

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

комиссии диссертационного совета 24.1.170.01

на диссертационную работу Свергуна Егора Игоревича на тему:

«Короткопериодные внутренние волны в шельфовых областях с выраженной приливной динамикой на примере Баренцева моря и Курило-Камчатского региона Тихого океана»,

представленной на соискание

учёной степени кандидата географических наук

по специальности 1.6.17 – «океанология».

Для рассмотрения представлены:

1. Текст диссертации Свергуна Егора Игоревича на 133 страницах.
2. Автореферат диссертации Свергуна Егора Игоревича
3. Оттиски публикаций в рецензируемых научных изданиях, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

По результатам рассмотрения представленных материалов в соответствии с п. 18 Положения о присуждении учёных степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842) сделано следующее заключение:

1. О соответствии темы и содержания диссертации научным специальностям и отраслям науки, по которым диссертационному совету предоставлено право принимать к защите диссертации

Области исследования, к которым наиболее близка диссертация Свергуна Егора Игоревича (нумерация соответствует паспорту специальности):

3. Динамические процессы (волны, вихри, течения, пограничные слои) в океане.
17. Методы анализа водных масс, их классификации, районирования акваторий и поиска закономерностей формирования структуры вод Мирового океана.

Тема и содержание диссертации соответствует специальности 1.6.17 – «океанология» и отрасли науки – географические науки.

2. О соответствии содержания диссертации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

В диссертации содержится обоснование и решение новой задачи, имеющей большое

значение для формирования представлений о поле короткопериодных внутренних волн (КВВ) и вкладе различных механизмов в их генерацию в арктических и субарктических морях РФ. Созданный метод оценки вклада крупномасштабных факторов в генерацию КВВ может найти применение на других приливных акваториях.

Результаты работы имеют практическое значение и могут быть использованы при планировании натуральных экспериментов по изучению КВВ в Баренцевом море и Курило-Камчатском регионе. Полученные сведения о районах наиболее частой встречаемости КВВ, внутригодовой изменчивости их характеристик и зависимости от крупномасштабных гидрометеорологических процессов можно использовать при разведке морских биоресурсов, планировании гидротехнических работ и решении задач подводной навигации.

Диссертация Свергуна Егора Игоревича соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

3. О соответствии содержания диссертации п. 10 Положения о присуждении ученых степеней.

Диссертация Свергуна Егора Игоревича написана самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты.

В качестве основных результатов диссертационной работы Свергуна Егора Игоревича рассматриваются следующие положения, выносимые на защиту:

1. Метод количественной оценки вклада различных механизмов в генерацию КВВ на акватории приливного моря, отличительной особенностью которого является комплексный анализ данных разнородных спутниковых наблюдений с привлечением результатов приливной модели.

2. Особенности распределения проявлений КВВ на рассматриваемых акваториях. В Баренцевом море районы частой встречаемости КВВ расположены около о. Надежды, западнее архипелага Новая Земля и у мыса Желания. В Курило-Камчатском регионе Тихого океана они находятся южнее острова Кунашир, в районе острова Онекотан над хребтом Витязь, около м. Шипунский, а также в Камчатском заливе. Сезонная изменчивость частоты встречаемости проявлений КВВ в данных областях обуславливается стратификацией.

3. Проявлениям КВВ соответствуют внутренние волны с амплитудами от 2,5 метров. При этом в Баренцевом море до 64% проявлений КВВ в месяц находится в очагах генерации полусуточных ВПВ, а в Курило-Камчатского регионе до 70% проявлений КВВ в месяц находится в очагах генерации суточных ВПВ. То есть в исследуемых регионах доминирует

механизм генерации КВВ при локальной дезинтеграции полусуточных и суточных субинерциальных ВПВ. Вне очагов генерации ВПВ на акватории Курило-Камчатского региона от мыса Лопатка до мыса Опасный до 78% КВВ в месяц генерируются при взаимодействии мезомасштабных вихревых структур с сезонным пикноклином.

