

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича  
“Структурно-геодинамические условия устойчивости особо  
опасных и технически сложных объектов на древних  
платформах”, представленной на соискание ученой степени  
доктора геолого-минералогических наук по специальности  
25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и  
грунтоведение. ИГЭ РАН, 2015 г.

Работа В.М.Макеева посвящена оценке геодинамической устойчивости территорий особо опасных и технически сложных объектов, находящихся в пределах древних платформ, к современным негативным геологическим процессам. Это весьма сложная для изучения, но и весьма актуальная проблема в свете обеспечения надежности оснований и фундаментов эксплуатируемых и строящихся объектов. В этом отношении особенные трудности представляют области умеренной и слабой неотектонической активности, в которых размещены или предполагаются к размещению особо ответственные и опасные объекты промышленности, представляющие потенциальную угрозу для населения и экономики. Судя по автореферату, работа В.М. Макеева нацелена на решение целого ряда научных и методических задач, относящихся к наиболее сложным при прогнозе поведения массивов пород под указанными объектами вследствие различных причин геодинамического характера.

Среди пунктов научной новизны, выделенных в работе В.М.Макеева, особо следует отметить разработанную автором концепцию геодинамических условий устойчивости территорий (ближних районов) особо опасных и технически сложных объектов к активным деформациям. Она нацелена на обеспечение безопасности территорий на основе качественной и количественной оценки древних (докайнозойских) и новейших тектонических деформаций с помощью комплекса структурно-геодинамических методов, предложенных В.М.Макеевым.

Практическая значимость диссертации заключается в оценке и прогнозе опасностей геодинамической природы. Она исходит от разных по типу структур:

активизированных древних дислокаций (неоднородностей), геодинамически активных зон, тектонических линеаментов, кольцевых структур и проч. Автор доказывает, что древние дислокации, способны концентрировать современные напряжения в зависимости от их близости к источнику тектонических сил и позиции (ориентации) этих дислокаций. Им сделано важное заключение о увеличении неотектонических движений от ранних стадий к поздним на основе поэтапных оценок возраста, амплитуды и скорости сводовых поднятий. На основе геодинамического районирования этих поднятий автором установлены специфические геодинамически активные зоны, как опасные относительно активизации эндогенных и экзогенных процессов.

К автореферату имеется несколько замечаний:

1) Автором рассмотрен только вертикальный вектор деформаций: амплитуды, скорости поднятий и градиент деформаций (уклонов). Горизонтальный вектор деформаций не исследован. Это недостаточно для полной оценки геодинамической устойчивости особо ответственных объектов к активным геодинамическим процессам.

2) Заключение к диссертационной работе, приведенное в автореферате, не полностью отражает основные результаты проведенных исследований. Практически отсутствуют упоминания о важных методических наработках автора в области оценки геодинамической устойчивости массивов основания в районах расположения особо опасных и технически сложных объектов.

Указанные замечания не изменяют в целом положительной оценки диссертационной работы В.М.Макеева. Основанная на большом фактическом (экспериментальном) материале, диссертация представляет оригинальное многоаспектное (комплексное) исследование, результаты которого можно квалифицировать как крупный вклад в развитие *нового научного направления, имеющего важное практическое значение.*

Результаты диссертационной работы В.М. Макеева могут быть рекомендованы для практического использования при прогнозе поведения грунтовых массивов в районах особо опасных и технически сложных объектов при проектировании и эксплуатации этих объектов, в т.ч. при строительстве

систем разработки нефтяных и газовых месторождений в платформенных областях.

Диссертация Макеева Владимира Михайловича является законченной научно-исследовательской работой и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Профессор кафедры разработки и эксплуатации  
газовых и газоконденсатных месторождений  
Российского государственного университета  
нефти и газа им. И.М.Губкина,

доктор геолого-минералогических наук  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

«Российский государственный университет  
нефти и газа им. И. М. Губкина» (РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина).

119991 , г. Москва, Ленинский просп., д. 65, корп. 1.

Факс +7(499)507-8877

Тел. +7(499)507-8888

Тел. моб. +7(903)764-8575

 В.С. Якушев  
7 апреля 2015 г.

Подпись Владимира Станиславовича Якушева подтверждаю



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича

“Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах”, представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение. ИГЭ РАН, 2015 г.

Работа посвящена актуальной проблеме по выявлению закономерностей и причин пространственно-временного формирования неотектонических структур и их влиянию на территорию особо опасных и технически сложных объектов. Изучение процессов, связанных с развитием во времени неотектонических структур, особенно в ограниченных строительством районах, является архи сложной задачей. В процессе исследований автор сделал упор на решение практических проблем, направленных на обеспечение рационального геодинамического контроля территорий, где расположены особо опасные и технически сложные объекты, для их безопасной эксплуатации, защиты окружающей среды и населения. При этом изыскания направлены на исключение непригодных и ограниченно непригодных территорий для последующей эксплуатации во избежание негативных последствий из-за аварий на этих объектах, в т.ч. и атомных электростанций.

Успешное использование структурно-геодинамического подхода, современных методов анализа и обобщения фактического материала, предыдущих и авторских исследований, методов математической обработки и визуализации данных, программного комплекса ArcView позволило соискателю получить достаточно обоснованные результаты.

*Актуальность* темы диссертации обусловлена научным и прикладным аспектами исследований и не вызывает сомнений.

*Научная значимость* диссертации заключается в оценке геодинамических условий устойчивости территорий в аспекте влияния неотектонических структур, геодинамически активных зон и линеаментов, а также негативных экзогенных процессов на устойчивость территорий, включая площадку атомных станций. При этом структурно-геодинамические исследования направлены на исключение из пользования непригодных и ограниченно непригодных территорий во избежание катастрофических последствий от возможных аварий на инженерных объектах.

*Новизна работы* связана с созданием концепции геодинамической устойчивости территорий, нацеленной на обеспечение безопасности особо опасных и технически сложных объектов, на основе качественной и количественной оценки древних (докайнозойских) и новейших геодинамических условий. Для оценок устойчивости территорий особо опасных объектов были созданы структурно-геоморфологические карты и разрезы к ним, карты структурно-геодинамического районирования и определены геодинамические условия формирования неотектонических структур, что позволило установить ранее не выделявшиеся в сводовых поднятиях специфические геодинамически активные зоны, как опасные с точки зрения активизации эндогенных и экзогенных процессов.

*Практическая значимость* состоит в возможности применения разработанной концепции геодинамической устойчивости территорий на разных по степени сложности инженерных объектах. Разработанный метод построения карт азимутальной и угловой рассогласованности опорных осадочных горизонтов (структурной рассогласованности) дает возможность выявлять и оценивать современную активность древних дислокаций. Созданные базы данных буровых скважин позволяют строить с помощью ГИС-систем разновозрастные поверхности, исследовать состав и мощности отложений для выявления признаков неотектонической активности.

*Достоверность* определяется полнотой созданных баз данных по буровым скважинам, качеством и детальностью анализа и обобщения исходного фактического материала. Обобщение огромного количества информации выполнено на основе апробированного на практике разными исследователями структурно-геодинамического подхода, разработанного в рамках концепции глубинных геодинамических систем в лаборатории эндогенной

геодинамики и неотектоники ИГЭ РАН. Результаты структурно-геодинамических исследований неоднократно докладывались и обсуждались на международных конференциях и совещаниях.

**В качестве замечания по автореферату хотелось бы отметить следующее:**

- неудачно используется понятие «древних», в первом случае оно применяется к платформам (*в названии темы диссертации*), во втором – к докайнозойским геодинамическим условиям. Ведь геодинамическая обстановка в пределах Восточно-Европейской платформы кардинально менялась и в мезозое и в палеозое, фанерозое и т.д., если не на всей территории, то, по крайней мере, в пределах огромных ее частей;

- с большой натяжкой к научной новизне можно отнести п. 5 «*На исследуемые районы созданы базы данных буровых скважин, позволяющие строить ...*». Насколько нам известно, геологи производственных организаций создают базы данных буровых скважин (и не только) по территориям своей деятельности не менее 15 лет;

- к научной новизне можно отнести результаты, изложенные на стр. 29, «*В трех рассмотренных районах постадийная скорость тектонических движений закономерно увеличивается от среднечетвертичного времени к голоцену. Начиная с 70-50 тыс. лет и поныне она резко увеличивается на порядок у всех трех исследуемых районов ...*», что говорит об общей тенденции развития Восточно-Европейской платформы (по крайней мере, ее центральной части) за эти годы;

- на «*Рис. 2. Ареалы структурного рассогласования между кровлей силурийских отложений и подошвой четвертичных отложений*» показаны зоны (ареалы) рассогласования по пяти классам. Почему выбрана такая градация классов, нигде в автореферате не приводится. И хорошо было бы в автореферате, кратко изложить физический смысл, как на выявлении зон повышенной напряженности и их разрядки «*влияют рассчитанные параметры азимутальной (между простираниями изолиний) и угловой разности (между углами падения) двух анализируемых опорных горизонтов или поверхностей*» (стр. 15) и как эти параметры связаны с густотой сети скважин;

- главу 4 «*Геодинамические условия формирования неотектонических структур*» желательно было бы проиллюстрировать однотипными рисунками с одинаковой геодинамической нагрузкой.

Судя по автореферату, диссертационная работа Макеева В.М. по своей актуальности, объему и глубине выполненных исследований, научной новизне и практической значимости отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение». Таким образом, Макеев Владимир Михайлович заслуживает присуждения степени доктора геолого-минералогических наук.

Заместитель директора по научной работе,  
заведующий отделом антропогенных изменений  
геологической среды ИППЭ НАН Украины  
доктор геол. наук



О.К. ТЯПКИН

Главный научный сотрудник  
ИППЭ НАН Украины  
доктор геол. наук

П.И. ПИГУЛЕВСКИЙ

Институт проблем природопользования  
и экологии НАН Украины (ИППЭ НАН Украины )  
Днепропетровск, 49000  
ул. Московская, 6  
Тел. +380567781242  
E-mail: [pigulev@ua.fm](mailto:pigulev@ua.fm)  
15/04/2015

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации В.М. Макеева «Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах», представленной на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертационная работа В.М. Макеева направлена на оценку структурно-геодинамических условий размещения особо важных инженерных объектов в Европейской части России для обеспечения их безопасности, и в этом состоит актуальность работы. Её цель – определение пространственно-временных закономерностей формирования неотектонических структур и оценка их современной активности в связи с обеспечением устойчивости особо опасных и технически сложных объектов. Важной частью работы является разработка концепции геодинамической устойчивости таких инженерных сооружений. Три главных объекта исследований находятся на территории Восточно-Европейской платформы и являются дальними районами АЭС. Это Островецкий район в пределах Беларусского, Монаковский район в пределах Токмовского и Курчатовский район в пределах Воронежского сводовых поднятий платформы. В основе работы лежит проведение структурно-геоморфологических и структурно-кинематических исследований с широким использованием материалов дистанционного зондирования и полевых наблюдений.

Диссертант оценил возраст, амплитуды и скорости неотектонических поднятий, выявив увеличение интенсивности движений со временем, определил геодинамические условия формирования новейших структур, обнаружил и охарактеризовал геодинамически активные зоны концентрации эндогенных и экзогенных процессов, которые могут быть опасными для человека и системы его жизнеобеспечения. На этой основе он определил структурные, неотектонические и геодинамические условия и разработал общую концепцию геодинамической устойчивости особо опасных и технически сложных объектов. Защищаемые положения обоснованы фактическим материалом и результатами его анализа. Личный вклад автора в эту работу несомненен. Всё это служит основанием для положительной оценки диссертации, содержание которой достаточно полно отражено в многочисленных публикациях соискателя.

