

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.127.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29 сентября 2026 г. № 4
о присуждении Максимовой Елене Александровне, гражданство – Россия,
ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Физико-химические закономерности молекулярного
отклика тканей на ранние изометрические нагрузки после
эндопротезирования» по специальности 1.5.2. – Биофизика принята к защите
24.06.2026 (протокол заседания № 3) диссертационным советом 24.1.127.02,
созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Института теоретической и экспериментальной биофизики Российской
академии наук (ИТЭБ РАН), адрес: ул. Институтская, 3, г. Пущино,
Московская обл., 142290; сайт: <https://iteb.ru>; утверждён приказом
Минобрнауки России № 1086/нк от 22.05.2023.

Максимова Елена Александровна, 04.12.1984 г.р., с 2002 по 2008 гг.
обучалась в Государственном образовательном учреждении высшего
профессионального образования Московская Медицинская академия имени
И.М. Сеченова Федерального агентства по здравоохранению и социальному
развитию (ГОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова Росздрава), официальное
название в настоящее время: Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования Первый Московский
государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский
Университет), по направлению «Фармация» (диплом ВСГ 0762803,
регистрационный номер 26, выдан 05.02.2008). С 2008 по 2009 гг. обучалась в
интернатуре ГОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова Росздрава по специальности

«Управление и экономика фармации» (сертификат А № 3642346, регистрационный номер 081-21, выдан 31.01.2009; удостоверение № 577, выдано 31.01.2009). В 2019 г. прошла обучение в Автономной некоммерческой организации Дополнительного профессионального образования «Институт дистанционного повышения квалификации гуманитарного образования» по программе «Практическая лечебная физическая культура и психолого-медицинские основы спорта» (диплом 542408807498, регистрационный номер 1906, выдан 08.12.2019). С 2021 по 2025 гг. обучалась в очной аспирантуре ИТЭБ РАН по направлению «Биологические науки» (диплом об окончании аспирантуры 105043 1736894, регистрационный номер 0019, выдан 01.09.2025). В настоящее время Максимова Е.А. работает в должности младшего научного сотрудника Лаборатории тканевой инженерии ИТЭБ РАН.

Диссертация выполнена в Лаборатории тканевой инженерии ИТЭБ РАН.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Акатов Владимир Семенович, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией тканевой инженерии ИТЭБ РАН.

Официальные оппоненты:

1. Гришин Сергей Николаевич, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры медицинской и биологической физики имени академика Е.Е. Никольского Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;
2. Первушин Дмитрий Давидович, доктор химических наук, доцент, доцент центра Био- и Медицинских Технологий Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Сколковский Институт Науки и Технологии» (Сколтех)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр Российской Федерации - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ - ИМБП РАН), в своем положительном заключении, составленном заведующим лабораторией физиологии мышечной деятельности, заведующим отделом молекулярно-клеточной биомедицины ГНЦ РФ - ИМБП РАН, ведущим научным сотрудником, доктором биологических наук, профессором РАН Даниилом Викторовичем Поповым и утверждённом директором ГНЦ РФ - ИМБП РАН, доктором медицинских наук, академиком РАН Олегом Игоревичем Орловым, указала, что диссертация Максимовой Е.А. является законченным научным исследованием, в котором решена задача, имеющая важное значение для специальности 1.5.2. – Биофизика (исследование физиологических, биофизических и молекулярных механизмов восстановления скелетных мышц после эндопротезирования тазобедренного сустава у пожилых людей) и формирующая теоретическую базу для дальнейшей оптимизации протоколов реабилитации таких пациентов с помощью физических упражнений и других подходов.

Соискатель имеет 13 публикаций по теме диссертации, в том числе 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных журналах, индексируемых базами Web of Science и Scopus и входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, 1 патент на изобретение, а также тезисы 9 докладов опубликованы в материалах российских и международных конференций.

Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Maksimova E.A., Krasnov K.S., Senotov A.S., Shevchenko V.I., Ermakov A.M., Zhdanova E.S., Akatov V.S. Molecular Indicators of Isometric Exercise Efficacy in Early Rehabilitation of Older Adults After Total Hip Arthroplasty. // International Journal of Molecular Sciences. – 2026. – Vol. 27. Art.No.1389. DOI: 10.3390/ijms27031389

(Вклад автора: концептуализация и методология, организация выполнения протокола исследования, проведение реабилитационных мероприятий,

организация забора биоматериала и его анализов, обработка и обсуждение результатов исследования, написание и научное редактирование текста).