Диссертация Свергуна Егора Игоревича соответствует требованиям п. 10 Положения о присуждении ученых степеней.

4. О соответствии содержания диссертации пп. 11-13 Положения о присуждении ученых степеней.

В списке работ Свергуна Егора Игоревича содержится 19 статей, из них 5 опубликованы в журналах, входящих в Перечень российских рецензируемых научных журналов (Далее – Перечень ВАК), в которых представлены *основные научные результаты диссертации*:

1. Свергун Е.И., Зимин А.В. Оценка повторяемости интенсивных внутренних волн в Белом и Баренцевом морях по данным экспедиционных исследований // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*. 2017. Т. 10. № 2. С. 13–19. DOI: 10.7868/S2073667317020022. – Scopus.

2. Зимин А.В., Свергун Е.И. Короткопериодные внутренние волны в шельфовых районах Белого, Баренцева и Охотского морей: оценка повторяемости экстремальных высот и динамических эффектов в придонном слое. *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*. 2018. Т. 11. № 4. С. 66–72. DOI: 10.7868/S2073667318040081 – Scopus.

3. Свергун Е.И., Зимин А.В. Характеристики короткопериодных внутренних волн Авачинского залива по данным экспедиционных и спутниковых наблюдений, выполненных в августе – сентябре 2018 года // *Морской гидрофизический журнал*. 2020. Т. 36. № 3. С. 300–312. DOI:10.22449/0233-7584-2020-3-300-312 – Web of Science.

4. Свергун Е.И., Зимин А.В., Атаджанова О.А., Жегулин Г.В., Романенков Д.А., Коник А.А., Козлов И.Е. Короткопериодные внутренние волны в прибрежной зоне Баренцева моря по данным контактных и спутниковых наблюдений // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*. 2020. Т. 13. № 4. С. 78–86. DOI: 10.7868/S2073667320040073 – Scopus.

5. Свергун Е.И., Зимин А.В., Лазуткина Е.С. Характеристики проявлений короткопериодных внутренних волн Курило-Камчатского региона по данным спутниковых наблюдений в летний период // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*. 2021. Т. 14. № 1. С. 106–115. DOI: 10.7868/S2073667321010111 – Scopus.

Список материалов в изданиях, индексируемых РИНЦ:

1. Зимин А.В., Атаджанова О.А., Свергун Е.И., Романенков Д.А. Оценка повторяемости экстремальных высот внутренних волн в Баренцевом море в районе постоянных проявлений сигнатур волн на спутниковых снимках // Сборник тезисов докладов пятнадцатой Всероссийской открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Москва, 13–17 ноября 2017 года / Институт космических исследований Российской академии наук. Москва: Институт космических исследований Российской академии наук, 2017. С. 252.
2. Зимин А.В., Родионов А.А., Свергун Е.И. Оценка ожидаемых высот внутренних волн в российских морях по данным экспедиционных исследований // Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики: Труды XIV Всероссийской конференции. Санкт-Петербург, 23–25 мая 2018 года. СПб.: Санкт-Петербургский научный центр Российской академии наук, 2018. С. 202–203.
3. Свергун Е.И., Зимин А.В. Короткопериодные внутренние волны на шельфе Камчатского полуострова осенью 2018 года: сравнительный анализ результатов экспедиционных и спутниковых наблюдений // Комплексные исследования Мирового океана: Материалы IV Всероссийской научной конференции молодых ученых. Севастополь, 22–26 апреля 2019 года. Севастополь: Морской гидрофизический институт РАН, 2019. С. 155–156.
4. Зимин А.В., Свергун Е.И., Коник А.А. Интенсивные внутренние волны в шельфовых районах Арктических морей // Комплексные исследования природной среды Арктики и Антарктики: Тезисы докладов международной научной конференции. Санкт-Петербург, 02–04 марта 2020 года. СПб.: Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, 2020. С. 250–253.
5. Зимин А.В., Свергун Е.И., Лазуткина Е.С. Изменчивость характеристик внутреннего волнения вблизи Тихоокеанского побережья полуострова Камчатка и Курильских островов по данным спутниковой радиолокации // Материалы 18-й Всероссийской открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». М.: ИКИ РАН, 2020. С. 211.
6. Свергун Е.И., Зимин А.В., Жегулин Г.В. и др. Характеристики короткопериодных внутренних волн в прибрежной части Баренцева моря по данным спутниковых наблюдений и подспутникового гидрофизического эксперимента // Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики: труды XV Всероссийской конференции. Санкт-Петербург, 21–25 сентября 2020 года. СПб., 2020. С. 200–203.
7. Свергун Е.И., Зимин А.В. Особенности поля короткопериодных внутренних волн