Единственное замечание сводится к утверждению диссертанта, не вынесенному в защищаемые положения, но содержащемуся в автореферате, о возрастании скоростей поднятия в голоцене в несколько раз по сравнению с концом плейстоцена – началом голоцена и примерно на порядок по отношению к началу неоплейстоцена или

неоплейстоцену в целом. Это заключение весьма ответственно, поскольку в некоторых случаях может означать превышение безопасной нормы. Оно вызывает сомнение, поскольку, во-первых, голоцен, тем более поздний голоцен – слишком короткие отрезки времени для столь ответственного заключения, а во-вторых, пойма или первая терраса, по которой такое заключение делается, ещё не завершили своего развития, и в будущем их высота может измениться, прежде чем её можно было бы сопоставлять с высотой более ранних уровней рельефа и делать на этой основе оценки изменения скорости движений. Это замечание не оспаривает, однако, выявленного ускорения вертикальных движений в течение неоплейстоцена и голоцена в целом.

Итак, рассматриваемая диссертация вполне соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней, и В.М. Макеев заслуживает присуждения ему учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Главный научный сотрудник  
Геологического института РАН,  
доктор геолого-минералогических наук, профессор,  
лауреат Государственной премии РФ

Владимир Георгиевич Трифонов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН), Москва, 109017, Пыжевский пер. 7, ГИН РАН. Е-мэйл: [trifonov@ginras.ru](mailto:trifonov@ginras.ru). Тел. +7-916-5404052.

Подпись В.Г. Трифонов  
УДОСТОВЕРЯЕТСЯ  
КАНЦЕЛЯРИЯ ГИН РАН



Зав. канцелярии

29.04.2015г.

## ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Макеева Владимира Михайловича** «**Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах**», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Диссертация В. М. Макеева подготовлена на весьма значимую в настоящее время тематику, посвященную оценке влияния современной активности новейших тектонических структур на эколого-геологические и инженерно-геологические свойства предполагаемых к освоению и освоенных платформенных территорий. В этом заключается актуальность проведенных автором исследований. Судя по автореферату, исследования В. М. Макеева базируются на обширном и разнообразном фактическом материале. Этот материал сосредоточен в нескольких достаточно локальных участках, в пределах которых, как следует полагать, расположены «опасные и технически сложные объекты». Методика, используемая автором, базируется в основном на структурно-геоморфологических построениях. В результате автором создана «концепция геодинамической устойчивости, нацеленная на обеспечение безопасности особо опасных и технически сложных объектов». В целом, судя по автореферату, В. М. Макеевым проведена большая работа, открывающая перспективы дальнейших исследований на стыке экологической, инженерной геологии и геодинамики.

В качестве замечаний необходимо отметить следующие:

1. Делая вывод о прерывистом развитии новейших тектонических структур, базирующийся на исследовании разновозрастных поверхностей выравнивания, автор не приводит оценки влияния на формирование этих поверхностей эвстатического фактора.

2. Из автореферата остается не совсем понятным, чем отличаются, по мнению автора, морфоструктуры изучаемой территории от неотектонических структур?



3. Хотелось бы получить более четкое и обоснованное определение «геодинамически активной зоны».

4. Вряд-ли стоит проводить резкую грань между разломными структурами и «изгибными» деформациями. И те, и другие – результат единого деформационного процесса и отражают лишь различные стадии его развития.

5. Декларируемое увеличение скорости тектонических движений от позднего неоплейстоцена к голоцену выглядит недостаточно обоснованным, поскольку не учитывает известной цикличности в изменении направлений вертикальных движений.

Вместе с тем, несмотря на высказанные замечания, диссертация, судя по автореферату, представляет результат завершенных и важных исследований. Задачи, поставленные автором, решены. Декларируемые цели достигнуты.

Автор диссертационной работы – Владимир Михайлович Макеев достоин присвоения ему искомой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

09.04.2015

Доктор геолого-минералогических наук,

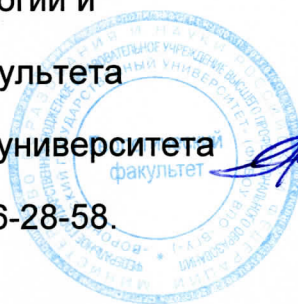
профессор кафедры общей геологии и

геодинамики геологического факультета

Воронежского государственного университета

Тел. 8 (473) 22-08-379; 8-915-286-28-58.

E-mail: [tregubai@yandex.ru](mailto:tregubai@yandex.ru)



А. И. Трегуб

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ВГУ»)	
Подпись	<i>А. И. Трегуб</i>
заверяю, <i>секретарь геологич. ф-та</i>	должность
<i>И.И. Шадрин</i>	<i>10.04.2015</i>
подпись, расшифровка подписи	

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича  
“Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и  
технически сложных объектов на древних платформах”,  
представленной на соискание ученой степени доктора геолого-  
минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология,  
мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертационная работа Макеева В.М. направлена на определение пространственно-временных закономерностей формирования неотектонических структур и оценку их современной активности, в связи с обеспечением устойчивости особо опасных и технически сложных объектов. Работа основана на фактическом материале большого объёма, обобщенном в рамках концепции глубинных геодинамических систем, разрабатываемой в лаборатории эндогенной геодинамики и неотектоники Института геоэкологии РАН, руководителем которой он является.

Тема работы актуальна с точки зрения развития фундаментальной проблемы: разработки теории платформенных деформаций, и весьма актуальна - с точки зрения её практической реализации: обеспечения безопасного размещения радиационных и/или технически сложных объектов. А это имеет решающее значение для рационального использования территорий древних платформ и радиационной защиты окружающей среды и населения.

Научная новизна работы, представленной на соискание ученой степени, состоит в создании концепции геодинамических условий устойчивости особо опасных и технически сложных объектов к современным деформациям и негативным экзогенным геологическим процессам, на принципах качественной и количественной оценки вещественно-структурных, структурно-геоморфологических (неотектонических) и геодинамических условий.

Макеевым В.М. впервые разработан метод построения карт азимутальной и угловой рассогласованности опорных осадочных горизонтов с целью выявления современной активности древних дислокаций. Впервые произведено картографирование погребенных и приповерхностных эрозионно-аккумулятивных (опорных) неоген-четвертичных поверхностей для выявления изгибных деформаций и их качественной и количественной оценки. Определены геодинамические условия формирования неотектонических структур и установлены, ранее не выделявшиеся в пределах сводовых поднятий, специфические геодинамически активные зоны, как опасные с точки зрения активизации эндогенных и экзогенных процессов.

Практическая значимость диссертации состоит в оценке и прогнозе опасностей, исходящих от активизированных древних неоднородностей (АДН), геодинамически активных зон (ГдАЗ), линеаментов, и т.п., для исключения

непригодных и ограниченно непригодных территорий при размещении объектов использования атомной энергии, во избежание катастрофических последствий от аварий.

Конечно, работа не лишена некоторых недостатков:

1) Автором не исследованы проявления древних погребенных зон рассогласований в приповерхностной зоне рельефа, а это важный признак активизации древней неоднородности и возможной ее сейсмичности.

2) В автореферате не указано, какую устойчивость изучает автор: устойчивость оснований основных сооружений АЭС, устойчивость технологических площадок, устойчивость всего района исследований (ближнего района исследований), и от каких опасных процессов.

3) При описании геодинамических процессов в Островецком районе не отмечено как соотносятся между собой сжатие в региональном плане и растяжение - в локальном.

Эти замечания не влияют на положительную оценку работы в целом.

Все защищаемые положения достаточно обоснованы.

Основываясь на материалах автореферата, правомерным представляется сделать заключение о том, что выполненная В.М. Макеевым диссертация на тему: "Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах" является законченной квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, что полностью соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» в редакции Постановления Правительства РФ от 24.09.2013.

Автор диссертации, Макеев Владимир Михайлович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Главный геолог Федерального государственного унитарного предприятия «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» (ФГУП «НО РАО»),  
доктор геолого-минералогических наук  
«07» апреля 2015 г.

С. Л. Спешилов,

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Национальный оператор по обращению  
с радиоактивными отходами» (ФГУП «НО РАО»)

119017, город Москва, Пятницкая улица, дом 49А, строение 2  
Тел./факс: +7(495)967-94-46, тел.: +79151350962  
e-mail: [speshilovsergey@me.com](mailto:speshilovsergey@me.com)

Подпись Сергея Леонидовича Спешилова заверяю:



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича

«Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертационная работа Макеева В.М. является итогом более чем 25-летних исследований, выполненных в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН и направлена на изучение неотектоники и современной геодинамики платформенных территорий, расположенных на Восточно-Европейской платформе.

Актуальность исследований не вызывает сомнений. Она связана с проблемами выявления и оценки неотектонических структур в платформенных условиях и решением задач по обеспечению устойчивости территорий размещения особо опасных и технически сложных объектов к современным геодинамическим процессам. В данной работе объектами исследования являются территории районов расположения атомных электростанций концерна «Росатом».

Научная новизна диссертационной работы состоит в создании концепции геодинамической устойчивости территории к современным (активным) геологическим процессам (эндогенным и экзогенным) на основе качественной и количественной оценки докайнозойских и новейших геодинамических условий. В основу концепции положены представления о современных геодинамических системах разного ранга и типа, позволяющих разносторонне оценить неотектонические подвижки и, главное, их современную составляющую.

Впервые разработан метод построения карт азимутальной и угловой рассогласованности опорных осадочных горизонтов (структурной рассогласованности) с целью выявления современной активности древних дислокаций, которые могут в определенных геодинамических условиях активизироваться, и тем самым представлять опасность для инженерных объектов.

Впервые для сводовых поднятий Восточно-Европейской платформы выполнено картографирование погребенных и приповерхностных эрозионно-денудационных и эрозионно-аккумулятивных поверхностей с целью выявления изгибных деформаций и их оценки.

Диссертационная работа выполнена в рамках развиваемого автором нового научного структурно-геодинамического направления. Теоретической основой этого направления является концепция современных геодинамических систем или тектоники глубинных очагов.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в выявлении геодинамически активных зон, тектонических линеаментов, кольцевых структур, зон повышенной трещиноватости и количественной оценке их параметров. Автором установлена связь между вещественно-структурными, неотектоническими и геодинамическими условиями, определяющими устойчивость территорий, выбранной под размещение опасных и сложных инженерных сооружений, в частности атомных станций. На основе проведенных оценок этих условий впервые разработана концепция геодинамической устойчивости территорий к современным движениям и деформациям.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1) Из названия работы следовало бы ожидать, что структурно-геодинамические условия устойчивости изучались в разных районах на нескольких древних платформах. Но, согласно автореферату, объектами изучения являются три района, расположенные исключительно на Восточно-Европейской докембрийской платформе.

2) Не раскрыта актуальность изучения древних платформ в сравнении с молодыми (палеозойскими) платформами или плитами, к примеру, с Западно-Сибирской. По этой причине не совсем понятно, почему так актуально изучение древних платформ и менее актуально изучение более молодых, в пределах которых находится также ряд сооружений и объектов повышенной опасности.