2. Максимова Е.А., Шевченко В.И., Акатов В.С. Биофизические основы применения изометрических упражнений в реабилитации пациентов после эндопротезирования. // Биофизика. – 2025. – Т. 70 , №1. – С. 198-208. DOI: 10.31857/S0006302925010249

(Вклад автора: концептуализация, поисково-аналитическая работа, обсуждение, написание и научное редактирование текста).

3. Максимова Е.А., Шевченко В.И., Краснов К.С., Сенотов А.С., Лобанова О.В., Акатов В.С. Биохимический показатель эффективности изометрических упражнений в ранней реабилитации пожилых пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава. // Биофизика. – 2025. – Т. 70, №3. – С. 613-622. DOI: 10.31857/S0006302925030155

(Вклад автора: организация выполнения протокола исследования, проведение реабилитационных мероприятий, организация забора биоматериала и его анализов, обсуждение результатов исследования, написание и научное редактирование текста).

4. Максимова Е.А. Российский патент на изобретение RU 2850112 C1 / Е.А. Максимова, В.С. Акатов, В.И. Шевченко, А.С. Сенотов, К.С. Краснов // Бюллетень. – 2025. – № 31.

(Вклад автора: концептуализация, разработка экспериментального комплекса, проведение реабилитационных мероприятий, организация забора биоматериала и его анализов, обсуждение результатов, написание и научное редактирование текста).

На автореферат диссертации поступили отзывы от:

1. д.м.н., проф. Плахова Николай Николаевича, ст.н.с. НИИ кораблестроения и вооружения ВМФ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», г. Санкт-Петербург *(без вопросов и замечаний)*;

2. д.ф.-м.н., проф. Огневой Ирины Владимировны, профессора кафедры медицинской и биологической физики Института цифрового биодизайна и искусственного интеллекта в медицине ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), г. Москва *(с вопросами)*;

- Не вполне ясно, почему было отдано предпочтение пациентам женского пола при формировании контрольной и экспериментальной групп, при проведении молекулярных исследований, хотя комплекс упражнений тестировали как на женщинах, так и на мужчинах?

3. к.пед.н. Кукобы Татьяны Борисовны, начальника научно-исследовательской испытательной лаборатории медицинского управления ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», г. Звездный городок (с вопросами):

- В тексте автореферата (стр. 11-12) говорится об отсутствии статистически значимого различия в восстановлении мышечной силы между группами (с учетом поправки Бонферрони), однако на рисунке 2 видна тенденция к лучшему восстановлению в экспериментальной группе. Не планируется ли проведение более длительного наблюдения (например, через 1-3 месяца) для оценки отсроченного влияния ранних нагрузок на силу мышц, учитывая, что в раннем периоде доминирует воспалительный ответ, а мышечная сила может восстанавливаться позже?

- В работе изучались пациентки строго определенного возраста (73-77 лет). Насколько полученные закономерности могут быть экстраполированы на мужчин или более молодых пациентов? Учитывались ли в анализе транскриптома возможные гендерные различия в ответе на нагрузку?

- Автор указывает на подавление экспрессии генов окислительного фосфорилирования в обеих группах. Можно ли предположить, что это связано не только с иерархией процессов, но и с особенностью самой изометрической нагрузки (статическое напряжение, гипоксия), и требуется ли для активации этих процессов включение динамических упражнений на более поздних этапах?

4. д.б.н. Вихлянцева Ивана Милентьевича, г.н.с. лаборатории биофармакологии ИТЭБ РАН, г. Пущино (без вопросов и замечаний);

5. к.б.н. Фадеева Романа Сергеевича, в.н.с лаборатории биофармакологии ИТЭБ РАН, г. Пущино (с вопросами):

- с чем автор может связать тот факт, что дополнительные изометрические нагрузки в экспериментальной группе реабилитации

многократно увеличивали количество генов с достоверно повышенной экспрессией в сравнении с контрольной группой физической реабилитации?

Отзывы на автореферат положительные, во всех отзывах сделано заключение о том, что диссертационная работа Максимовой Елены Александровны отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам диссертант заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их квалификацией и наличием актуальных научных публикаций в области биофизики, молекулярной биологии, физиологии мышечной деятельности и молекулярно-клеточной биомедицины.

