

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.419.04,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 29.09.2023 № 4

О присуждении Ефремову Евгению Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Методы гидрогеодинамического обоснования осушения системы «водовмещающие отложения - дезинтегрированный массив» (на примере Соколовско-Сарбайской группы железорудных месторождений)» по специальности 1.6.6 Гидрогеология принята к защите 28 июня 2023 года (протокол заседания № 14) диссертационным советом 24.2.419.04, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38, приказ о создании диссертационного совета № 672/нк от 24 июня 2022 года.

Соискатель Ефремов Евгений Юрьевич 29 июня 1988 года рождения. В 2011 году соискатель с отличием окончил ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», присуждена квалификация горный инженер по специальности «Маркшейдерское дело».

Работает научным сотрудником в лаборатории Геоинформационных и цифровых технологий в недропользовании в ФГБУН Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук (ИГД УрО РАН) в г. Екатеринбург.

Диссертация выполнена в лаборатории Геоинформационных и цифровых технологий в недропользовании в ФГБУН Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – кандидат геолого-минералогических наук, Рыбников Петр Андреевич, ФГБУН Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук (ИГД УрО РАН, лаборатория Геоинформационных и цифровых технологий в недропользовании, заведующий лабораторией, г. Екатеринбург.

Официальные оппоненты:

Тагильцев Сергей Николаевич, доктор технических наук, ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет, кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии, заведующий кафедрой, г. Екатеринбург;

Батрак Глеб Игоревич, кандидат геолого-минералогических наук, ФГБУН Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН), лаборатория Геоэкологии, ведущий научный сотрудник г. Москва, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» в г. Пермь, в своем положительном отзыве, подписанном Максимовичем Николаем Георгиевичем, кандидатом геолого-минералогических наук, заместителем директора по научной работе Естественно-научного института ПГНИУ, заведующим лаборатории геологии техногенных процессов, указала, что диссертационная работа Ефремова Е.Ю. посвящена актуальной теме развития научно-прикладных основ обеспечения безопасности подземных горных работ в сложных гидрогеологических условиях.

Соискатель имеет 35 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Общий объем, опубликованных по теме диссертации работ 8,4 печатных листа.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Ефремов, Е.Ю.** Обоснование критерия завершения процесса воронкообразования / Е.Ю. Ефремов // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. – 2018. – № 4. – С.12-22.
2. **Ефремов, Е.Ю.** Характеристика распределения прорывов песчано-глинистых отложений из области обрушения в условиях месторождения, покрытого осадочным чехлом / Е.Ю. Ефремов // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – № 12. – С.126-134.
3. **Ефремов, Е. Ю.** Определение безопасных условий отвалообразования на земной поверхности в зоне обрушения действующего подземного рудника / Е.Ю. Ефремов, Д.Е. Мельник. – DOI: 10.17580/gzh.2020.02.11 // Горный журнал. – 2020. – № 2. – С. 75-79 (авторское участие 70 %).
4. **Ефремов, Е.Ю.** Оценка состояния и мониторинг процесса воронкообразования при подземной разработке системами с блочным обрушением / Е.Ю. Ефремов, Д.В. Дорохов. – DOI: 10.18799/24131830/2020/4/2604 // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2020. – Т. 331, № 4. – С.170-178 (авторское участие 70%).

5. **Ефремов, Е.Ю.** Анализ источников водного питания прорывов глинистых отложений в горные выработки Соколовского месторождения / Е. Ю. Ефремов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2020. – № 3-1. – С. 56-68.

6. **Ефремов, Е. Ю.** Обоснование осушения гидрогеодинамической системы «водовмещающие отложения - дезинтегрированный массив» при подземной разработке железорудных месторождений / Е.Ю. Ефремов, П.А. Рыбников, Л.С. Рыбникова – DOI: 10.17513/use.38015 // Успехи современного естествознания. – 2023. – № 3. – С. 47-57 (авторское участие 70 %).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