на различных типах шельфа по данным спутниковых наблюдений // Комплексные исследования Мирового океана: Материалы VI Всероссийской научной конференции молодых ученых. Москва, 18–24 апреля 2021 года. М.: Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, 2021. С. 180–181.

8. Svergun, E. and Zimin, A.: Surface manifestations of short-period internal waves of the Kuril-Kamchatka region and the Bering Sea according to satellite observations, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-5910, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-5910>, 2021.

9. Свергун Е.И., Зимин А.В., Лазуткина Е.С. Проявления внутренних волн Курило-Камчатского региона в зимний и летний период по данным спутниковых наблюдений // Фундаментальные и прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий: материалы VI Международной научно-практической конференции, Майкоп, 17–21 мая 2021 года. Часть 2.– Майкоп: Индивидуальный предприниматель Кучеренко Вячеслав Олегович, 2021. – С.100-104.

10. Зимин А.В., Жегулин Г.В., Свергун Е.И., Софьина Е.В., Лазуткина Е.С. Потенциальные очаги генерации внутреннего прилива и проявления короткопериодных внутренних волн на Тихоокеанской акватории Курило-Камчатского региона // Моря России: Год науки и технологий в РФ. Десятилетие наук об океане ООН: Тезисы докладов Всероссийской научной конференции. Севастополь, 20–24 сентября 2021 года. Севастополь: МГИ РАН, 2021. С. 115–116.

11. Зимин А.В., Свергун Е.И., Лазуткина Е.С., Жегулин Г.В. Внутригодовая изменчивость характеристик внутреннего волнения вблизи Тихоокеанского побережья полуострова Камчатка и Курильских островов по данным спутниковой радиолокации // Моря России: Год науки и технологий в РФ - Десятилетие наук об океане ООН: Тезисы докладов Всероссийской научной конференции. Севастополь, 20–24 сентября 2021 года. Севастополь: МГИ РАН, 2021. С. 245–246.

12. Свергун Е.И., Зимин А.В. Внутригодовая изменчивость характеристик проявлений короткопериодных внутренних волн на различных типах шельфа по данным спутниковых наблюдений // Материалы 19-й Международной конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Москва, 15–19 ноября 2021 года / Институт космических исследований Российской академии наук. М.: ИКИ РАН, 2021. С. 279.

13. Svergun, E. and Zimin, A.: Short-period internal waves in tidal seas on various types of shelf according to in situ and satellite observations, EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23–27 May 2022, EGU22-59, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-59>, 2022.

14. Свергун Е.И., Зимин А.В., Софьина Е.В. Внутригодовая изменчивость

поверхностных проявлений внутренних волн в Баренцевом море и Курило-Камчатском регионе // Моря России: вызовы отечественной науки. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции. Севастополь, 26–30 сентября 2022 г. Севастополь: МГИ РАН, 2022. С. 135–136.

