективность которого подтверждается результатами инклинометрического мониторинга месторождений им. Ю.Корчагина и им. В. Филановского.
6. Разработан метод оценки локальных нормальных (вертикальных и горизонтальных) напряжений в окрестности нефтенасыщенных разрабатываемых пластов, являющихся основой для оценки геодинамической опасности недр на глубине залегания этих пластов.

7. Дана оценка распределения всех компонент плоского тензора напряжений (включая касательные) для уточнения напряженного состояния раздвиговых разломов, позволяющая повысить эффективность планирования и строительства добычных и разведочных скважин на Ромашкинском нефтяном месторождении, включая наклонно-направленное и горизонтальное бурение.
8. Разработан метод определения зон потенциальной аварийности, позволяющий определить наклоны и оседания морского дна и деформации земной поверхности в разломных зонах, использованный при оценке геодинамической опасности объектов недропользования на геодинамических полигонах ПАО «Татнефть», ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл».

Теоретическая значимость и новизна исследования применительно к тематике диссертационного исследования (т. е. с получением обладающих новизной результатов) заключается в:

- получении аналитических формул расчета горизонтальных смещений и их градиентов для поверхности упругого полупространства, содержащего включение прямоугольной формы - аналог разрабатываемого пласта, применимых при анализе результатов мониторинга конкретных нефтегазовых месторождений;
- получении аналитических формул расчета градиентов смещений поверхности, дающих возможность сравнивать величины накопленных локальных напряжений с нормативными значениями и устанавливать на этой основе критерии геодинамической опасности объектов нефтегазового комплекса;
- постановке и решении обратных задач современной геодинамики недр - нахождение параметров источника деформационных аномалий на глубине по наблюдаемым смещениям на земной поверхности для разломных зон нефтяных и газовых месторождений

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в разработке метода анализа результатов мониторинга деформационных процессов, индуцированных разработкой нефтегазовых месторождений и подземных хранилищ газа, позволяющего выявлять зоны потенциальной аварийности скважин и промысловых трубопроводных систем. Разработанный метод принят к использованию на геодинамических полигонах ПАО «Татнефть», ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл». Полученные при проведении исследований результаты могут быть рекомендованы для практического применения организациям, занимающимся проектированием и прогнозированием отвалных насыпей (ОАО «ВИОГЕМ», АО «Гипроцветмет», ОАО «Кузбассгипрошахт», НТЦ-НИИОГР, АО «НЦ ВостНИИ» и другим); производственным предприятиям (АО «СУЭК-Кузбасс», АО ХК «СДС-Уголь», АО «УК «Кузбассразрезуголь»), а также учреждениям науки и образования

(профильным институтам РАН и университетам, осуществляющим подготовку горных инженеров).

Достоверность результатов исследований подтверждается данными высокоточных повторных геодезических наблюдений, широким использованием современных методов математического моделирования, соответствием использованных в работе методов и подходов базовым положениям механики деформируемых твердых тел, геологии, геодезии и маркшейдерского дела, удовлетворительной сходимостью полученных на основе модельных исследований результатов многочисленным материалам полевых наблюдений.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач диссертационного исследования; формулировании основных научных положений; проведении анализа научно-технической литературы; получении аналитических решений для расчета градиентов вертикальных и горизонтальных смещений поверхности в трехмерной постановке; разработке метода выявления зон потенциальной аварийности объектов нефтегазового комплекса на основе решения обратных задач современной геодинамики недр.

Соискатель представил 12 научных работ, из которых 5 работ в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Кузьмина Дмитрия Кузьмича соответствует критериям раздела 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований содержится решение актуальной научной задачи определения зон потенциальной аварийности по результатам геодинамического мониторинга земной поверхности, что имеет важное значения для обеспечения выполнения норм промышленной безопасности при разработке нефтегазовых месторождений.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Кузьмину Дмитрию Кузьмичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 4 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовало: за 4 человек, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель Экспертной комиссии



В.А. Винников

19.02.2024