**1. Язвина Александра Леонидовича**, доктора геолого-минералогических наук, руководителя геологической службы, главного научного сотрудника АО "Гидрогеологическая и геоэкологическая компания "ГИДЭК". Замечание: 1) Включенная во второе защищаемое положение пороговая величина коэффициента фильтрации (Кф) дезинтегрированного массива (10% от Кф основного водоносного комплекса) соответствует резкому изменению формы графика зависимости притока от Кф. Физический смысл этого явления неясен и не обсуждается. 2) В автореферате отсутствует информация по условиям формирования и величине питания подземных вод. Приведенные на рис. 6 данные о "внешнем притоке из модели вдоль периметра внешнего дренажа" недостаточны. Исключение из модели верхнего олигоцен-четвертичного комплекса нуждается в обосновании. 3) В автореферате отсутствуют данные о принятых в результате решения обратных задач параметрах дезинтегрированного массива. Насколько значимо их влияние на схему размещения, количество и производительность дренажных скважин? Утверждение, что предложенная система водопонижения обеспечивает максимальный дренажный эффект, не подкреплено рассмотрением альтернативных вариантов.

**2. Скалина Анатолия Владимировича**, кандидата геолого-минералогических наук, генеральный директор ООО "Научнопроизводственное объединение "Уралгеоэкология". Без замечаний.

**3. Кулакова Валерия Викторовича**, доктора геолого-минералогических наук, заслуженного геолога РФ, главного научного сотрудника лаборатории гидрологии и гидрогеологии Института водных и экологических проблем ДВО РАН. Без замечаний.

**4. Зверевой Валентины Павловны**, доктора геолого-минералогических наук, главного научного сотрудника лаборатории геохимии гипергенных процессов дальневосточного геологического института ДВО РАН. Замечание: В автореферате диссертанта отсутствует раздел, где и когда доложены основные идеи и раскрыты научные положения, выносимые на защиту, которые обычно докладываются на Всероссийских и международных конференциях. Вероятно, диссертант решил, что достаточно это отразить в конце автореферата в разделе: статьи в научных

сборниках, журналах и материалах конференций. 2) В ссылках на публикации автора инициалы не ставятся (Д.М. Казикаев, 1978). 3) В литературном обзоре и тексте автореферата ссылки только на российских авторов, а количество иностранных источников не указано (общее количество 114). Возникает вопрос об изученности данного вопроса иностранными авторами. Открыть саму диссертацию не удалось.

**5. Хохрякова Александра Владимировича**, доктора технических наук, заведующего кафедрой инженерной экологии ФГБОУ ВО “Уральский государственный горный университет”, **Студенка Геннадия Андреевича**, кандидата технических наук, доцента кафедры инженерной экологии ФГБОУ ВО “Уральский государственный горный университет”, **Цейтлина Евгения Михайловича**, кандидата геолого-минералогических наук, доцента кафедры инженерной экологии ФГБОУ ВО “Уральский государственный горный университет”. Замечание: 1) Не ясно, по какой причине автором не упоминается возможность применения мероприятий по уменьшению пластичности грунтов с целью снижения вероятности прорывов обводненных масс. 2) Из текста автореферата не видно, учитывал ли автор в расчетах сезонное увеличение объемов дренажных вод, связанное со снеготаянием. 3) Из текста автореферата непонятно, кем проводились опытно—фильтрационные работы, о которых упоминает автор на с. 14 автореферата им самим либо же использованы результаты более ранних исследований. 4) Из текста реферата не ясно, как учитывался автором опыт моделирования и контроля схожих ситуаций для условий медно-колчеданных рудников Среднего Урала, Учалинского, Сибайского и Гайского ГОКов.

**6. Сунгатуллина Рафаэля Харисовича**, доктора геолого-минералогических наук, заведующего кафедрой региональной геологии и полезных ископаемых ФГБОУ ВО “Казанский (Приволжский) Федеральный университет”. Без замечаний.

**7. Позднякова Сергея Павловича**, доктора геолого-минералогических наук, доцент, профессор, заведующий кафедрой, кафедра гидрогеологии МГУ. Замечания 1) Между вторым и третьи защищаемыми положениями есть, на мой взгляд, некоторое противоречие, связанное с фильтрационными параметрами зоны обрушения. Во втором положении сказано, что “высокая проницаемость дезинтегрированного массива не приводит к увеличению водопритока, а в третьем, что должна использоваться методика, учитывающая фильтрационные и емкостные свойства как водоносных комплексов, так и дезинтегрированного массива зоны обрушения”. Из текста реферата я понял, что проницаемость массива зоны обрушения как правило высока, то есть она не влияет на водоприток. Стоит ли ее в таком случае подробно изучать? 2) Приведенная на рис. 7 схема методики исследований подразумевает, что каждый ее этап заканчивается успешно, так как в ней формально не указана возможность вернуться с последующего этапа на предыдущий. в практике обоснования геофильтрационных моделей для выполнения

прогнозов инженерного воздействия на подземные воды зачастую такие возвращения приходится делать. в первую очередь это относится к 4 и 3 этапам.