Защищаемое *положение 1* с необходимой полнотой отражено в коллективных публикациях Свергуна Егора Игоревича (№1, №2, №5 в списке статей, опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК, и №1, №2, №3, №4, №6, №13 в списке материалов, индексируемых РИНЦ). Свергун Егор Игоревич принимал личное и основное участие в разработке метода количественной оценки вклада крупномасштабных факторов в генерацию КВВ, объединяя разрозненные методики обработки данных контактных измерений, спутниковых наблюдений и результаты расчетов с использованием глобальной приливной модели в единый универсальный метод.

Защищаемое *положение 2* с необходимой полнотой отражено в коллективных публикациях Свергуна Егора Игоревича (№5 в списке статей, опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК, и №5, №7, №8, №9, №11, №12 в списке материалов, индексируемых РИНЦ). В исследованиях, отражённых в коллективных публикациях, Свергун Егор Игоревич самостоятельно производил регистрацию проявлений КВВ в данных спутниковых наблюдений, выполнял обработку характеристик проявлений КВВ и совместно с соавторами производил анализ полученных результатов.

Защищаемое *положение 3* с необходимой полнотой отражено в коллективных публикациях Свергуна Егора Игоревича (№3, №4 в списке статей, опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК, и №10, №12, №14 в списке материалов, индексируемых РИНЦ). Свергун Егор Игоревич самостоятельно производил сопоставление положений проявлений КВВ с критериями генерации внутреннего прилива и мезомасштабными вихрями и совместно с соавторами производил анализ полученных результатов.

Диссертация Свергуна Егора Игоревича соответствует требованиям п. 11 п. 12 и п. 13 Положения о присуждении ученых степеней.

5. О соответствии содержания диссертации п. 14 Положения о присуждении ученых степеней.

В диссертации Свергуна Егора Игоревича отсутствуют заимствования материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов. Работа прошла проверку в автоматизированной системе «Антиплагиат», выявлено 95%

оригинальности текста диссертации.

Заключение:

Диссертация Свергуна Егора Игоревича на тему «Короткопериодные внутренние волны в шельфовых областях с выраженной приливной динамикой на примере Баренцева моря и Курило-Камчатского региона Тихого океана» может быть рассмотрена диссертационным советом 24.1.170.01 на предмет соискания учёной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 – «океанология».

В качестве официальных оппонентов предлагаются следующие кандидатуры:

1. Белоненко Татьяна Васильевна, доктор географических наук, профессор кафедры океанологии Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, университетская набережная 7-9, +7 (812) 328-97-09, t.v.belonenko@spbu.ru.

Список публикаций оппонента 1 по теме рассматриваемой диссертации (2017–2022), https://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=66026

1. Gnevyshev V.G., Belonenko T.V. Analytical solution of the ray equations of hamilton for rossby waves on stationary shear flows // Fundamental and Applied Hydrophysics. 2022. Vol. 15. № 2. P. 8–18.

2. Травкин В.С., Белоненко Т.В. Исследование вихревой изменчивости в Лофотенской котловине на основе анализа доступной потенциальной и кинетической энергии // Морской гидрофизический журнал. 2021. Т. 37. № 3 (219). С. 318–332.

3. Гневышев В.Г., Белоненко Т.В. Параболические ловушки волн Россби в океане // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2021. Т. 14. № 4. С. 14–24.

4. Гневышев В.Г., Фролова А.В., Кубряков А.А., Собко Ю.В., Белоненко Т.В. Взаимодействие волн Россби со струйным потоком: основные уравнения и их верификация для Антарктического циркумполярного течения // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. 2019. Т. 55. № 5. С. 39–50.

5. Белоненко Т.В., Фролова А.В. Антарктическое циркумполярное течение как волновод для волн Россби и мезомасштабных вихрей // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 1. С. 181–190.

6. Белоненко Т.В., Сандалюк Н.В. Временная изменчивость характеристик мезомасштабных вихрей в австрало-антарктическом бассейне (по спутниковым данным) //

Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 4. С. 189–199.

