

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 30.1.001.01 (Д 216.022.01),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ
ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ» ФЕДЕРАЛЬНОГО
АГЕНТСТВА ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17 ноября 2022 г. № 3

О присуждении Звездову Вадиму Станиславовичу, гражданину РФ, ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Диссертация «Модели меднопорфировых рудно-магматических систем и месторождений для прогноза, поисков и оценки» по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» принята к защите 02.08.2022 г. (протокол заседания №2) диссертационным советом 30.1.001.01 (Д 216.022.01), созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» Федерального агентства по недропользованию 117545, Москва, Варшавское шоссе, д.129, корп.1, созданного приказом Минобрнауки России №223/нк от 18.10.2018 г.

Соискатель Звездов Вадим Станиславович, «27» ноября 1952 года рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук защитил в 1984 году в диссертационном совете, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов».

Работает начальником отдела ФГБУ «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» Федерального агентства по недропользованию.

Диссертация выполнена в отделе металлогении ФГБУ «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» Федерального агентства по недропользованию.

Официальные оппоненты:

Кременецкий Александр Александрович, доктор геолого-минералогических наук, ст. науч. сотр., ФГБУ «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» (ИМГРЭ), научный руководитель.

Макаров Владимир Александрович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Сибирский Федеральный Университет», Институт горного дела, геологии и геотехнологий (ИГДГиГ) СФУ, заведующий кафедрой геологии месторождений и методики разведки МПИ,

Дамдинов Булат Батуевич, доктор геолого-минералогических наук, ФГБУН Геологический институт им. Н.Л.Добрецова Сибирского Отделения Российской академии наук (ГИН СО РАН), заместитель директора по научной работе,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова», Геологический факультет. Кафедра геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых, г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Ереминым Николаем Иосифовичем, чл.-кор. РАН, доктором геолого-минералогических наук, профессором, геологический факультет, и.о. декана, Старостиным Виктором Ивановичем, доктором геолого-минералогических наук, профессором, кафедра геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых, зав. кафедрой, и утвержденным Федяниным Андреем Анатольевичем, доктором физико-математических наук, Управление научной политики, Проректор-начальник, указала, что диссертация по своей актуальности, новизне, научному и практическому значению соответствует требованиям, предъявляемым ВАК, установленным действующим Положением о присуждении ученых степеней, а

Звездов В.С. заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Соискатель имеет 103 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 67 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликована 21 работа.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значительные работы:

Звездов В.С. Обстановки формирования крупных и сверхкрупных меднопорфировых месторождений // Отечественная геология, 2019, № 5. С. 16-35.

Звездов В.С. Структурно-петрофизические обстановки формирования меднопорфировых штокверков // Отечественная геология, 2021. № 6. С. 3-44.

Звездов В.С., Мигачев И.Ф., Минина О.В. Морфологические типы меднопорфировых штокверков и обстановки их формирования // Руды и металлы. 2018. № 4. С. 37-52.

Звездов В.С., Мигачев И.Ф., Минина О.В. Прогнозно-поисковые модели комплексных рудно-магматических систем вулканоплутонических поясов Востока России // Отечественная геология. 2011. № 3. С. 13–21.

Звездов В.С., Минина О.В. Рудно-магматические системы вулканоплутонических поясов Востока России // Руды и металлы. 2010. № 1. С. 48–59.

Мигачев И.Ф., **Звездов В.С.,** Минина О.В. Научно-методические основы прогноза и поисков медно-порфировых месторождений и перспективы их обнаружения на территории России // Отечественная геология. 2016. № 2. С. 12-22.

Мигачев И.Ф., **Звездов В.С.,** Минина О.В. Формационные типы меднопорфировых месторождений и их рудно-магматические системы // Отечественная геология. 2022. № 1. С. 26-48.

Мигачев И.Ф., Минина О.В., **Звездов В.С.** Корякско-Камчатский регион – потенциальная медно-порфировая провинция // Отечественная геология. 2020. № 4-5. С. 3-23.

Мигачев И.Ф., Минина О.В., **Звездов В.С.** Мезо-кайнозойские вулканоплутонические пояса – новая перспективная провинция Юго-Западной Чукотки // Отечественная геология. 2014. № 6. С. 12-23.

Мигачев И.Ф., Минина О.В., **Звездов В.С.** Перспективы территории Российской Федерации на медно-порфировые руды // Руды и металлы. 2015. № 1. С. 74-92.