**8. Исаевой Софьи Давидовны**, доктора технических наук, главного научного сотрудника, заведующей отделом экосистемного водопользования, ФГБНУ “Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова”. Без замечаний

Выбор официального оппонента Тагильцева Сергея Николаевича обоснован его научным авторитетом, базирующимся на опыте научной работы более 50 лет в области гидрогеодинамики, гидрогеомеханики и гидрогеологии месторождений полезных ископаемых. Тагильцев С.Н, является автором более 45 работ основные из которых посвящены изучению параметров горных пород при решении гидрогеологических и инженерных задач, исследованию фильтрационно-ёмкостных, структурных и физических свойств массива горных пород.

Выбор официального оппонента Батрака Глеба Игоревича обоснован его научным авторитетом, базирующимся на большом научном опыте, связанным с гидрогеологическим моделированием, изучением закономерностей формирования и прогнозированием гидродинамического и гидрохимического режимов подземных вод. Батрак Г.И. является автором 48 статей и работ в области гидрогеологии и геоэкологии.

Выбор ведущей организации ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» обусловлен деятельностью организации в сфере гидрогеологии, геоэкологии, инженерной геологии, геохимии. Университет занимается решением фундаментальных научно-исследовательских и прикладных задач при недропользовании и добычи полезных ископаемых, является одним из старейших на Урале и в России научно-исследовательских институтов в своей отрасли. Предприятие характеризуется многолетним успешным опытом научно-исследовательских работ и высоким авторитетом.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** классификация прорывов обводненных масс в горные выработки, в которой в качестве классифицирующего критерия используется объем обводненных масс, прорвавшихся на рабочий горизонт, в соответствии с влиянием, оказываемым на процесс погрузки и транспортировки рудной массы, позволяющая оценивать негативное влияние прорывов из зоны обрушения на горное производство;

**предложена** концептуальная гидродинамическая модель системы “естественные водовмещающие отложения – дезинтегрированный массив зоны обрушения”, особенностью модели является зона обрушения, рассматриваемая как отдельный гидрогеологический элемент со своими фильтрационными и емкостными параметрами, подошва которого представляет собой дренаж;

**доказано**, что в условиях Соколовско-Сарбайской железорудной группы месторождений, преобладающее влияние фильтрационных свойств основного эоцен–мелового водоносного комплекса как основного фактора на формирование водопритоков к горным выработкам.

**введено** понятие система “водовмещающие отложения - дезинтегрированный массив зоны обрушения”, которое отражает природно-техногенный комплекс, формирующийся в результате обрушения подработанного массива горных пород при подземной разработке крутонаклонных залежей полезных ископаемых;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **доказано**, что учет морфологического строения подошвы водоносных комплексов оказывает существенное влияние на создание условий по нарушению гидравлической связи между водовмещающими отложениями и дезинтегрированным массивом зоны обрушения;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы** методы систематизации, статистической обработки, интерпретации и комплексного анализа гидрогеологической информации, включающей данные ГИС, наблюдений за уровнями подземных вод, наблюдения за водопритоками, мониторинга аварий, связанных с прорывами;

**изложены** условия формирования прорывов обводненных масс в горные выработки, в которых действующими факторами являются устойчивость пород кровли и пространственные размеры очистных работ, наличие дисперсных пород в комплексе вышележащих отложений, наличие притока подземных вод и др;

**раскрыто** соотношение водоносных комплексов в балансе водопритоков к дезинтегрированному массиву зоны обрушения Соколовского месторождения, в котором определяющее значение имеет основной эоцен–меловой водоносный комплекс;

**изучена** связь между формированием водопритоков к очистным работам и фильтрационными свойствами как водовмещающих отложений, так и дезинтегрированного массива зоны обрушения;