7. Сандалюк Н.В., Белоненко Т.Б. Мезомасштабная вихревая динамика в районе течения Агульяс по данным спутниковой альтиметрии // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 5. С. 179–190.

2. Куркина Оксана Евгеньевна, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории моделирования природных и техногенных катастроф в интересах устойчивого промышленного развития страны и региона Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24, корп.1, +7-831-4366393, Oksana.Kurkina@mail.ru

Список публикаций оппонента 2 по теме рассматриваемой диссертации (2017–2022),

https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=40952&show_option=1&show_refs=1

1. Rouvinskaya E., Kurkina O., Kurkin A., Zaytsev A. Modeling of Internal Wave Action on Offshore Platforms for Hydrological Conditions of the Sakhalin Shelf Zone // Fundamental and Applied Hydrophysics. 2017. Vol. 10. No 4. P. 61–70.

2. Pelinovsky E.N., Talipova T.G., Soomere T., Kurkina O.E. [et al.]. Modelling of Internal Waves in the Baltic Sea // Fundamental and Applied Hydrophysics. 2018. Vol. 11. No 2. P. 8–20.

3. Rouvinskaya E.A., Tyugin D.Y., Kurkina O.E., Kurkin A.A. Mapping of the Baltic Sea by the Types of Density Stratification in the Context of Dynamics of Internal Gravity Waves // Fundamental and Applied Hydrophysics. 2018. Vol. 11. No 1. P. 46–51.

4. Епифанова А.С., Куркин А.А., Куркина О.Е. [и др.]. О разработке цифрового атласа наблюдений внутренних волн в мировом океане // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2019. № 4 (127). С. 17–26.

5. Епифанова А.С., Рыбин А.В., Моисеенко Т.Е., Куркина О.Е. [и др.]. База данных наблюдений внутренних волн в Мировом океане // Морской гидрофизический журнал. 2019. Т. 35, № 4. С. 395–403.

6. Tyugin D.Yu., Kurkin A.A., Kurkina O.Ye. Updated software package for internal waves modeling in the World Ocean with cloud computing support // Fundamental and Applied Hydrophysics. 2020. Vol. 13. No 1. P. 24–34.

7. Кокоулина М.В., Куркина О.Е., Куркин А.А., Талалушкина Л.В. Вероятностный и спектральный анализ экстремальных внутренних волн в Охотском море // Экологические системы и приборы. 2020. № 5. С. 42–55.

8. Кокоулина М.В., Куркина О.Е., Куркин А.А. Особенности экзогенных характеристик внутренних волн в Охотском море по данным гидрологического атласа WOA18 // Экологические системы и приборы. 2021. № 12. С. 3–9.

9. Рувинская Е.А., Куркина О.Е., Куркин А.А. Перенос частиц и динамические эффекты при трансформации бароклинной приливной волны в условиях шельфа дальневосточных морей // Экологические системы и приборы. 2021. № 11. С. 109–118.

В качестве ведущей организации предлагается Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Морской гидрофизический институт РАН»

Адрес: 2, ул. Капитанская, 299011, Севастополь, Российская Федерация

Тел./факс: +7 8692 54 52 41

Сайт: <http://mhi-ras.ru/index.html>

Эл.почта: office-mhi@mail.ru

Список публикаций *ведущей организации* по теме рассматриваемой диссертации (2017–2022).

1. Слепышев А. А. Вертикальный перенос импульса инерционно-гравитационными внутренними волнами на течении при учете турбулентной вязкости и диффузии // Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа. – 2022. – № 2. – С. 77-86.

2. Слепышев А. А. Носова А. В. Вертикальный перенос импульса внутренними волнами в западной части Средиземного // Морской гидрофизический журнал. – 2022. – Т. 38. – № 4(226). – С. 358-371.

3. Бакуева Я. И., Козлов И. Е., Характеристики короткопериодных внутренних волн в Южном океане по данным спутниковых РСА Sentinel 1A/B // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2022. – Т. 19. – № 2. – С. 201-211.