Минина О.В., Мигачев И.Ф., **Звездов В.С.** Прогнозно-металлогеническое районирование южной части Дальневосточного региона на меднопорфировое оруденение // Отечественная геология. 2019. № 1. С. 35-49.

На диссертацию и автореферат поступило 18 отзывов:

Чижова И. А., в.н.с. лаборатории геологии рудных месторождений ИГЕМ РАН, д.г.-м.н., отзыв положительный с замечанием: при изложении результатов не указано, может ли предложенная технология моделирования использоваться для других типов месторождений или есть какие-то ограничения.

Ужкенов Б. С., Президент Академии Минеральных ресурсов Республики Казахстан, д.г.-м.н., профессор, отзыв положительный с замечанием: не приведены тектонические схемы для палеозойских азиатских ВПП.

Трофимов А. П., к.г.-м.н., заведующий отделом среднемасштабных геохимических работ ФГБУ «ИМГРЭ», отзыв положительный с замечаниями: можно было бы более детально рассмотреть по элементам-примесям геохимическую зональность центробежного и центростремительного характера, уделить внимание надрудному уровню, имеющему большое значение при поисках скрытого оруденения. Не совсем понятна роль комплексного петрофизического коэффициента при рассмотрении морфологии штокверков.

Поцелуев А. А., главный геолог ООО «КосмоГеопр», г.Томск, д.г.-м.н., профессор кафедры геологии и разведки полезных ископаемых, отзыв положительный с вопросами дискуссионного характера: что собой представляет гипотетический «материнский магматический очаг»? В чем проявляется «мантийная» природа флюидов и рудного вещества?

Нелюбов П. А., ведущий эксперт Департамента по недропользованию ДФО (Дальнедرا), отзыв положительный с замечанием: автору стоило бы уделить большее внимание анализу материалов, появившихся в последние годы в процессе геологоразведочных и тематических работ в южной части территории Дальневосточного региона.

Мурзин О. В., директор по производству работ на твердые полезные ископаемые АО «СНИИГГиМС», отзыв положительный с замечанием: хотелось бы почерпнуть больше сведений о прогнозно-металлогеническом районировании Алтае-Саянской складчатой области.

Конгарт Е. С., д.г.-м.н., профессор Уральского государственного горного университета, Заслуженный геолог РФ, отзыв положительный с замечанием: модели уральских меднопорфировых месторождений разработаны недостаточно.

Глухов А. Н. к.г.-м.н., в.н.с. лаборатории петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования и **Акинин В. В.**, член-корреспондент РАН, д.г.-м.н., директор СВКНИИ ДВО РАН, главный научный сотрудник лаборатории петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования, отзыв положительный с замечаниями: формулировка цели излишне громоздка и декларативна, так как термины «совершенствование» и «модернизация» лишены конкретного содержания. Представления об «андезитоидной» и «базальтоидной» линиях образования МПМ развиты в многочисленных работах Кривцова и Мигачева, опубликованных начиная с 1986 года. Во втором положении для характеристики геодинамических условий формирования МПМ используется термин «коллизийное сжатие». Думается, что все-таки речь идет о сжатии субдукционном, а термин «коллизия» имеет другое и совершенно определенное значение, характеризующее иную обстановку. Опять-таки, механизм формирования МПМ в результате субдукционного сжатия, благоприятствовавшего формированию флюидонасыщенных магматических камер с последующей релаксацией субдукционного стресса и стремительным «эксплозивным» формированием порфировых штокверков впервые был описан в работах J. Richards 2003 года, P. Gow и J. Walshe 2005 года (на которые ссылается автор). Странно говорить о научной новизне этих хорошо известных представлений. Выделенные автором четыре структурно-тектонические модели МПМ дискуссионны. Вызывают вопросы некоторые приведенные в их характеристике примеры. Неясно, на основе каких сведений он формировал свои представления. Крайне спорно отнесение к МПС ряда хорошо изученных эпitherмальных золото-серебряных месторождений. Отнесение Накхатанджияской РМС к базальтоидной группе попросту ошибочно. Не является корректным со стороны автора упоминание выделения Шхиперовской перспективной площади как примера результативности и эффективности его работы. Впервые медно-порфировое оруденение в

Приохотье, в том числе и Накхатанджинский рудный район, частью которого является Шхиперовская площадь, выделил и описал Ю.П.Скибин в 1970-х гг.

