

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук
Лобановой Татьяны Валентиновны
на диссертацию Коноваловой Юлии Павловны
«Совершенствование методики выбора безопасных площадок размещения
ответственных объектов недропользования по фактору
современных геодинамических движений»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород,
рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

1 Актуальность темы выполненной работы

Диссертационная работа Коноваловой Юлии Павловны посвящена совершенствованию методики выбора безопасных мест размещения ответственных объектов недропользования с учетом современных геодинамических движений. На практике при эксплуатации различных объектов недропользования, включая разработку месторождений полезных ископаемых, размещение гидротехнических сооружений, мест захоронения радиоактивных отходов и т.п., известны многочисленные случаи деформирования зданий и сооружений, строительство которых производилось без учета структурно-тектонического строения массива горных пород и подвижности горных пород и земной поверхности по границам структурных блоков.

В настоящее время с широким внедрением в практику спутниковых методов измерений появилась возможность достоверной и обоснованной оценки процессов и явлений, происходящих в массиве горных пород. Установлено, что одним из факторов, определяющих напряженно-деформированное состояние массива, являются современные геодинамические движения и процессы. Однако сложность природы этих процессов до сих пор при инженерных изысканиях и проектировании техногенных объектов не позволяет учитывать геодинамические процессы как техногенного, так и природного характера. В связи с этим, диссертационные исследования, направленные на выявление закономерностей изменения напряженно-деформированного состояния иерархически блочного массива горных пород под воздействием современных геодинамических движений и совершенствование методики выбора безопасных мест размещения объектов недропользования, являются, безусловно, актуальной научно-практической задачей.

2 Общая характеристика и оценка содержания работы

Диссертация и автореферат написаны грамотным научным языком. Работу отличает логика изложения и хорошее оформление. Текст диссертации изложен с учетом требований ВАК Минобрнауки РФ, содержит все необходимые ссылки на литературные источники.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, содержит 171 страницу машинописного текста, в том числе 9 таблиц и 48 рисунков. Автореферат изложен на 24-х страницах.

Во введении изложены актуальность, цель и задачи исследований, научные положения, выносимые на защиту, научная и практическая значимость исследований.

В первой главе приведен анализ опыта изучения геодинамических движений земной коры и их влияния на объекты недропользования, раскрыты современные научные представления о параметрах движений и особенностях их проявления, представлен анализ нормативных документов по учету геодинамических факторов при размещении особо ответственных объектов (объекты атомной энергетики), а также анализ практического опыта оценки и выбора безопасных площадок.

На основе выполненного анализа был сделан вывод, что выбор площадок размещения ответственных объектов по геодинамическому фактору должен осуществляться с учетом закономерностей распределения геодинамических движений и вызываемых ими деформаций на различных пространственно-временных масштабах в иерархически блочной среде массива горных пород с присущими ей процессами самоорганизации. С учетом данных особенностей в диссертации и выполнено совершенствование методики, пригодной для массового использования.

Во второй главе на основании анализа научных источников обоснован подход к выбору безопасных мест размещения ответственных объектов в массиве горных пород путем рассмотрения его с точки зрения эволюции открытой динамической системы с присущими ей процессами деструкции и самоорганизации. В результате выполненного анализа сформулировано первое научное положение.

В третьей главе приведены результаты исследований закономерностей изменения напряженно-деформированного состояния геологической среды, формируемого современными геодинамическими движениями, на пространственно-временных уровнях, значимых для выявления консолидированных структурных блоков.

В рамках данной главы решались две задачи:

- 1) определение численных критериев оценки деформаций для трендовой и вариационной короткопериодной составляющих;
- 2) выявление взаимосвязи деформационных параметров трендовой и вариационной короткопериодной составляющих.