4. Козлов И. Е., Кузьмин А. В. Новые районы генерации короткопериодных внутренних волн в море Лаптевых по данным Sentinel-1 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2022. – Т. 19. – № 4. – С. 280-290.

5. Marchenko A. V., Morozov E. G., Frey D. I., Kozlov I. E. High-amplitude internal waves southeast of Spitsbergen // Continental Shelf Research. – 2021. – Vol. 227. – P. 104523.

6. Михайличенко Т. В., Петренко Л. А., Козлов И. Е. Изменчивость характеристик прикромочной ледовой зоны и поля внутренних волн у архипелага Шпицберген по спутниковым данным Sentinel-1 // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2022. – № 2. – С. 38-52.

7. Кузьмин А. В., Козлов И. Е. Характеристики короткопериодных внутренних волн в море Лаптевых и прилегающих районах Карского и Восточно-Сибирского морей по данным спутниковых радиолокационных наблюдений в летне-осенний период 2019 года // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2022. – № 3. – С. 16-27.

8. Букатов А. А., Соловей Н. М., Павленко Е. А. Свободные короткопериодные

внутренние волны в арктических морях России // Морской гидрофизический журнал. – 2021. – Т. 37. – № 6(222). – С. 645-658.

9. Козлов, И. Е., Михайличенко Т. В. Оценка фазовой скорости внутренних волн в Арктике по данным последовательных спутниковых РСА-измерений // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2021. – Т. 18. – № 5. – С. 181-192.

10. Букатов, А. А., Соловей Н. М., Павленко Е. А. Оценка связи дисперсионных свойств свободных внутренних волн и вертикальной структуры поля плотности в Баренцевом и Карском морях / А. А. Букатов, // Морской гидрофизический журнал. – 2020. – Т. 36. – № 1(211). – С. 20-30.

11. Слепышев А. А. Носова, А. В., Генерация вертикальной тонкой структуры внутренними волнами при учете турбулентной вязкости и диффузии // Морской гидрофизический журнал. – 2020. – Т. 36. – № 1(211). – С. 5-19.

12. Зубкова Е. В., Козлов И. Е. Характеристики поля короткопериодных внутренних волн в Чукотском море по данным спутниковых РСА-наблюдений // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2020. – Т. 17. – № 4. – С. 221-230.

13. Иванов В. А., Шульга Т. Я., Свищева И. А. [и др.] Численный анализ влияния гидродинамических и атмосферных условий на формирование внутренних волн в районе Гераклейского полуострова // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2019. – № 4. – С. 22-32.

14. Petrushevich V. Y., Dmitrenko I. A., Kozlov I. E [et al.]. Tidally-generated internal waves in Southeast Hudson Bay // Continental Shelf Research. – 2018. – Vol. 167. – P. 65-76.

15. Слепышев А. А., Воротников Д. И. Вертикальные потоки тепла и соли, обусловленные инерционно-гравитационными внутренними волнами на морском шельфе // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. – 2017. – Т. 53. – № 4. – С. 532-541.

16. Букатов, А. Е., Соловей Н. М. Оценка связи вертикальной структуры поля плотности и характеристик внутренних волн с крупномасштабной атмосферной циркуляцией в акваториях перуанского и Бенгельского апвеллингов // Процессы в геосредах. – 2017. – № 2(11). – С. 485-490.

25.10.2022

Председатель комиссии:



Матишов Геннадий Григорьевич,
д.г.н., профессор, академик РАН

Члены комиссии:



Филатов Николай Николаевич,
д.г.н., профессор, член-
корреспондент РАН



Ильин Геннадий Васильевич к.г.н.

Подпись академика

Г. Г. Матишова
заверяю.

Учредитель секретарь
диссертационного
совета 24.1.170.01

к.т.н. И.С. Усанина