3) Не установлена причина резкого увеличения скоростей неотектогенеза в кайнозое на платформе. Если это обусловлено орогенезом, происходящим на юге в Кавказско-Карпатском альпийском сегменте, тогда рост скоростей должен был отмечаться и во время герцинского тектогенеза (стр. 30). До настоящего времени отсюда приходят сейсмovolны землетрясений.

4) Не раскрыто происхождение радиально-концентрических куполов на Воронежском поднятии. По нашему мнению, образование этих структур можно связать с протерозойской ринг-тектоникой (нуклеарными структурами). Образование линеаментной сети относится к более позднему рифейско-фанерозойскому времени.

5) Не рассмотрены другие примеры нарушения устойчивости инженерных сооружений и объектов в связи с активизацией геодинамически активных зон в условиях платформы, кроме участков территорий на которых расположены атомные станции.

Вышеперечисленные замечания не влияют в целом на качество выполненной работы.

Диссертационная работа Макеева Владимира Михайловича является законченной научно-исследовательской работой и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор представленной диссертационной работы заслуживает присуждения степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Результаты диссертационной работы В.М. Макеева рекомендуются для практического использования при проектировании и строительстве объектов повышенной опасности.

Главный научный сотрудник  
Центра ресурсов и запасов углеводородов  
доктор геолого-минералогических наук  
Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-исследовательский институт  
природных газов и газовых технологий –  
Газпром ВНИИГАЗ»  
142717, Московская обл., Ленинский р-он,  
п. Развилка  
Тел.: +7 498 657-44-89 доб. 2006  
Факс: +7 498 657-96-05  
e-mail: [V\\_Skorobogatov@vniigaz.gazprom.ru](mailto:V_Skorobogatov@vniigaz.gazprom.ru)

В.А. Скоробогатов



Подпись Виктора Александровича Скоробогатова заверяю

О.В. Сидорова

Начальник лаборатории гидрогеологии  
Центра ресурсов и запасов углеводородов  
кандидат геолого-минералогических наук  
Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-исследовательский институт  
природных газов и газовых технологий –  
Газпром ВНИИГАЗ»  
142717, Московская обл., Ленинский р-он,  
п. Развилка  
Тел.: +7 498 657-42-99 доб. 2029  
Факс: +7 498 657-96-05  
e-mail: [N\\_Parshikova@vniigaz.gazprom.ru](mailto:N_Parshikova@vniigaz.gazprom.ru)

Н.Г. Паршикова



Подпись Натальи Григорьевны Паршиковой заверяю

О.В. Сидорова

Отзыв на автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук

**Макеева В.М. «Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах»**

Докторская диссертация В.М. Макеева посвящена определению пространственно-временных закономерностей формирования неотектонических структур и оценки их современной активности для обеспечения устойчивости особо опасных и технически сложных объектов. Необходимо подчеркнуть, что объекты изучения В.М. Макеева расположены на густонаселенных и достаточно плотно застроенных территориях Восточно-Европейской платформы, что увеличивает **актуальность и значимость проведенных автором исследований.**

В основу исследований автором положен принцип прерывистого развития деформаций и формирования разноплановых, разномасштабных и разновозрастных структур. Соблюдение этого принципа потребовало от автора применения **комплекса методов исследований**, включающих как полевое, так и камеральное разностороннее изучение неотектоники, геодинамики и тектоники объектов исследования.

Автором впервые качественно и количественно оцениваются неотектонические поднятия и прогибы изгибного типа.

На основе оценок геодинамических условий формирования неотектонических структур В.М.Макеев впервые разработал концепцию геодинамической устойчивости особо опасных инженерно-технических объектов, разработал метод построения карт азимутальной и угловой рассогласованности опорных осадочных горизонтов для выявления современной активности древних дислокаций, составил карты структурно-геодинамического районирования изучаемых территорий. **Перечисленные достижения определяют, без сомнения, научную новизну работы диссертанта.**

**1-е защищаемое положение.** Изложенные в главе 2 «Докайнозойские вещественно-структурные условия и их геодинамическая интерпретация» результаты изучения вещественно-структурных условий кристаллического фундамента и осадочного чехла, приведенные данные о разломной тектонике фундамента с прослеживанием их проявления в разных горизонтах чехла и данные по сейсмичности показывают тщательность проведения В.М.Макеевым анализа имеющихся опубликованных материалов по строению докайнозойских отложений и палеозойской истории развития районов исследования. Обоснование и применение разработанного автором метода структурной рассогласованности опорных горизонтов осадочного чехла, установление и анализ рассогласованности этих горизонтов с подошвой четвертичных отложений (рис. 2) показывают важность нового параметра, предложенного автором, для геодинамической оценки районов исследований.

Таким образом, 1-е защищаемое положение «Впервые установлены докайнозойские (древние) дислокации, способные концентрировать современные напряжения и деформации в зависимости от их близости к источнику тектонических сил и позиции (ориентации) этих дислокаций. Древние дислокации и связанные с ними вторичные неотектонические дислокации относятся к категории принципиально важных, активных вещественно-структурных неоднородностей, требующих учета и контроля, поскольку являются опасными для инженерных объектов» **вполне обосновано.**



**2-е защищаемое положение.** В главе 3 «Структурно-геоморфологические условия: качественная и количественная оценка» диссертант приводит результаты многочисленных структурно-геоморфологических исследований районов с обоснованным выделением ступеней рельефа, определением их возраста, количественной оценки разновременных скоростей новейших движений и т.д. В изложенных в данной главе материалах (в том числе 3-х таблицах и 3-х рисунках) отчетливо видна тщательность изучения новейшей тектоники, грамотное применение практически всех доступных на сегодняшний день методов изучения неотектоники и характера наиболее молодых движений, весьма важных для особо опасных объектов.

*Замечания к главе 3: из 44 стр. автореферата (не считая списка публикаций) глава занимает практически половину объема - 21 стр. Это оправдывается ее направленностью на приведение фактического материала, тем не менее, она напоминает производственный отчет. Для ее сокращения можно было чаще ссылаться на сводные таблицы и графики.*

*На рис. 3 «Структурно-геоморфологическая (неотектоническая) карта Курчатовского р-на» крайне сложно увидеть неотектонику – изобазы «забиты» ярким рельефом, разломы не нанесены. Их нет и на геолого-геоморфологических профилях (рис.4). Лишь спустя 10 страниц текста, читатель обнаруживает внятную карту новейшей тектоники этого же района, на которую нанесены элементы геодинамики. Представляется целесообразным в тексте на стр. 26 дать ссылку на рис. 8 (стр.37) об отображении неотектоники в ее классическом виде или дать врезку на рис. 3 в виде изобаз и главных структур – нагрузка позволяет это сделать. Три геолого-геоморфологических профиля (рис.4) ориентированы субширотно, необходимо было сделать один субмеридиональный (хотя бы для оценки асимметрии речных долин).*

Замечания носят скорее редакционный характер, а защищаемое положение «По деформациям опорных структурно-геоморфологических поверхностей и цикличности развития рельефа впервые качественно и количественно оцениваются неотектонические поднятия и прогибы изгибного типа. На основе постадийных (поэтапных) оценок возраста, амплитуды и скорости неотектонических поднятий устанавливается закономерное увеличение интенсивности движений от ранних неотектонических стадий к поздним» **следует считать доказанным.**

**3-е защищаемое положение** касается определения геодинамических условий формирования неотектонических структур, результатов геодинамического районирования сводовых поднятий и установления геодинамически активных зон. Данные, дающие ответ на обсуждаемые вопросы, изложены в главе 4 «Геодинамические условия формирования неотектонических структур». В главе, в отличие от предыдущих глав, расширен круг анализируемых структур, помогающий обоснованию выводов о влиянии активных орогенных и рифтовых структур обрамления на геодинамику крупных платформенных структур. В главе обобщены как собственные данные, так и опубликованные материалы по новейшему напряженному состоянию значительных площадей Восточно-Европейской платформы. *К главе 4 желательно дать обзорную схему структур Белорусского сводового поднятия (по аналогии с рис. 7 на Воронежское сводовое поднятие), ибо разноранговые тектонические напряжения, определяющие геодинамику Островецкого района трудно представить – читатель не обязан знать, где находятся Волковыско-Лепельская геодинамически активная зона, Шауляйско-Торопецкая зона глубинных деформаций, Псковско-Жлобинская геодинамически активная зона и Рижско-Брестская*

зона линеаментов секущего типа. Тем не менее, **3-е защищаемое положение имеет достаточное количество примеров для своего обоснования.**

**4-е защищаемое положение** посвящено концепции геодинамической устойчивости на основе оценок вещественно-структурных, неотектонических и геодинамических условий – параметров, собственно, отвечающих за устойчивость. Эти оценки приводятся по исследуемым районам отдельно. Принципиально важно перечисление требований к устойчивости особо опасных и важных объектов, которым соответствуют результаты тщательного изучения перечисленных выше параметров – для каждого из пункта требований СППНАЭ-87 в работе автора приведены результаты количественных и качественных определений (табл. 1-3, рис. 4-5 и др.). На основе изучения параметров, определяющих геодинамическую устойчивость, автором впервые разработана концепция геодинамической устойчивости – безусловное научное достижение В.М.Макеева. **4-е защищаемое положение обосновано, а практическая ценность его неопределима.**

Таким образом, докторская диссертация В.М. Макеева весьма актуальна, содержит значительную новизну, разработанный автором новый метод оценки структурной рассогласованности опорных горизонтов осадочного чехла и подошвы четвертичных отложений и концепция геодинамической устойчивости **являются новым направлением в инженерной геологии**, что принципиально для докторской диссертации. Количество публикаций, апробация работы также соответствуют требованиям, предъявляемым к докторской диссертации, а автор, несомненно, заслуживает искомой степени доктора геолого-минералогических наук. Диссертационную работу В.М.Макеева необходимо рекомендовать к публикации в виде монографии.

Вед. н.с. лаб. тектонофизики им. М.В.Гзовского № 204 института физики Земли РАН,  
123995, ГСП-5, Москва Д- 242, Б.Грузинская, д.10, стр.1  
Доктор геолого-минералогических наук Л.А.Сим  
e-mail: [sim@ifz.ru](mailto:sim@ifz.ru), тел. +7 916 384 83 34

03.04.2015

Л. Сим

Подпись Сим Л.А.  
**УДОСТОВЕРЯЮ**  
Зав. канцелярией Л. Михайлова



## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации **Макеева Владимира Михайловича**

“Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах”, представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 –  
Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

В диссертации определены предмет, цели и задачи исследования пространственно-временных закономерностей формирования неотектонических структур и оценки их современной активности с учетом активных процессов дается с завидной четкостью и простотой, которые дополняются таким же ясным практическим назначением. Обеспечение устойчивости на основе выявления морфологии неотектонических структур, оценки и прогноза их современной активности, направленные на разработку теории платформенных деформаций, при проектировании особо опасных и технически сложных объектов на территории Восточно-Европейской платформы (наиболее густонаселенной части РФ), безусловно, обуславливает актуальность и практическую значимость диссертации. Решение практических проблем в задачах проектирования направлено на обеспечение рационального размещения особо опасных и технически сложных объектов, имеющее решающее значение для безопасного использования территорий, защиты окружающей среды и населения.