Корольков А. Т. д.г.-м.н., профессор кафедры динамической геологии Иркутского государственного университета, отзыв положительный с замечаниями: основные защищаемые положения сформулированы слишком многословно. В первом защищаемом положении следовало бы показать четко геодинамические различия формирования базальтоидных и андезитовидных вулканоплутонических поясов и подчеркнуть, что эти две группы выделены при обобщении большого объема информации предшественников, но детализированы автором. Во втором положении некорректно употреблен термин «коллизийное сжатие», т.к. речь идет о «пологой» субдукции слэба. Почему сжатие не деформирует указанные автором экраны? Сжатие может быть обусловлено и другой причиной: например, А.И. Ханчук и др. (2019) для ранних этапов Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса предполагают формирование в синсдвиговой трансформной обстановке континентальной окраины (косой субдукции), что более вероятно для формирования условий сжатия. Неясно, чем отличаются медно-порфировые месторождения разного геологического возраста. Автор изучил много разных регионов и мог бы сделать заключение по этому вопросу. Нет в автореферате детального рассмотрения геодинамических условий формирования месторождений медно-порфирового типа и их влияния на концентрацию оруденения (субдукционные, коллизийные, внутриштатные и т.д.). Существуют террейны островодужные, активной континентальной окраины и другие, но как с ними могут быть связаны изученные автором месторождения медно-порфирового типа? Из представленной модели неясно, как влияют дорудные, внутрирудные и пострудные зоны разломов на предложенные автором потенциальные рудные районы и потенциальные рудные поля на их периферии, эквивалентные комплексным меднопорфировым рудно-магматическим системам (стр. 38). Иногда встречаются стилистические неточности: например, «...рудное вещество геохимических аномалий» (стр. 12); было бы лучше сказать - рудное вещество пород, отраженных в геохимических аномалиях.

Миляев С. А., в.н.с. отдела цветных металлов ФГБУ «ЦНИГРИ», к.г.-м.н., отзыв положительный с замечаниями: в диссертационной работе недостаточно внимания уделено описанию первичных геохимических ореолов рудных элементов изученных месторождений, хотя именно они являются весьма показательными индикаторами геологоструктурных особенностей локализации объектов, в том числе под малопроницаемыми экранящими толщами. В разделе модернизация методов и технологий поиска скрытых месторождений следовало бы упомянуть о последней разработке китайских геохимиков, посвященной наземным атмосферическим поискам рудных месторождений путем улавливания металлосодержащих минеральных микрочастиц, транспортируемых воздушными потоками от погребенных рудных тел к земной поверхности.

Душин В. А., заведующий кафедрой геологии, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, д.г.-м.н., профессор кафедры месторождений полезных ископаемых Уральского государственного горного университета, отзыв положительный с замечаниями: излишне обширны защищаемые положения. Не ясно, что понимает автор под рифтовыми обстановками с океанической корой. Это обстановка океанического рифта? «Порфировые интрузии» – это особая формационная группа (семейство, вид) или просто петрографическая разновидность пород, часть из которых рудоносны?

Лось В. Л., д.г.-м.н., Академик Академии минеральных ресурсов Республики Казахстан и МАИИ, отзыв положительный с вопросом, требующим пояснения: как «сшиваются» разнообразные и разномасштабные модели меднопорфировых объектов и как они могут быть встроены в технологии количественного (цифрового) прогнозирования рудных полезных ископаемых?

Савва Н. Е., д.г.-м.н., главный научный сотрудник лаборатории петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования СВКНИИ ДВО РАН, отзыв положительный без замечаний.

Мосейкин В. В., доктор технических наук, профессор кафедры геологии и маркшейдерского дела Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Горный институт, отзыв положительный без замечаний.

Шатов В. В., директор ЦПМИ ФГБУ «ВСЕГЕИ» к.г.-м.н., и **Кашин С. В.**, вед. н.с., к.г.-м.н., отзыв положительный без замечаний.

Сейтмуратова Э. Ю., руководитель лаборатории геологических и рудных формаций Института геологических наук им. К.И.Сатпаева, д.г.-м н., профессор, член-корреспондент НАН Республики Казахстан, отзыв положительный без замечаний.

Егорова И. В., доцент кафедры полезных ископаемых РГГУ (МГРИ), к.г.-м.н., отзыв положительный без замечаний.