**проведена модернизация** существующих подходов к обоснованию дренажных мероприятий на основе более тонкого учета особенностей залегания водоносных комплексов для месторождений, разрабатываемых подземным способом;

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

**разработана и внедрена** методика опережающего водопонижения, направленная на нарушение гидравлической связи между эоцен-меловым водоносным комплексом и зоной обрушения с учетом локальной морфологии подошвы водовмещающих

отложений для предотвращения прорывы вод и обводненных пластичных пород в горные выработки, реализованная на примере Соколовского железорудного месторождения;

**определен** критерий нарушения гидравлической связи между естественно залегающими водовмещающими отложениями и техногенным водоносным комплексом, выражающийся уровнем водопонижения;

**создана** геофильтрационная модель Соколовско-Сарбайской рудной зоны - имитирован открытый дренаж карьеров Соколовский и Сарбайский, а также приток к дренажному кольцу (внешний дренаж) и очистным выработкам (внутренний дренаж) ш. «Соколовской». Модель откалибрована на данных мониторинга притоков к дренажным устройствам и режимных наблюдений на Соколовском и Сарбайском месторождениях;

**представлена** методика прогнозирования водопритокков к очистным работам, основанная на факторно-диапазонных расчетах и оценке влияния емкостных свойств дезинтегрированного массива зоны обрушения и естественно залегающих водовмещающих отложений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** подтверждается представительностью и надёжностью исходных данных соответствующих отраслевым стандартам: материалов геологического опробования, ГИС данных, результатов многолетних мониторинговых наблюдений.

**теория** построена на фундаментальных трудах, посвященных фильтрации подземных вод в геологической среде и согласуется с опубликованными результатами исследований по теме диссертации;

**идея** базируется на комплексном анализе накопленной для изучаемого объекта гидрогеологической информации и обобщении международного опыта по исследованию прорывов обводненных масс в горные выработки из зоны обрушения;

**использованы** материалы, полученные ранее по рассматриваемой тематике другими исследователями: В. А. Мироненко, В. Д. Бабушкиным, Ю. А. Норватовым, В. Г. Румыниным, А. М. Гальпериным, Л. Л. Бокием, Ф. П. Стрельским, Д.М. Казикаевым В. В. Веселовым, Т. Т. Махмутовым, М. Б. Едигеновым.

**установлено** качественное и количественное совпадение полученных результатов моделирования с теоретическими положениями и данными натурных наблюдений.

**использованы** современные математические методы обработки геологической информации и специализированные программные комплексы «Surfer», «QGIS». Гидродинамические расчеты проведены с применением распространённых апробированных моделей фильтрации в специализированной программной среде «Modflow».

Личный вклад соискателя состоит в:

Автор имеет десятилетний опыт изучения Соколовского месторождения, принимал участие в разработке мер по борьбе с прорывами обводненных отложений в рамках научно-исследовательских работ.

Вклад автора заключается в изучении условий формирования дезинтегрированного массива, анализе закономерностей распределения прорывов на Соколовском месторождении, разработке классификации прорывов с учетом влияния воздействия обводненных пластичных масс на процесс добычи, в анализе гидрогеологических условий, параметров и обосновании особенностей фильтрации подземных вод в водоносных горизонтах и комплексах, а также в дезинтегрированном массиве зоны обрушения Соколовского месторождения, в разработке концептуальной геофильтрационной модели многопластовой водоносной системы Соколовского месторождения, создании и калибровки геофильтрационной модели, в выполнении прогнозных сценарных исследований, в разработке методики обоснования мероприятий по осушению дезинтегрированного массива с учетом закономерностей формирования зоны обрушения и морфологии водоносных комплексов.

Соискатель Ефремов Е.Ю. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 29 сентября 2023 года диссертационный совет принял решение за новое научно-обоснованное решение научно-практической задачи, заключающейся в разработке новой методики обоснования осушения месторождений, разрабатываемых подземным способом, имеющей научно-практическое значение для развития горнопромышленной гидрогеологии и снижающей опасность прорывов обводненных масс в горные выработки присудить Ефремову Е.Ю. ученой степень кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6 – Гидрогеология.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации (1.6.6 – Гидрогеология), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 19, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
29.09.2023 г.



Туренко Сергей Константинович

Семенова Татьяна Владимировна