Научная новизна диссертационной работы состоит в создании концепции геодинамических условий устойчивости к интенсивным деформациям и экзогенным процессам. Методологические подходы концепции имеют глубокие гносеологические корни, выработанные исследованиями Н.И.Николаева, В.И.Бабака, Н.П.Костенко, А.С.Несмеянова, В.И.Макарова и др. Благодаря этим ученым сформировалась научная школа неотектоники и эндогенной геодинамики Института геоэкологии им. Е.М.Сергеева РАН, в рамках которой выполнена диссертация. Эти обстоятельства позволили диссертанту создать концепцию на основе качественной и количественной оценки древних (докайнозойских) и новейших геодинамических условий, нацеленную на обеспечение безопасности особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах.

В.М.Макеевым впервые проведена оценка устойчивости территорий особо опасных объектов к современным деформациям, впервые разработаны

методические основы необходимого картографирования, созданы структурно-геоморфологические карты и разрезы к ним, карты структурно-геодинамического районирования на сводовые поднятия Восточно-Европейской платформы. Определены геодинамические условия формирования неотектонических структур и установлены ранее не выделявшиеся в пределах сводовых поднятий специфические геодинамически активные зоны, как опасные с точки зрения активизации эндогенных и экзогенных процессов.

Автором диссертации впервые установлено поэтапное увеличение скорости деформаций в рамках четвертичного времени. Эти деформации могут быть опасны в связи с превышением амплитуд, скоростей и градиентов деформаций и прочих относительно допустимых факторов, что может повлечь за собой аварию на объектах.

Вместе с тем имеется одно замечание методического характера.

В концепции геодинамической устойчивости, нацеленной на обеспечение безопасности особо опасных и технически сложных объектов, говорится о количественной оценке неотектонических изгибных деформаций в сводовых поднятиях. К сожалению, автором не раскрываются методы получения этих оценок (не приводятся сведения об используемых цифровых картографических ресурсах, не определяются необходимые и достаточные условия получения количественных оценок и сведения об их погрешности). Это замечание можно рассматривать в качестве пожелания диссертанту в развитие его исследований.

Указанное замечание не снижает качество рассматриваемой диссертации. В целом, по степени научной новизны и значимости полученных диссертантом результатов, можно считать, что поставленная им цель исследований достигнута: автором разработаны принципиальные положения, которые квалифицируются как развитие нового научного направления, имеющего важное практическое значение по обеспечению безопасности особо опасных и технически сложных объектов.

Все защищаемые положения диссертации убедительно аргументированы. Работа хорошо структурирована, доведена до полной ясности. Очевидно, что её публикация будет с интересом воспринята геологической общественностью.

Макеев Владимир Михайлович является высококвалифицированным специалистом, успешно решающим задачи, связанные с неотектоникой и

современной геодинамикой платформ. Диссертационная работа Макеева В.М. является законченной научно-исследовательской работой и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор представленной диссертационной работы заслуживает присуждения учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Профессор, заведующий кафедрой  
кадастра и основ земельного права,  
доктор технических наук, с.н.с.

А.П.Сизов

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Московский государственный университет  
геодезии и картографии» (МИИГАиК)  
105064, Москва, Гороховский пер., д. 4  
Тел.: +7 906 716 27 10  
Факс: +7 499 262-63-49  
e-mail: ap\_sizov@mail.ru, cadastre@miigaik.ru

*А. Сизов*

«29» *апреля* 2015 г.

Подпись Александра Павловича Сизова заверяю

*Ученый секретарь*

*совета МИИГА и К*

*Фрей- 29.04.15.*  
*Соловьев А.И.*



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича

“Структурно-геодинамические условия устойчивости

особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах”,

представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертационная работа Макеева В.М. является итогом многолетних экспериментальных исследований, выполненных в ФГБУН Институте геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (ИГЭ РАН) и направленных на изучение геодинамических условий формирования неотектонических структур для обеспечения рационального размещения особо опасных и технологически сложных объектов и последующего безопасного использования территории. Тема работы актуальна с точки зрения современных представлений о геодинамических системах и геодинамически активных зонах, а также необходимости выявления неотектонических структур, оценки и прогноза их современной активности движений в условиях платформ.

Диссертационная работа выполнена в рамках нового научного структурно-геодинамического направления, развиваемого в руководимой им лаборатории эндогенной геодинамики и неотектоники ИГЭ РАН. Это направление предусматривает анализ глубинных геодинамических систем, определяющих формирование неотектонических структур и их современную активность, которая может проявиться в активизации опасных эндогенных (сейсмичности) и экзогенных процессов (карста, суффозии, оползней).

Научная новизна работы состоит в разработке и обосновании концепции структурно-геодинамических условий устойчивости особо опасных и технологически сложных объектов, размещаемых в ближних районах (радиусом 30 км) для обеспечения безопасности площадки атомной станции. В представленной на рассмотрение диссертации применен новый метод построения карт структурной рассогласованности разновозрастных опорных осадочных горизонтов, использованный для выделения геодинамически активных зон. На сводовых поднятиях Восточно-Европейской платформы на основе картографирования погребенных и приповерхностных уровней (реперов) разного типа впервые определены основные параметры изгибных деформаций.

Практическая значимость диссертации заключается в разработке основных структурно-геодинамических критериев, которые рекомендуется использовать при оценке условий территории размещения особо опасных и технически сложных объектов. Эти критерии лежат в основе разработанной автором так называемой концепции «трех факторов»: 1) вещественно-структурного, 2) структурно-геоморфологического (неотектонического) и 3) геодинамического. Комплексная оценка этих факторов с единой методологической позиции, какой являются глубинные геодинамические системы, обеспечивает безопасные условия размещения особо опасных и технологически сложных объектов на разных стадиях проектирования АЭС.

Следует отметить, что в автореферате допущен ряд неточностей в использовании терминов, а именно:

- не совсем корректно звучит фрагментарно используемое соискателем сочетание «геодинамическая устойчивость», так как это противоположные понятия, наверно, подразумеваются «геодинамические условия» устойчивости особо опасных и технически сложных объектов, т.е. это должно быть так, как это сформулировано в названии темы диссертации. Это же замечание относится к названию Главы 5;

- понятие «тектонические дислокации» применительно к интерпретации выделенных линеаментных зон не совсем удачно использовано.

Также не совсем понятно и обосновано общее утверждение соискателя о том, что «древние разломы Московского, Днепровско-Донецкого и Среднерусского авлакогенов неактивны и несейсмичны» (стр.18). В периклинальной и юго-восточной частях Днепровско-Донецкого авлакогена зарегистрированы землетрясения 10.08.1937 и 08.08.1913 магнитудой 3 и 4 соответственно (Габсатарова И.П., Кендзера А.В., Надежка Л.И., Пигулевский П.И., Бабкова Е.А., Коломиец М.В., Пивоваров С.П. Новое сейсмическое событие в Криворожье и механизм его очага // Вестник ВГУ. Серия: Геология. 2013. № 2, июль-декабрь. С.134-140).

Вышеперечисленные замечания не влияют на высокий научный уровень диссертационной работы, в которой виден профессионализм автора и глубокое знание рассматриваемой темы.

Диссертационная работа Макеева В.М. является законченной научно-исследовательской работой и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор представленной диссертационной работы заслуживает присуждения степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Результаты диссертационной работы Макеева В.М. могут быть рекомендованы для практического использования при анализе состояния площадок размещения особо опасных и технически сложных объектов в условиях платформ на разных стадиях проектирования.

Заведующая лабораторией сейсмических  
методов исследования литосферы,  
доктор физико-математических наук  
Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт динамики геосфер  
Российской академии наук  
(ИДГ РАН)

119334, г. Москва, Ленинский пр. 38/1

Телефон: (495) 939-75-82

Email: irina@idg.chph.ras.ru

Подпись Саниной Ирины Альфатовны заверяю

зам. директора ИДГ РАН

Санина Ирина Альфатовна

23.03.2015 г.



Турунтаев Сергей Борисович

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Макеева Владимира Михайловича

«СТРУКТУРНО-ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УСТОЙЧИВОСТИ  
ОСОБО ОПАСНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ НА  
ДРЕВНИХ ПЛАТФОРМАХ», представленной на соискание ученой степени  
доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 –  
Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Проблема учёта сложных инженерно-геологических условий при строительстве и реконструкции особо ответственных объектов (АЭС) представляет собой важнейшую задачу в строительной деятельности. Наиболее сложны проблемы выявления и оценки активных (интенсивных) дислокаций (геодинамически активных зон и проч.) в платформенных условиях, поскольку они способны неожиданно нарушить устойчивость массивов инженерных объектов, включая АЭС. Это указывает на актуальность диссертационной работы В.М. Макеева, посвященной разработке пространственно-временных закономерностей формирования неотектонических структур и оценка их современной активности в связи с обеспечением устойчивости особо опасных и технически сложных объектов. Семь сформулированных в автореферате задач исследования определяют его научную новизну.

Предложенные в работе методы исследований связываются с признанием формирования на платформах неотектонических деформаций изгибного типа, сгруппированных по принципу однородности в геодинамические системы или зональность. Работа строится на основе структурно-геодинамических исследований, включающих следующие методы: 1) структурно-геоморфологический (неотектонический) и дистанционный, 2) структурно-кинематический и 3) методы полевых маршрутных исследований. В основу исследований положен принцип прерывистого развития деформаций и формирования разноплановых, разномасштабных (разноранговых, разноглубинных) и разновозрастных структур. Эти методические подходы являются традиционными, проверенными на практике, но, в то же время, применяются для новых объектов атомной энергетики.

Не вызывает сомнений работоспособность созданных методик оценки инженерно-геологической опасности на платформенных территориях. Показана более высокая эффективность по сравнению с существующими методическими подходами.

В качестве объектов апробации основных направлений диссертации, на основе разработанной методологии предстают Островецкий, Монаковский и Курчатковский районы, расположенные соответственно в пределах Белорусского, Токмовского и Воронежского устойчиво развивающихся сводовых поднятий Восточно-Европейской платформы. Предмет



исследований – структуры, качественная и количественная оценка их активности. Результаты исследований опубликованы в более чем 100 работах в ведущих научных изданиях России и за рубежом.

Все 4 положения, выдвинутые на защиту, отличаются фундаментальной значимостью, научной новизной, опираются на большой оригинальный фактический материал.

Диссертация **Макеева Владимира Михайловича** «СТРУКТУРНО-ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОСОБО ОПАСНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ДРЕВНИХ ПЛАТФОРМАХ», представленная на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, является законченной научной работой, удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Заместитель директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, доктор геол.-мин.наук, профессор **Е.А. Рогожин**

Подпись *Е.А. Рогожина*  
**УДОСТОВЕРЯЮ**  
Зав. канцелярией *С.А. Михайлова*

07.05.2015



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича

“Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах”, представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение. ИГЭ РАН, 2015 г.

Макеев Владимир Михайлович является квалифицированным исследователем, способным решать фундаментальные задачи, направленные на выявление закономерностей и причин пространственно-временного формирования неотектонических структур.

Диссертация посвящена решению практических проблем, направленных на обеспечение рационального размещения особо опасных и технически сложных объектов в пределах Восточно-Европейской платформы, что имеет решающее значение для безопасного использования территорий, на которых размещены эти объекты. В этой связи основная цель и совокупность поставленных перед работой задач представляются весьма актуальными.

Основными достижениями работы по мнению рецензента являются следующие:

- выявленные докайнозойские (древние) дислокации, способные концентрировать современные напряжения и деформации в зависимости от их близости к источнику тектонических сил и позиции (ориентации) этих дислокаций;
- качественная и количественная оценка неотектонических структур, геодинамические условия их формирования и закономерность увеличения интенсивности движений от ранних неотектонических стадий к поздним;
- концепция геодинамической устойчивости платформенных территорий.