Дергачев А. Л., д.г.-м.н., профессор кафедры геологии полезных ископаемых МГУ, отзыв положительный с замечанием: слишком длинные формулировки защищаемых положений.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и широкой известностью своими достижениями в данной отрасли наук, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации. Доктора геолого-минералогических наук А.А. Кременецкий, В.А. Макаров и Б.Б. Дамдинов — признанные специалисты, авторы многочисленных работ по металлогении, генезису и условиям формирования рудных месторождений.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция формирования гигантских и супергигантских меднопорфировых месторождений в связи с благоприятными структурно-петрофизическими обстановками разгрузки мощных, неглубоко залегающих флюидонасыщенных магматических очагов, возникавших в отдельных сегментах магматических дуг (ВПП) в режиме интенсивного сжатия с подавлением вулканизма в период инверсии тектонических напряжений при орогенезе. Для различных структурно-петрофизических обстановок локализации месторождений оценены направленность и масштабы изменения емкостных (фильтрационных) и упруго-прочностных свойств вмещающих пород в ходе околорудных метасоматических преобразований.

Установлено, что деформационные свойства вмещающих пород влияли на морфологию порфировых интрузивов, форму, строение и тенденции развития в пространстве сопряженных с ними рудоносных штокверков, механизмы возникновения рудовмещающих трещинных каркасов, и, в конечном итоге, на запасы месторождений.

предложено рассматривать комплексные меднопорфировые рудно-магматические системы в качестве рудных районов (узлов), а их внутренние (с флангами) и внешние части в качестве рудных полей. Для ВПП восточных регионов России выделены три основных типа таких систем — на сочленении выступов фундамента поясов с вулcano-тектоническими палеодепрессиями, в магматогенных палеоподнятиях фундамента и вулcano-купольных структурах. Для названных разнотипных систем построены прогнозно-поисковые модели, на основе которых в ряде металлогенических зон изученных поясов оконтурены и оценены по перспективности новые потенциальные меднопорфировые рудные районы и узлы.

показана возможность участия метеорных вод, активизированных в тепловом поле интрузивов, в переотложении рудного вещества, заимствованного из вмещающих пород. Построена модель меднопорфировой конвективно-рециклинговой рудообразующей системы, описана ее геометрия, структура и количественные параметры с расчетами баланса вещества методами математического моделирования тепломассопереноса.

введено разделение месторождений меднопорфирового семейства на две формационные группы, принадлежащие базальтоидным и андезитоидным ВПП. Показано, что различия в строении и составе фундамента этих поясов отражаются не только в характеристиках рудоносных плутогенных формаций, рудно-метасоматической зональности месторождений, запасах и содержаниях Cu, Mo, Au и Ag в рудах, но и в рудно-формационной зональности рудно-магматических систем, во внутренних частях которых эти месторождения локализованы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

выявлено влияние петрофизических характеристик рудовмещающих сред на масштабы участия в рудогенезе вод немагматического происхождения, активизированных в тепловом поле интрузивов и рудного вещества, заимствованного из вмещающих пород.

применительно к проблематике диссертации эффективно использован специализированный метод детального картирования меднопорфировых штокверков и исследования физико-механических свойств вмещающих пород.

изложены доказательства влияния характера деформаций вмещающих пород на морфологию порфировых интрузивов, форму, строение и тенденции развития в пространстве сопряженных с ними рудоносных штокверков, уровни концентрации металлов в рудах и запасы месторождений.

раскрыты условия, необходимые для формирования крупных и гигантских меднопорфировых месторождений, а именно — наличие над рудоносными интрузивами малопроницаемых толщ «упруго-пластичного» или «упруго-вязкого» деформационного типа, способствовавших концентрированию металлов.

изучены направленность и масштабы изменения физико-механических свойств вмещающих пород при метасоматических преобразованиях.

проведена модернизация модели рудно-формационной (металлогенической) зональности меднопорфировой рудно-магматической системы. Фактически разработаны рудно-формационные модели отдельно для систем базальтоидных и андезитоидных ВПП, определены и описаны их принципиальные отличия, отражающие разную природу рудно-магматических очагов в Земной коре океанического и континентального типов.

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

разработаны и внедрены прогнозно-поисковые модели комплексных меднопорфировых РМС (потенциальных рудных районов и узлов), которые использованы при прогнозно-металлогеническом районировании территории

ДФО. Рекомендации автора использованы Роснедра при оперативном и среднесрочном планировании ГРР за счет федерального бюджета. На многих из рекомендованных площадей проведены поисковые работы с оценкой прогнозных ресурсов меди и сопутствующих компонентов руд; на некоторых они проводятся в настоящее время.

определены перспективы разноранговых минерагенических таксонов — металлогенических зон, рудных районов и узлов для поисков новых меднопорфировых и сопряженных с ними месторождений, рекомендована очередность постановки ГРР различного масштаба.