В результате решения первой задачи установлены: функциональная зависимость модуля скорости горизонтальной трендовой деформации выбранного реперного интервала земной поверхности от его размера, которая описывается степенной функцией с коэффициентом детерминации 0,96 (зависимость (3.6) стр. 97) и зависимость максимального модуля скорости вариационной короткопериодной горизонтальной деформации земной поверхности выбранного реперного интервала от его размера и времени регистрации, описанная произведением степенных функций при коэффициенте де-

терминации 0,94 (зависимость (3.11) стр. 101). Эти зависимости согласуются с представлениями о иерархически блочном строении земной коры и могут использоваться в качестве критериев для оценки уровня деформаций на различных пространственно-временных масштабах при определении границ консолидированных структурных блоков.

Установленные зависимости позволили сформулировать второе научное положение, а высокие коэффициенты детерминации этих зависимостей, близкие к 1, доказывают достоверность этого научного положения.

Исследования взаимосвязи между деформационными параметрами трендовой и вариационной короткопериодной составляющими геодинамических движений основаны на сравнении главных компонент тензора деформаций, определяемых по результатам выявленных смещений.

На основе разработанного диссертантом метода оценки изменения напряженно-деформированного состояния массива горных пород под воздействием вариационной короткопериодной составляющей геодинамических движений выявлено, что в своем максимуме деформационные параметры сопоставимы с параметрами трендовых движений за многолетний период для одинаковых пространственных баз до шести километров.

Выявлена зависимость с коэффициентом корреляции более 0,8 в ориентации главных осей тензоров деформаций трендовой составляющей геодинамических движений за длительных промежутков времени и вариационной короткопериодной составляющей, рассчитанных по данным измерений на основе спутниковых методов на пространственных базах 0,1 – 6,0 км. Это позволяет осуществлять экспресс-оценку изменений напряженно-деформированного состояния массива горных пород по результатам вариационных короткопериодных смещений и определять направления главных осей тензоров деформаций, вдоль которых, как известно, отсутствуют сдвиговые деформации, что является важным аспектом с точки зрения безопасного размещения объектов недропользования.

По результатам выполненных исследований сформулировано третье научное положение. Коэффициенты корреляции установленных зависимостей, равные 0,87 – 0,99, отражают высокую достоверность полученных результатов.

В четвертой главе представлена усовершенствованная методика выбора безопасных участков под размещение особо ответственных объектов (объекты атомной энергетики) по геодинамическому фактору и опыт ее применения при выборе площадок под строительство Южно-Уральской АЭС.

Предложенные автором усовершенствования в методике исследования горизонтальных движений земной коры заключаются в расширении временных масштабов геодезических измерений от внутрисуточного (вариационная составляющая движений) до периода, охватывающего несколько десятилетий (трендовая составляющая движений). Это позволяет рассматривать формируемые движениями деформационные поля в широком пространственно-временном диапазоне и путем их сопоставления выбирать консолидирован-

ные структурные блоки под размещение объектов согласно критериям, полученным автором в третьей главе диссертационной работы.

Трендовая составляющая геодинамических движений определяется на этапе исследования района (100×150 км), вариационная составляющая – при исследовании пунктов (10×15 км) и площадок (3×3 км). Изучение современных движений земной коры в данных пространственно-временных масштабах в сочетании с геофизическими исследованиями является по сути экспресс-диагностикой геодинамической активности территории размещения ответственного объекта, на основании результатов которой планируются детальные мониторинговые геодезические наблюдения.

Эффективность предлагаемых усовершенствований при оценке территории с учетом современных геодинамических движений проверена при выборе площадки под размещение Южно-Уральской АЭС, которая показала, что предлагаемые подходы к геодинамической диагностике позволяют выявить неблагоприятные участки на земной поверхности и избежать размещения на них ответственных объектов.

В заключении сформулированы основные научные и практические результаты работы.

Автореферат соответствует основным положениям диссертации.

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту заявленной специальности в п. 1, 8, 12.

3 Новизна исследований автора и практическая значимость

Новизна исследований автора заключается в обосновании подхода к выбору безопасного участка размещения объектов по фактору современных геодинамических движений с точки зрения модельных представлений о геологической среде как открытой динамической системе с присущими ей процессами деструкции и самоорганизации; в определении критериев выделения самоорганизовавшихся блоковых структур геодезическими методами как геодинамически безопасных мест размещения объектов недропользования; в установлении пространственных и временных зависимостей распределения модуля скорости горизонтальных деформаций земной поверхности для трендовой и короткопериодной вариационной составляющих геодинамических движений на базах до 100 км; в выявлении взаимосвязи деформационных параметров трендовой и короткопериодной вариационной составляющих геодинамических движений.