Все отмеченные достижения являются весьма значимыми с научной и практической точек зрения. Некоторые из отмеченных достижений касающиеся отсутствия активных тектонических дислокаций в ближнем районе Курской АЭС нашли независимое подтверждение по результатам исследований, выполненных в АО «Атомэнергопроект».

В качестве замечания следует отметить следующие:

- имеющиеся геолого-геофизические и геодинамические данные не подтверждают наличия Сеймской геодинамически активной зоны; недостаточность аргументации в пользу ее существования следует и из материалов, приведенных в автореферате диссертации;
- в нормативных документах, действующих в атомной энергетике есть ограничения на строительство объектов где МРЗ превышает 9 баллов, а не 8, как указывает автор.

Вместе с тем указанные замечания носят частный характер и ни в коей мере не умаляют значимости диссертации.

Диссертационная работа Макеева В.М. является законченной научно-исследовательской работой и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор

представленной диссертационной работы заслуживает присуждения степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Автореферат и опубликованные работы достаточно полно раскрывают основные положения диссертации.

Главный специалист АО «Атомэнергопроект»,  
доктор геолого-минералогических наук



В. А. Огаджанов

« 8 » апреля 2015 г

АО «Атомэнергопроект», г. Москва,  
ул. Бакунинская, дом. 7, стр. 1  
Тел. служ. 254-87-15  
Тел. моб: +79172109025  
e-mail: [ozhva@mail.ru](mailto:ozhva@mail.ru)

Подпись Огаджанова Виктора Александровича заверяю

Ведущий специалист отдела кадров  
О. В. Садовникова



## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации В. М. Макеева**

**«Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение**

Обширные территории древних платформенных областей до недавнего времени считались незыблемыми останцами давно прошедших эндогенных катаклизмов, Эта точка зрения и сейчас является преобладающей среди геологов, тектонистов.

Если взглянуть на размещение многих стратегически важных для страны энергетических, промышленных и оборонных объектов, можно убедиться, что большинство их тяготеет к «устойчивым и спокойным» платформенным территориям. Однако в связи со строительством новых объектов особой важности – с одной стороны, и с течением времени, старением самих объектов, существующих уже десятки лет, постулат незыблемости древних платформ подвергается ревизии, сопровождаемой сомнениями о безусловной надежности использования таких структур в качестве субстрата или вмещающей среды при размещении объектов особой важности. И в этом контексте диссертационная работа В.М. Макеева, посвященная выявлению основных закономерностей и прогнозированию современных неотектонических движений и сейсмической активности геологических структур, представляется весьма своевременной и актуальной.

На основе критического анализа геологических свидетельств о неотектонической активности автор существенно развивает методику исследований, начатую его предшественниками, В.И. Макаровым и геологами Геологического института РАН и МГУ имени М.В. Ломоносова. Развитие методики исследований, осуществленное В.М. Макеевым, содержит большой потенциал практического использования, заключенный в ее направленности на обеспечение рационального, и в то же время безопасного, размещения, с учетом дальнейшей эксплуатации, таких важных объектов народного хозяйства, какими являются атомные электростанции, гидротехнические сооружения, химические предприятия, другие крупные промышленные объекты. Подтверждением практической значимости результатов, полученных автором, и сделанных им выводов, является большой объем исследований, проведенных на объектах атомной энергетики. Результаты

этих исследований реализованы в разработке ТУ и ТЭО на геофизический мониторинг строящихся АЭС.

Дальнейшее развитие методологии неотектонических исследований позволит создать научную базу для обеспечения безаварийной эксплуатации промышленных объектов, в первую очередь тех, разрушение которых грозит высокой экологической опасностью и риском.

Выводы и предложения, касающиеся практического внедрения основных результатов исследования, характеризуются научной новизной, они основаны на экспериментальных данных и представляются обоснованными и правильными.

Содержательная часть диссертационной работы, как она представлена в автореферате, принципиальных замечаний не вызывает. Изложение хорошо иллюстрируется данными, представленными в виде рисунков, графиков и сведёнными в таблицы. С выводами и рекомендациями автора можно согласиться.

В то же время следует обратить внимание на ряд недочетов редакционного характера:

-- диспропорционально большое внимание к общему геологическому обоснованию предлагаемой методики по сравнению с инженерно-геологической частью диссертации,

-- недостаточное внимание, оказанное использованию инженерно-геологических исследований и их развитию в дальнейших работах, практическому использованию неотектонических построений.

Отмеченные недочеты, однако, не умаляют общего благоприятного впечатления от работы. Диссертация, как она представлена в автореферате, является законченной исследовательской работой, выполненной на высоком научном уровне и доведенной до практического использования. Личный вклад автора является определяющим. Автореферат написан хорошим языком и легко читается, основные положения четко и ясно сформулированы и полностью обоснованы. Выводы адекватно отражают суть и результаты работы. Объем диссертации, ее содержание и оформление соответствуют требованиям ВАК.

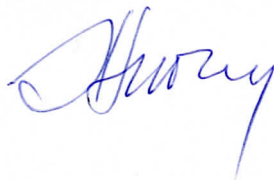
Диссертационная работа В.М. Макеева «Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах», представленная на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук

по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, является самостоятельным завершённым теоретическим, методическим и практически значимым исследованием, отвечает требованиям ВАК России, предъявляемым к докторским диссертациям.

Автор диссертации Владимир Михайлович Макеев заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.



Николаев Алексей Всеволодович  
Институт физики Земли  
им. О.Ю. Шмидта РАН  
123995 Москва,  
Б. Грузинская ул. 10  
гл. научн. сотрудник, д.ф.-м.н.  
чл.-кор. РАН  
nikavs@ifz.ru



Жигалин Александр Дмитриевич  
Институт геоэкологии  
им. Е.М. Сергеева РАН  
101000 Москва, Центр  
Уланский пер. 13, стр. 2  
Зав. лабораторией, к.г.-м.н.  
zhigalin.alek@yandex.ru

06.04.2015 г.

ПОДПИСЬ Николаева Н.В. и Жигалина А.Д.  
ЗАВЕРЯЮ.

УЧЁНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ИФЗ РАН



Н. А. РУМЯНЦЕВА

06.04.2015

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича

“Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах”, представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

ИГЭ РАН, 2015 г.

Диссертация Макеева В. М. посвящена решению актуальной научной проблемы, связанной с выявлением закономерностей распределения и развития неотектонических структур на древних платформах.

Автореферат диссертации представлен как фундаментальная научная работа, в которой изложены результаты выполненных автором исследований, а также разработаны общетеоретические положения по проблеме неотектонической активности территорий в связи со строительством особо опасных объектов. Перед автором стояла сложная задача доказательства возможности и необходимости изучения структурно-геодинамических условий формирования неотектонических структур платформенных территорий для выявления качественных и количественных критериев устойчивости особо опасных и технически сложных объектов в их пределах. Материал, положенный в основу диссертации, основан на детальном комплексном изучении трех платформенных регионов, на которых находятся опасные объекты.

В работе критически учтен имеющийся научный материал по проблеме геодинамических условий формирования неотектонических структур рассмотренных регионов, нормативы по оценке геодинамической устойчивости опасных объектов (часто отражающие жестко формальный подход к проблеме). Автореферат отражает огромный 25-летний труд по обработке геологических, структурно-геоморфологических, неотектонических, сейсмических, геодинамических данных по платформенным территориям, содержит новые научные результаты и положения о современных геодинамических системах, заложенных по структурам фундамента и платформенного чехла. К решению задач по геодинамическому районированию территорий применены новые методологические подходы. Прослежены соответствия разногоризонтных структурных планов фундамента и осадочного чехла, рассчитаны амплитуды и скорости неотектонических движений за весь неотектонический этап и отдельные его фазы. На исследуемые районы созданы базы данных буровых скважин.

В результате анализа разнообразных данных разработана концепция структурно-геодинамической устойчивости неотектонических объектов, теория развивающихся в современном поле напряжений геодинамических систем и геодинамически активных зон,

определяющих закономерности пространственно-временного формирования неотектонических структур. Предложенные автором научные теоретические и практические решения проблемы оценки структурно-геодинамической активности территорий строго аргументированы.

Общетеоретические положения по неотектонической активности и геодинамической природе платформенных структур являются существенным научным достижением и имеют важное теоретическое и практическое значение для инженерно-геологической науки. Решение задач по локализации, оценке и прогнозу опасностей структурно-динамической природы, исходящих от активизированных древних дислокаций, геодинамически активных зон и т.д. обеспечивает возможность рационального размещения особо опасных и технически сложных объектов, что имеет решающее значение для безопасного использования территорий и защиты окружающей среды.

В автореферате приведен обширный список публикаций по структурно-геодинамической тематике, апробация результатов диссертационного исследования свидетельствует о значительном личном практическом вкладе диссертанта в отечественную инженерно-геологическую науку.

Небольшие замечания к некоторым небрежностям в написании текста автореферата (например, при изложении содержания диссертации по главам мы узнаем, что главы состоят из «оценки..., методов... и рассогласованности...»; или – из «методики... и цикличности...»), не умаляют достоинств выполненной работы.

Оформление автореферата соответствует требованиям, устанавливаемым ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Автореферат отвечает всем требованиям пунктов 7 и 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 30 января 2002 г. N 74 (с изменениями, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 20 июня 2011 г. N 475), а его автор заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Зав. кафедрой региональной геологии и истории Земли, профессор, д.г.-м.н. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1 геологический факультет.

Тел. раб. 8(495)939-49-28

Факс: 8(495)932-88-89

e-mail: [nikishin@geol.msu.ru](mailto:nikishin@geol.msu.ru)

А.М. Никишин





Доцент кафедры региональной геологии  
и истории Земли, к.г.-м.н.  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Московский государственный  
университет имени М.В.Ломоносова».  
119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1,  
геологический факультет.  
Тел. раб. 8(495)939-49-28  
Факс: 8(495)932-88-89  
e-mail: [tvertat@yandex.ru](mailto:tvertat@yandex.ru)

Т.Ю. Тверитинова



М.Г. Вебер  
заведующий геологического ф-та  
МГУ

Подписи Анатолия Михайловича Никишина и Татьяны Юрьевны Тверитиновой заверяю

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича

“Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах”,

представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертационная работа Макеева В.М. – результат многолетних полевых и научных исследований, выполненных в ФГБУН Институте геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (ИГЭ РАН) и направленных на реконструкцию геодинамических условий устойчивости районов атомных станций к эндогенным и экзогенным процессам, в том числе опасного ряда. Актуальность диссертации не вызывает сомнений и связана с разработкой представлений о происхождении современных деформаций и необходимостью выявления, оценки, прогноза активных структур на платформах. Практическая значимость заключается в обеспечении рационального размещения особо опасных и технически сложных объектов, что имеет решающее значение для безопасного использования территорий, защиты окружающей среды и населения.

В основе работы В.М.Макеева лежит концепция глубинных геодинамических систем или тектоники глубинных очагов, что позволило ему с единых методологических позиций исследовать вещественно-структурные неоднородности, структурно-геоморфологическую зональность и геодинамические условия формирования неотектонических структур в пределах устойчиво развивающихся сводовых поднятий Восточно-Европейской платформы.