созданы рудно-формационные, структурно-петрофизические и градиентно-векторные модели меднопорфировых рудно-магматических систем и месторождений. В сочетании с классификационно-признаковыми, геолого-промышленными статистическими, многофакторными параметрическими моделями они были использованы для совершенствования геолого-генетических основ прогнозирования и построенных с их учетом прогнозно-поисковых моделей рудных районов, узлов и полей, что необходимо для обнаружения и оценки новых, в т.ч. скрытых (не выходящих на дневную поверхность) месторождений.

представлены рекомендации по использованию методик оценки жильно-прожилковой массы разновозрастных минеральных ассоциаций в объеме меднопорфировых штокверков и петрофизических исследований для предварительного оконтуривания минерализованных зон, а также прогнозирования их возможных форм и параметров.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ: результаты получены на стандартном точном оборудовании с использованием статистически представительных коллекций каменного материала.

теория построена на проверяемых данных и согласуется со всеми экспериментальными и расчетными данными по теме диссертации, опубликованными в нашей стране и за рубежом.

идеи базируются на анализе результатов изучения эталонных рудных объектов и обобщении мирового опыта прогнозирования и поисков меднопорфировых и сопряженных с ними месторождений.

использованы как авторские, так и имеющиеся в литературе фактические данные по изученным месторождениям и их зарубежным аналогам.

использованы методы математического моделирования природных процессов, обеспечивающие воспроизводимость полученных результатов.

Личный вклад соискателя состоит в исследовании геолого-структурных условий локализации, рудно-метасоматической зональности, минералогическо-геохимических особенностей руд и петрофизических характеристик ряда меднопорфировых месторождений и рудопроявлений России, Казахстана, Узбекистана, в проведении анализа отечественных и зарубежных публикаций по разрабатываемой проблеме, в построении прогнозно-поисковых (параметрических), структурно-петрофизических концентрационных градиентно-векторных и геолого-генетических моделей месторождений меднопорфирового семейства. Во впервые предложенной для этого семейства типизации обстановок формирования месторождений по петрофизическим характеристикам (деформационной реакции на тектонические напряжения) рудовмещающих сред, что необходимо учитывать при поисках и оценке этих объектов. Автор являлся руководителем работ по проектам и ответственным исполнителем прогнозно-металлогенетических и поисковых исследований по оценке ресурсного потенциала территории России на меднопорфировые и сопряженные руды цветных и благородных металлов. Под его руководством были составлены разномасштабные специализированные прогнозные карты ряда регионов Российской Федерации и отдельных перспективных площадей.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: Соискатель в работе полностью ушел от рассмотрения возраста процессов. Мезотермальные золото-кварцевые месторождения были сформированы в коллизионно-аккреционных геодинамических условиях и не

могут рассматриваться вместе с меднопорфировыми в составе единых рудно-магматических систем (Н.А.Горячев).

Соискатель Звездов В.С. согласился с данным замечанием, допустив ошибочность включения некоторых золото-кварцевых месторождений в комплексные меднопорфировые системы.

На заседании 17 ноября 2022 года диссертационный совет принял решение

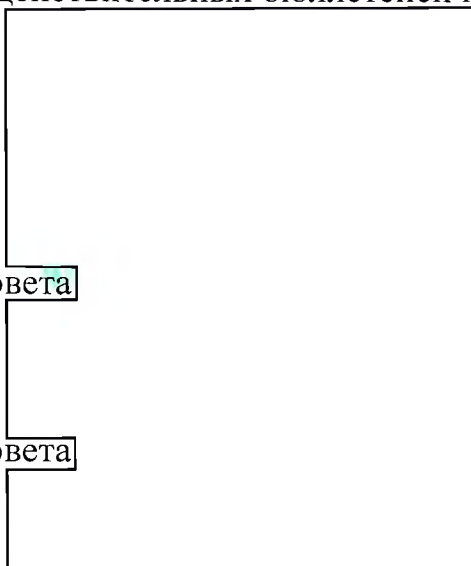
за разработку геолого-генетических моделей меднопорфировых рудно-магматических систем как научной основы для прогнозирования и поисков меднопорфировых и сопряженных с ними месторождений на территории России присудить Звездову В.С. ученую степень доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых, минерагения».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 12 докторов наук по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых, минерагения», участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

17.11.2022 г.



Иванов Анатолий
Иннокентьевич

Двуреченская Светлана
Степановна