Практическая значимость работы заключается в том, что в результате выполненных исследований разработан метод оценки изменений напряженно-деформированного состояния массива горных пород, учитывающий вариационную короткопериодную составляющую геодинамических движений, и усовершенствована методика выбора безопасных участков размещения ответственных объектов недропользования с учетом современных геодинамических движений.

4 Степень обоснованности результатов исследований и достоверности научных положений

Результаты и научные положения диссертационной работы основаны на использовании больших объемов полевых геодезических данных, полученных на геодинамических полигонах и постоянно действующих ГНСС-станциях за период более 20 лет, апробированных методов их математической обработки, методов классической теории упругости и механики сплошной среды.

Установленные закономерности изменения параметров геодинамических процессов, полученные методами математической статистики с высокими коэффициентами детерминации и корреляции, отражают обоснованность и достоверность научных положений.

Реализация работы, осуществленная при геодинамической диагностике площадки размещения 4-го энергоблока Белоярской АЭС, при выборе площадки под строительство Южно-Уральской АЭС, при оценке напряженно-деформированного состояния массива горных пород на многочисленных месторождениях Урала и Казахстана, на практике подтвердила обоснованность и достоверность результатов исследований.

5 Публикации, отражающие основное содержание диссертационной работы, и апробация работы

Основные результаты диссертации опубликованы в 11-ти печатных работах, в том числе в 6-ти статьях в научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Также результаты докладывались и обсуждались на всероссийских и международных конференциях, представлены в двух монографиях. Публикации в полной мере раскрывают содержание диссертации и известны научной общественности.

6 Замечания по содержанию и оформлению диссертации

1 Из диссертационной работы не совсем понятно, в чем заключается самоорганизация блоковых структур при выделении самоорганизовавшихся консолидированных структурных блоков и насколько эти блоки устойчивы во времени.

2 Критерием оценки горизонтальных деформаций земной поверхности для размещения ответственных объектов недропользования являются максимальные значения модуля их скорости. Эти критерии для трендовой (зависимость (3.6) диссертации или (1) автореферата) и вариационной (зависимость (3.11) диссертации или (2) автореферата) короткопериодной составляющих получены на основе обработки спутниковых измерений в конкретных условиях. Можно ли эти зависимости использовать для других условий?

3 В диссертации широко использованы данные спутниковых наблюдений, которые позволяют определять как горизонтальные, так и вертикальные современные геодинамические движения. Однако, в диссертационных исследованиях рассматриваются только горизонтальные смещения и деформации. Чем это обусловлено? Ведь нередко вертикальные, особенно, короткопериодные смещения на тектонических нарушениях превышают горизонтальные

и также оказывают влияние на безопасную эксплуатацию объектов недропользования.

4 В качестве замечания по оформлению автореферата следует отметить мелкий масштаб рисунков, на которых с трудом можно рассмотреть представленные данные.

Указанные замечания не ставят под сомнение полученные результаты и не снижают ценности диссертационных исследований автора.

7 Заключение

Диссертационная работа Коноваловой Юлии Павловны, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научно-практической задачи по выбору мест размещения особо ответственных объектов недропользования с учетом современных геодинамических движений.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Коновалова Юлия Павловна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Официальный оппонент:

главный маркшейдер, научный руководитель Научно-исследовательского центра «Геомеханика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» (СибГИУ), доктор технических наук

Дата составления отзыва: 14 мая 2024 г.

 Т.В. Лобанова

Шифр и наименование научной специальности:

25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Почтовый адрес:

654007, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный район, ул. Кирова, зд. 42.

Тел.: +7 960 921 4016

E-mail: lobanova_tv@sibsiu.ru , lobanova_tv61@mail.ru

Подпись Т.В. Лобановой удостоверяю:

Начальник отдела кадров СибГИУ



 Т.А. Миронова