Научная новизна работы состоит в разработке концепции структурно-геодинамических условий устойчивости особо опасных и технически сложных объектов к современным деформациям. В.М.Макеев впервые разработал метод построения карт по степени рассогласованности опорных осадочных горизонтов относительно друг друга и выделил зоны пониженного и повышенного рассогласования. Эти зоны могут оцениваться как геодинамически активные, опасные на проявления сейсмичности. Автором диссертации обосновывается избирательная активность древних разломов на платформах, она названы «древними активизированными неоднородностями». Впервые определены параметры изгибных деформаций в пределах сводовых поднятий на основе анализа опорных уровней, относящихся к категории цикловых, т.е. их формирование обусловлено прерывистыми во времени неотектоническими движениями.

В качестве замечаний можно отметить:

1) В Монаковском районе Токмовского поднятия не обоснован возраст трех эрозионно-денудационных ступеней, вложенных друг в друга и образовавшихся в доледниковое додонское время. Поскольку на основании возраста поверхностей оценивается амплитуда деформаций и

устойчивости площадок АЭС к современным деформациям.

2) В трех исследуемых районах нет оценки градиента скорости деформаций зон повышенного рассогласования осадочного чехла, имеющих важное практическое значение с точки зрения их возможной локальной сейсмичности.

3) Стилистически не очень удачно выглядит в тексте автореферата выражение, что «исследовались вещественно-структурные, структурно-геоморфологические (неотектонические) и геодинамические условия». Обычно изучают структурно-вещественные комплексы, структурно-геоморфологические характеристики и на основе полученных данных реконструируют геодинамические условия (обстановки).

Вышеперечисленные замечания не влияют на высокий научный уровень диссертационной работы В.М. Макеева, свидетельствующий о глубоких знаниях в области неотектоники платформ.

Макеев Владимир Михайлович является исследователем, способным решать важные научные и прикладные задачи с позиции неотектоники и современной геодинамики платформенных территорий. Диссертация Макеева В.М. может быть квалифицирована как новое крупное научное достижение, она полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. В.М.Макеев заслуживает присуждения степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при обеспечении безопасности площадок атомных станций под воздействием эндогенных и экзогенных процессов в платформенных условиях на разных стадиях проектных работ.

Лучицкая Марина Валентиновна, доктор геолого-минералогических наук,

Адрес: 119017 Москва, Пыжевский пер., д.7

Тел.+74959519614, e-mail: [luchitskaya@ginras.ru](mailto:luchitskaya@ginras.ru)

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук

Ведущий научный сотрудник лаборатории тектоники океанов и приокеанических зон

Дата оформления отзыва 26 марта 2015 г.

Я, Лучицкая Марина Валентиновна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись *М.В. Лучицкая*  
УДОСТОВЕРЯЕТСЯ  
КАНЦЕЛЯРИЯ ГИН РАН



**Отзыв**  
**на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича**  
**«Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически**  
**сложных объектов на древних платформах», представленной на соискание ученой**  
**степени доктора геолого-минералогических наук**  
**по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение**

Диссертация В.М. Макеева посвящена актуальной проблеме выявления закономерностей и причин пространственно-временного формирования неотектонических структур древних платформ. Задача эта актуальна не только для изучения неотектоники и геодинамики, но и для обеспечения рационального размещения особо опасных и технически сложных объектов в платформенных условиях, характеризующихся малыми значениями амплитуд и градиентов деформаций. В своем исследовании диссертант поставил и попытался решить не только научные, но и практические проблемы изучения геологической среды, а также методические проблемы выявления новейших и современных структур платформ и оценки их современной активности в связи с проблемой размещения особо опасных объектов.

Работа базируется на обширном фактическом материале и комплексном применении современных методов структурно-геоморфологического и структурно-кинематического анализа, с привлечением разномасштабных топокарт, космо- и аэросъемок, геолого-геофизических и гидро-геологических материалов. Исследование прошло широкую апробацию на научных и научно-практических конференциях. Основные положения диссертации опубликованы в более чем 100 работах, из них 2 монографии, 15 статей из перечня ВАК, 1 статья в зарубежном журнале.

В результате исследования автором разработана концепция геодинамической устойчивости территорий размещения особо опасных и технически сложных объектов в условиях древней Восточно-Европейской платформы, позволяющая рассматривать разнородные факторы и условия в их совокупности. Проведенное исследование представляет определенный методический интерес для картирования неотектонических деформаций платформенных территорий в крупных масштабах и оценки их влияния на техногенные объекты. Рецензенту представляется, что более широкое использование данных ДЗЗ, особенно цифровых моделей рельефа и рассчитанным по этим моделям геоморфометрических параметров сделало бы исследование еще более привлекательным и более «экспрессным» с меньшим объемом полевых исследований.

В целом автореферат соответствует требованиям ВАК РФ, а диссертант заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Главный научный сотрудник

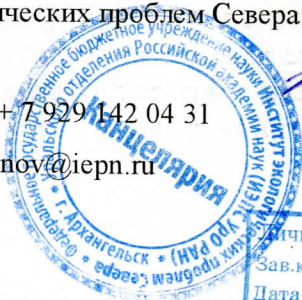
Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН,

дг-мн

Тел. (моб) +7-929-142 04 31

E-mail: kutinoy@iepn.ru

Ю.Г. Кутинов



личную подпись Кутинов Ю.Г. заверяю  
Зав.канцелярией Кутинов Ю.Г.  
Дата 20.04.2015

## Отзыв

на автореферат диссертации В.М. Макеева «Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Работа В.М. Макеева посвящена одной из фундаментальных проблем геотектоники – происхождения, формирования и развития новейших структурных форм платформенных территорий. В этом заключается ее научное значение. Новейшие платформенные деформации характеризуются слабым морфологическим выражением, незначительными амплитудами и скоростями движений и развития, вследствие чего их трудно выделять и изучать. Вместе с тем развитие деформаций, особенно четвертичного и голоценового возраста, даже не всегда выраженных в рельефе, существенно меняет, большей частью нарушает и осложняет геодинамические условия устойчивости территорий, на которых проектируется, ведется строительство или эксплуатируются особо важные и опасные инженерные объекты. Этим определяется и большое практическое значение данной работы.

Работа основана на личных исследованиях автора, и большом опыте проведения подобных работ не только в районах, указанных в диссертации, но и в других районах Восточно-Европейской платформы, а также в Восточной Сибири, в Кузнецком-Алатау, зарубежных странах и др. При этом автором изучались условия для безопасной в геодинамическом отношении эксплуатации не только атомных станций, но и угольных шахт, газо- и нефтепроводов, захоронений радиоактивных отходов.

Автор ставит целый ряд задач, успешное решение которых направлено на всестороннюю характеристику новейших структурных форм, условий их развития и современной геодинамики в районах, важных в практическом отношении.

Работа насыщена фактическим материалом, собранным автором непосредственно в полевых условиях, на основании которого выделены новейшие структуры в указанных районах, определен их возраст и проведен целый ряд расчетных операций и оригинальных построений; разработан новый авторский метод выявления рассогласованности деформаций опорных горизонтов осадочного чехла, позволивший оценить активность разломов.

### Основные замечания к тексту автореферата:

1. Во всех защищаемых положениях в их формулировке не хватает уточнения – к каким районам относятся выявленные закономерности. Из-за этого создается впечатление, что новейшие структуры **впервые** выделены на всей территории Восточно-Европейской платформы, а это не так. Для многих районов, например, Юга или Востока платформы существуют довольно детальные характеристики структур.

2. В первом защищаемом положении следовало бы изменить формулировку: не «впервые установлены докайнозойские дислокации» (они установлены ранее), а впервые установлена их активность на новейшем этапе.

3. В третьем защищаемом положении выделение геодинамически активных зон автор ограничивает пределами сводовых поднятий, хотя в его же районах их развитие связано и с линейными структурами (например, Окско-Цнинским валом и др.).

4. В главе 4 не достаточно доказательств отнесения некоторых зон к глубинным структурам и повышенной концентрации напряжений.

Приведенные замечания не снижают общую высокую оценку работы.

В целом, несомненна научная и прикладная актуальность и новизна рассматриваемых исследований. Полученные результаты в значительной степени **решают проблему** формирования новейших платформенных структур. Прежнее представление об их формировании связывалось в большинстве случаев с вертикальными движениями. В работе приведены доказательства участия в их формировании различных процессов и источников, в частности, латеральных напряжений, исходящих от активных областей, к которым относятся Карпатско-Кавказская складчатая область и Восточно-Балтийская рифтовая зона. Сравнение полученных характеристик структурных форм - современной геодинамики, активности разрывных нарушений, амплитуд и скорости поднятий, сейсмичности в трех изученных районах с требованиями, предъявляемыми Сводным перечнем правил и норм в областях атомной энергетики (СППНАЭ-87), позволил оценить структурно-геодинамическую устойчивость этих районов. Результаты исследований переданы в различные организации.

На основании полученных результатов разработана концепция геодинамической устойчивости территорий строительства и эксплуатации опасных инженерных объектов. Методика, примененная при изучении структур древней Восточно-Европейской платформы, может быть использована для таких же целей и на молодых платформах, а также и в других областях.

Научные и практические результаты работы, решенные задачи и проведенные построения, направленные на исследование формирования новейших тектонических структур и определения надежности геодинамических условий изученных районов позволяют квалифицировать эту работу в качестве докторской диссертации. Защищаемые положения являются достаточно обоснованными.

Обширный список публикаций по теме диссертации и апробация результатов исследований свидетельствуют о большом личном вкладе автора в решение поставленных научных и практических задач.

Оформление автореферата соответствует требованиям, устанавливаемым ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Автореферат отвечает всем требованиям пунктов 7 и 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 30 января 2002 г. № 74 (с изменениями, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 20 июня 2011 г. № 475).

Работа отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Макеев Владимир Михайлович заслуживает присуждения ему степени доктора геолого-минералогических наук.


Зав. кафедрой динамической геологии,  
профессор, д.г.-м.н.

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Московский государственный  
университет имени М.В. Ломоносова»  
119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д.1,  
геологический факультет.

Тел. раб. 8(495) 939-11-54

Факс: 8(495)932-88-89

e-mail: koronovsky@rambler.ru

 Н.В. Короновский



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича по теме: «Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение. Москва, 2015 г.

В соответствии с авторефератом диссертационная работа Владимира Михайловича Макеева, представленная на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, включает введение, пять глав, заключение и изложена на 415 страницах машинописного текста, содержит, в том числе, 83 рисунка, 8 таблиц и список литературы из 395 наименований. Содержание автореферата и приведенные в нем основные публикации В.М. Макеева соответствуют содержанию диссертации и излагают ее основные результаты. Работа выполнена им на основе опыта собственных изыскательских работ на территориях размещения проектируемых и сооружаемых объектов атомной энергетики РФ и Республики Беларусь – Белорусская АЭС, Курская АЭС и Нижегородская АЭС. Все перечисленные объекты располагаются в пределах платформенных территорий, выделенных на структуре более высокого ранга – Восточно-Европейской платформе.

Накопленные за последние десятилетия знания в Науках о Земле подтверждают геодинамическую активность не только горноскладчатых областей, но и платформенных территорий, считавшихся ранее относительно стабильными. Это определяет непреходящий интерес к платформенным территориям геологов практически всех направлений еще и потому, что большая часть инженерных объектов располагается именно на них. Этим определена и актуальность выполненных исследований, обусловленная, как абсолютно правильно заметил автор, как фундаментальными, так и практическими проблемами.

По справедливому мнению автора, несмотря на то, что на сегодня многими исследователями разработаны различные методологические подходы для изучения геодинамических условий, ряд их количественных и качественных показателей остается неисследованным на должном уровне. В создавшемся положении автор видит выход через определение пространственно-временных закономерностей формирования неотектонических структур и оценку их современной активности, в том числе в связи с обеспечением устойчивости особо опасных и технически сложных объектов. Это и определило цель исследований, которой автор старается достичь через решение приведенных в диссертации задач исследований.

Проведенные исследования отличаются новизной и оригинальностью, что также относится и к полученным результатам, включающим ряд новых, отстаиваемых автором теоретических положений.

**Во введении** В.М. Макеев рассматривает актуальность темы диссертации, степень ее научной обоснованности, цель и задачи, объект и предмет исследований, методы исследований, новизну и практическую значимость диссертации, защищаемые положения и апробацию темы диссертации.

**В главе 1 «Обзор изученности условий формирования новейших структур и критериев оценки устойчивости особо опасных и технически сложных объектов»**, состоящей из двух разделов, дается обзор представлений о геодинамических условиях формирования неотектонических структур и, по мнению автора, обзор нормативных документов по оценке геодинамической устойчивости особо опасных и технически сложных объектов.

**Во главе 2 «Докайнозойские вещественно-структурные условия и их геодинамическая оценка»** автор в объеме трех разделов выполняет оценку вещественно-структурных условий кристаллического фундамента и осадочного чехла, описывает метод выявления структурной рассогласованности опорных горизонтов осадочного чехла и результаты ее оценки. На основе полученных результатов автор делает вывод и обосновывает первое защищаемое положение: *впервые установлены докайнозойские (древние) дислокации, способные концентрировать современные напряжения и деформации в зависимости от их близости к источнику тектонических сил и позиции (ориентации) этих дислокаций. Древние дислокации и связанные с ними вторичные неотектонические деформации относятся к категории принципиально важных вещественно-структурных неоднородностей, требующих учета и контроля, поскольку являются опасными для инженерных объектов.*

**В главе 3 «Структурно-геоморфологические условия: качественная и количественная оценка»** автор указывает, что полученные в ходе исследований цифровые данные обосновывают степень безопасности территорий, предназначенных для строительства особо опасных и технически сложных объектов. Глава состоит из двух разделов: 1) методика составления структурно-геоморфологических карт и 2) цикличность, поэтапные амплитуды и скорости поднятий, и неотектонические структуры. На основе полученных результатов автор делает важный вывод о том, что постадийная скорость тектонических движений закономерно увеличивается от среднечетвертичного времени к голоцену. Но начиная за 70 – 50 тыс. лет и поныне она резко увеличивается на порядок у всех трех исследуемых районов. На основе полученных данных автор обосновывает второе защищаемое положение: *по деформациям опорных структурно-геоморфологических поверхностей и цикличности развития рельефа впервые качественно и количественно оцениваются неотектонические поднятия и прогибы изгибного типа. На основе постадийных оценок возраста, амплитуды и скорости неотектонических под-*



*нятий устанавливается закономерное увеличение интенсивности движений от ранних неотектонических стадий к поздним.*

**Глава 4 «Геодинамические условия формирования неотектонических структур»** посвящена рассмотрению геодинамических систем, геодинамически активных зон, линейментов и современных полей напряжений, получивших развитие на рассматриваемых территориях, а также сейсмичности платформенных территорий. Но если, в соответствии с авторефератом, первый раздел посвящен просто фиксации полученных результатов, то во втором сделан вывод о том, что закономерности пространственного распределения землетрясений показывают, что удаленность древних разломов от источников неотектонических сил и напряжений является фактором, обеспечивающим отсутствие в них землетрясений. Из сказанного в главе 4 автор обосновывает третье защищаемое положение: *на основе структурно-геодинамического метода и с учетом структурно-вещественных и структурно-геоморфологических исследований впервые определены геодинамические условия формирования неотектонических (новейших) структур. Геодинамическое районирование сводовых поднятий относительно современных сил и процессов позволило установить специфические геодинамически активные зоны, как опасные относительно активизации эндогенных и экзогенных процессов.*

**Глава 5 «Структурно-геодинамическая устойчивость территорий особо опасных и технически сложных объектов»** состоит также из двух разделов и посвящена: 1) оценке структурно-геодинамической устойчивости и 2) концепции структурно-геодинамической устойчивости. Автор, ссылаясь на ряд источников, дает определение геодинамической устойчивости. Это способность территорий размещения инженерных объектов сохранять свое физическое состояние, включая прочность и равновесие в пределах установленных норм при всех видах внешних и внутренних воздействий. В этой связи, по утверждению автора, рассматриваются вещественно-структурные неоднородности, неотектонические деформации и геодинамические условия их формирования в аспекте обеспечения безопасности особо опасных и технически сложных объектов. На основании приведенных в первом разделе результатов автор делает вывод о степени устойчивости рассмотренных территорий по структурно-динамическим условиям в порядке убывания: наиболее устойчив Курчатовский район, относительно устойчив Островецкий и наименее устойчив Монаковский. Во втором разделе автор формулирует концепцию геодинамической устойчивости инженерных объектов: *вещественно-структурные, неотектонические и геодинамические условия определяют устойчивость территории особо опасных и технически сложных объектов. Качественная и количественная оценка этих условий производится на основе признания геодинамических систем разного типа. Цель концепции – обоснование геодинамической безопасности территорий размещения АЭС результатами вещественно-структурных, структурно-геоморфологических и*

*структурно- геодинамических исследований.* Далее автор приводит три базовых принципа с перечислением видов работ, обеспечивающих устойчивое и безопасное нахождение инженерного объекта в течение всего срока его жизни. Перечисленный комплекс работ, по мнению автора, обеспечивает решение ключевых задач устойчивости и безопасности оснований особо опасных и технически сложных объектов, из чего следует четвертое защищаемое положение: *установлены вещественно-структурные, неотектонические и геодинамические условия, определяющие устойчивость территорий особо опасных и технически сложных объектов.*

**В Заключении** автор отмечает, что с целью выявления пространственно-временных закономерностей формирования неотектонических структур и оценки их геодинамической устойчивости исследовались вещественно-структурные, структурно-геоморфологические (неотектонические) и геодинамические условия. В результате получены четыре важных в научном и практическом отношении результата. Автор утверждает, что исследования, проведенные в разных по геологическому строению районах, позволили впервые разработать концепцию структурно-геодинамической устойчивости территорий особо опасных и технически сложных объектов.

По результатам анализа данной работы можно сделать следующие выводы:

1. В диссертации поставлен и по-своему решен ряд важных теоретических и практических задач, касающихся оценки геодинамической устойчивости платформенных территорий. Это ценно в первую очередь, потому что такие территории обычно являются закрытыми и тяжело поддаются подобным оценкам методами, используемыми для открытых территорий, каковыми, в большинстве, являются горно-складчатые области.

2. Диссертационная работа актуальна, в целом отвечает требованиям, предъявляемым к оценкам такого рода для территорий размещения особо опасных и технически сложных объектов и в первую очередь для АЭС. Поэтому результаты исследований Макеева Владимира Михайловича представляют большой научный и практический интерес.

3. Судя по автореферату текст диссертации написан хорошим литературным языком, иллюстрирован четким графическим материалом.

4. Достоверность и обоснованность практических результатов работы определяется высоким качеством и детальностью исходного фактического материала, принята научной общественностью. Результаты исследований автор докладывал на различных международных и отечественных научно-практических конференциях, и совещаниях, опубликовал лично и в соавторстве более 100 работ, из которых две монографии. В изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, опубликовано 15 статей и 1 статья в иностранном журнале. Помимо этого, результаты работ изложены в научно-производственных отчетах, посвященных изысканиям на территориях размещения АЭС.

5. Полученные научные и практические результаты могут и должны быть использованы при проведении изыскательских работ в сложных природно-техногенных условиях для размещения АЭС и других особо опасных и технически сложных объектов.

Вместе с тем в процессе изучения автореферата диссертации, был выявлен ряд несоответствий и неточностей, а отдельные положения вызвали ряд вопросов и замечаний, которые заключаются в следующем.

1. Автор, указав на необходимость актуализации и корректировки нормативных документов, к сожалению, не изложил, в чем они заключаются.

2. Автор некорректно изложил требования нормативных документов относительно допусков размещения АЭС, утверждая, что не допускается их размещение не только там, где это запрещено по закону, но и там, где указанные факторы законом отнесены к неблагоприятным.

3. Автор неверно объединил и заменил установленные пределы кренов фундаментов реакторных отделений в статическом состоянии и после воздействия до уровня МРЗ, введя новое понятие - градиент допустимых деформаций

4. Не оправданно разделение докембрийских разломов Островецкого района по активности. Автор относит к активизированным только один разлом – Ошмянский.

5. Не согласен с автором, указывающим, что ареалы структурных несогласований Островецкого района не контролируются другими разломами. Рисунок 2 убеждает нас в обратном.

6. Несмотря на то, что Железногорский докембрийский разлом отнесен к потенциальной ВОЗ (вероятное возникновение очагов землетрясений), автор диссертации не считает его активным.

7. Имеется противоречие: для объяснения активизации Ошмянского разлома автор привлекает удаленные источники тектонических сил, для объяснения активности Железногорского разлома этого не делает!

8. Почему более удаленные платформенные дислокации относительно источников тектонических сил проявляют сейсмогенерацию, а более близкие нет? Неясно, чем вызывается активная геодинамика платформенных территорий?

9. Не объяснена несогласованность отложений, сформированных в неотектонический период. Ее нельзя объяснить исключительно ближайшими источниками тектонических сил.

10. Автор некорректно использует крены сооружений для сравнения с градиентами деформаций (градиентами уклона?) с целью оценки зон повышенной напряженности.

11. Автор не оценил активность официально признанного Рыльского докембрийского разлома Курчатовского района. Так же не оценен перегиб фундамента Воронежского кристаллического массива (ВКМ), направленного

в сторону Днепровско-Донецкого авлакогена. Согласно М.А.Ефременко это граница транслитосферной ГДАЗ!

12. Нельзя согласиться, что указанный перегиб кристаллического фундамента вместе с Железнодорожной докембрийской зоной не отражается в зонах структурных несогласований Курчатовского района.

13. Неясно как определены изобазы суммарных неотектонических движений полтавской (берегской) свиты Курчатовского района, поскольку на картах четвертичных и дочетвертичных отложений эрозионно-денудационные и эрозионные поверхности не показываются.

14. По моему мнению поверхности разных возрастов сочленяются или переходят одна в другую только в одном случае – если они сходятся на межблоковой границе. Так же не объясняется, что участки перегибов одновозрастных поверхностей говорят об их тектонической природе.

15. Если вся территория в новейшее время испытывает поднятие, то установленные линии – это изобазы, а не изобазы, что ставит под вопрос не только возраст, но и вообще формирование неотектонических структур.

16. Автор не объясняет причины увеличения скорости неотектонических движений за последние 70-50 тыс. При этом не корректно ссылаясь на СППНАЭ-87, п. 4.1, делает вывод, что геодинамические условия всех трех районов благоприятные.

17. Определение геодинамической устойчивости – результат исследований и размышлений автора диссертации. Ссылка на В.Д. Ломтадзе не совсем корректна, т.к. он имел в виду не геодинамическую, а динамическую устойчивость, и не территорий, а грунтов основания сооружений.

18. Не учитываются физико-механические характеристики различных горизонтов, которыми следует оперировать не только в чисто инженерно-геологических масштабах (1:500 – 1: 10 000), но и в масштабах, которыми оперируют автор.

19. При оценке и прогнозе крена сооружения (фундамента) необходимо учитывать направление и величину градиента скорости современных движений. Автор вновь путается рассматривая градиенты деформаций по поверхности опорных горизонтов, сравнивая их с допустимостью кренов фундаментов сооружений.

20. Неясно, что оценивает автор: геодинамическую устойчивость неотектонических структур или геодинамическую устойчивость территорий размещения особо опасных и технически сложных объектов?

На этом думается, основные замечания нами исчерпаны. Подводя итог рассмотрению работы, предоставленной нам автором в виде автореферата, хочется сказать, что указанные замечания ни в коей мере не снижают ее общей высокой оценки. Надеемся, что автор учтет их в своей дальнейшей работе. Результаты, полученные соискателем в процессе исследований, несомненно, актуальны, содержат научную новизну, имеют большое практическое значение и, как уже отмечалось, могут и должны быть использованы

при проведении изыскательских работ в сложных природно-техногенных условиях для размещения АЭС и других особо опасных и технически сложных объектов.

Работа В.М. Макеева полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям, представляемым на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, а автор диссертации, несомненно, заслуживает присвоения ему искомой ученой степени.

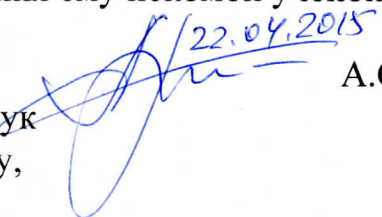
Начальник лаборатории  
кандидат геолого-минералогических наук  
Федеральная служба по экологическому,  
техническому и атомному надзору  
Федеральное бюджетное учреждение  
«Научно-технический центр по ядерной и  
радиационной безопасности  
Отдел устойчивости к внешним воздействиям  
(ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

107140, Москва, ул. Малая Красносельская, дом. 2/8, корп. 5

+7 (499) 753-05-48, раб. тел.

+7(916)577-5403 моб. тел.

E-mail: gouseltsev@yandex.ru

22.04.2015  


А.С. Гусельцев

Подпись Александра Сергеевича Гусельцева заверяю  
Заместитель директора ФБУ «НТЦ ЯРБ»



Р.Б. Шарафутдинов

## Отзыв на автореферат

диссертации Макеева Владимира Михайловича

на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по теме:  
«Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически  
сложных объектов на древних платформах»

Диссертационная работа В.М. Макеева посвящена важной проблеме безопасности размещения объектов использования атомной энергии, в том числе атомных электростанций. Тема особенно актуальна в связи с аварией, произошедшей на АЭС Фукусима-1 11.03.2011 года.

На примере трех районов размещения АЭС (Белорусской АЭС, Нижегородской АЭС и Курской АЭС-2) автор выявил пространственно-временные закономерности формирования неотектонических структур в пределах древних платформ и разработал концепцию геодинамической устойчивости. Принципиально новый подход к тектонической активности позволяет не только качественно, но и количественно оценивать неотектонические прогибы и поднятия, выделять безопасные участки и места, где размещения особо опасных объектов сопряжено с риском.

Очень ценными с практической точки зрения являются исследования, проведенные В.М. Макеевым в Курчатовском районе Курской области, где существует действующая Курская АЭС и строится Курская АЭС-2. Обоснованное доказательство отсутствия активного разлома на площадке размещения АЭС представляет большую значимость с позиции безопасности данных объектов.

Вместе с тем, имеются следующие замечания:

1. На стр. 12 автор утверждает, что не допускается размещать АЭС на площадках, сейсмичность которых характеризуется более 8 баллов (MSK-64) при МРЗ. Однако в действующей редакции НП 032-01 (п. 3.1) не допускается размещать АЭС на площадках, характеризующихся интенсивностью МРЗ более 9 баллов.
2. Экзогенные геологические процессы, в том числе термокарст, согласно п. 3.2 НП 032-01 являются ограничивающими, но не запрещающими факторами для размещения АЭС.

Отмеченные недостатки нисколько не снижают научную и практическую значимость работы. Диссертация Макеева Владимира Михайловича «Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах» полностью отвечает требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней и званий, а ее автор достоин присуждения степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08. – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Начальник отдела  
инженерных изысканий  
Проектно-конструкторского филиала  
ОАО «Концерн Росэнергоатом», к.т.н.  
115054, Москва,  
Б. Строченовский пер., 25 А  
(495)660-50-01 доб. 265  
volkov-yv@pkf.rosenergoatom.ru

Юрий Васильевич Волков

*Подпись Волкова Ю.В.*  
*проверяю*

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ПО РАБОТЕ  
С ПЕРСОНАЛОМ И ОХРАНЕ ТРУДА

САНАЕВА О.И.

Отдел  
по работе  
с персоналом  
и охране  
труда

15.04.2015



Главный специалист отдела  
инженерных изысканий  
Проектно-конструкторского филиала  
ОАО «Концерн Росэнергоатом», к.г.м.н.  
115054, Москва,  
Б. Строченовский пер., 25 А  
(495)660-50-01 доб. 270  
tikhonov-av@pkf.rosenergoatom.ru

Андрей Владимирович Тихонов


*Подпись Тихонова А.В.*  
*проверяю*

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ПО РАБОТЕ  
С ПЕРСОНАЛОМ И ОХРАНЕ ТРУДА

САНАЕВА О.И.

по работе  
с персоналом  
и охране  
труда

15.04.2015



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макеева Владимира Михайловича по теме: «Структурно-геодинамические условия устойчивости особо опасных и технически сложных объектов на древних платформах», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

В соответствии с авторефератом диссертационная работа Владимира Михайловича Макеева, представленная на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, выполнена им на основе опыта собственных изыскательских работ на территориях размещения проектируемых и сооружаемых объектов атомной энергетики РФ и Республики Беларусь – Белорусская АЭС, Курская АЭС и Нижегородская АЭС. Все перечисленные объекты располагаются в пределах антеклиз, выделенных на структуре более высокого порядка – Восточно-Европейской платформе. В автореферате нашли отражение изменившиеся за последние тридцать лет представления о геодинамической активности платформенной территории. Господствующие долгие годы представления о тектонической стабильности платформ сменились новой идеей о геодинамической активности не только горноскладчатых областей, но и платформенных территорий. Это нашло отражение в разработке комплекта карт ОСР-97, согласно которым для многих инженерных объектов повысился уровень сейсмичности, устанавливаемый с учетом новых представлений о геодинамической и сейсмической активности платформенных территорий. Решение проблемы обеспечения геодинамической и сейсмической безопасности опасных объектов определяет актуальность выполненных диссертантом исследований, направленных на решение ряда фундаментальных проблем и практических задач.

Решение данной проблемы автор видит в определении пространственно-временных закономерностей формирования неотектонических структур, оценке их современной активности и использовании полученных результатов при обеспечении устойчивости особо опасных и технически сложных объектов. Проведенные исследования отличаются новизной и оригинальностью, это относится и к полученным результатам. Методы исследований, новизна и практическая значимость результатов работ автора диссертации, как правило, не вызывают сомнений.

Следует отметить, что первое защищаемое положение практически реализует требование нормативных документов о необходимости изучения зон тектонических нарушений, которые отнесены к неблагоприятным факторам. Их учет требует разработки организационных и технических мер обеспечения безопасности. Полученные автором результаты как раз и являются основой для разработки этих мер.



Особого внимания заслуживает второе защищаемое положение в части установленного на основе постадийных оценок возраста, амплитуды и скорости неотектонических поднятий закономерного увеличения интенсивности движений от ранних неотектонических стадий к поздним. Это положение реализует рекомендации РБ-019-01, но, к сожалению, не доводит полученные результаты до получения скоростей деформации, на основании сведений о которых выполняется оценка максимального сейсмического потенциала и вклада тектонических движений в крены реакторных отделений. Так как включенные в автореферат требования нормативных документов по оценке геодинамической устойчивости территорий размещения особо опасных и технически сложных объектов не всегда корректны. К факторам, не допускающим размещение АЭС, относятся геодинамические зоны, в которых градиенты скоростей тектонических движений превышают диапазон  $10^{-6}$ - $10^{-9}$  в год. Следует ограничиться величиной  $10^{-6}$  в год (или  $\sim 3 \cdot 10^{-5}$  в год).

К сожалению, автор не указывает размерность градиента скорости тектонических движений (скорости деформации) [в год] и наряду с понятием «градиент скорости тектонических движений» (скорость деформации) использует «градиент скорости», «градиент деформации», что затрудняет понимание и обоснованность использования тех или иных критериев.

Что касается третьего защищаемого положения, то автору следует дать разъяснения в части того, какие специфические геодинамически активные зоны определяют активизацию эндогенных процессов? Обычно принято, что бывает наоборот! Кроме того, из автореферата не ясно каков порядок (масштаб) древних разломов, какие критерии их удаленности от источников неотектонических сил и напряжений приняты для обоснования отсутствия приуроченности к древним разломам землетрясений и, наконец, о каких источниках неотектонических сил и напряжений идет речь (зоны альпийской складчатости, плюмы или что-то еще)?

В автореферате отмечено, что глава 5 состоит из двух разделов и посвящена: 1) оценке структурно-геодинамической устойчивости и 2) концепции структурно-геодинамической устойчивости. Представляется, что автор попутал последовательность работ – сначала, как правило, разрабатывается концепция, а потом выполняется оценка. К сожалению, в автореферате не представлены принятые автором четкие критерии реализации четвертого защищаемого положения: установление вещественно-структурных, неотектонических и геодинамических условий, определяющих устойчивость территорий особо опасных и технически сложных объектов. Например, не ясно утверждение о том, что «Геодинамически активная зона, которую наследует река Сейсм, является несейсмичной». Скорость деформации в данной зоне с учетом ширины зоны ( $\sim 500$  м (рис. 8 автореферата)) и скорости движений за четвертичный и голоценовый этапы в этой зоне до 3 мм/год (стр. 40 автореферата) может достигать  $6 \cdot 10^{-6}$  в год. При этом с учетом протяженности зоны максимальная магнитуда ( $M_{\max}$ ) потенциального землетрясения в ней может превысить 4.0 (согласно

рекомендациям РБ-019-01), что не противоречит оценке  $M_{\max}$  на участке размещения объекта по результатам инженерных изысканий.

Приведенные выше замечания ни в коей мере не снижают общей высокой оценки, выполненных автором исследований. Желаем автору с учетом отмеченных замечаний и предложений и в дальнейшем принимать активное участие в изучении геодинамических условий размещения особо опасных объектов и подготовке рекомендаций по их безопасному размещению.

Полученные соискателем результаты исследований, несомненно, актуальны, содержат научную новизну, имеют большое практическое значение. Диссертация, судя по автореферату, полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям, представляемым на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, а её автор – Макеев Владимир Михайлович – заслуживает присвоения ему искомой ученой степени по специальности 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Начальник отдела устойчивости к внешним воздействиям  
ФБУ «НТЦ ЯРБ», д.т.н.  
р.т. 8 (499) 264-06-48  
e-mail: [bugaev@secnrs.ru](mailto:bugaev@secnrs.ru)

Е.Г. Бугаев

Подпись Е.Г. Бугаева заверяю:

Заместитель директора  
ФБУ «Научно-технический центр  
по ядерной и радиационной безопасности»



Р.Б. Шарафутдинов