Оппонент д.б.н., проф. Гришин Сергей Николаевич является специалистом в области медицинской и биологической физики.

Оппонент д.х.н., доцент Первушин Дмитрий Давидович является специалистом в области молекулярной биологии.

Выбор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Государственный научный центр Российской Федерации - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук в качестве ведущей организации обоснован широкой известностью и достижениями сотрудников ГНЦ РФ - ИМБП РАН в области молекулярно-клеточной биомедицины и физиологии мышечной деятельности, а также наличием публикаций, близких к теме диссертационной работы Максимовой Е.А., что позволяет им определить научно-практическую ценность её диссертации.

В отзыве д.б.н., проф. С.Н. Гришина сделан ряд замечаний и вопросов:

1. *Желательно более подробно представить критерии выбора конкретных сроков начала изометрических нагрузок и обосновать их с учетом индивидуальных клинических особенностей пациентов.*

2. *Представляется целесообразным расширить обсуждение возможного влияния сопутствующей патологии, возраста, пола, исходного функционального состояния и типа эндопротезирования на выраженность молекулярного ответа тканей.*

3. В работе можно было бы более подробно разграничить адаптационные и потенциально патологические варианты тканевой реакции на физическую нагрузку.

4. Дополнительный интерес представлял бы анализ отдаленных результатов наблюдения, позволяющий оценить, насколько ранние молекулярные изменения связаны с последующим функциональным восстановлением и качеством жизни пациентов.

5. Отдельные положения практических рекомендаций могли бы быть представлены более конкретно применительно к различным группам пациентов и различным этапам реабилитации.

6. Какие из исследованных молекулярных или физико-химических показателей, по мнению автора, имеют наибольшую прогностическую ценность для оценки эффективности ранней реабилитации?

7. Возможно ли применение предложенного комплекса показателей в рутинной клинической практике, и какие ограничения могут препятствовать его широкому использованию?

8. Как автор оценивает влияние индивидуальной переносимости нагрузки и выраженности болевого синдрома на выявленные молекулярные закономерности?

В отзыве д.х.н., доцента Д.Д. Первушина сделан ряд замечаний и вопросов:

1. В разделах 2.8. «Синтез и наработка комплементарной дезоксирибонуклеиновой кислоты» и 2.9. «Подготовка библиотек ДНК и нанопоровое секвенирование» (стр. 52--53) не указывается, производился ли отбор полиаденилированной фракции РНК, а также сообщается об использовании универсальных праймеров. Имеются в виду случайные последовательности или поли-Т олигонуклеотиды? Было бы полезно привести в диссертации эту информацию. Если отбора не было, то большую часть прочтений составляет рибосомальная РНК, что снижает эффективность метода исследования.

2. На Рисунке 9 представлена кластеризация транскриптомных профилей методом анализа главных компонент, однако не понятно, сколько генов и какие группы генов были проанализированы. Вероятно, эта информация есть где-то в диссертации, но на рисунке ее было бы удобнее привести.

3. Судя по Рисунку 10, были проанализированы все аннотированные гены из EMSEMBL, как кодирующие, так и не кодирующие. При том условии, что у человека аннотированно всего 20000 кодирующих генов, результат о 3989 дифференциально экспрессирующихся генах (почти каждый пятый) представляются несколько завышенным. Возможно, в их число попали иммуноглобулины, которые в EMSEMBL выделены в отдельный подтип, а также длинные не кодирующие РНК. Я понимаю желание автора показать и описать максимальный набор данных, однако детализация групп дифференциально экспрессирующихся генов представляется мне полезной.

4. Отдельно следует отметить как сильную сторону диссертации аккуратный стиль изложения и последовательное соблюдение принятых конвенций обозначения генов и соответствующих им белковых продуктов, что, к сожалению, нередко отсутствует в других подобных работах. Это следует рассматривать не как замечание, а, напротив, как достоинство работы.

В отзыве ведущей организации сделан ряд вопросов:

1. В тексте диссертации несколько раз используются термин «биофизические процессы» и т.п., при описании процессов, связанных с «мышечным сокращением, с иммунным ответом, воспалением, ангиогенезом, лимфангиогенезом, с пролиферацией и дифференцировкой клеток, с регуляцией энергетического метаболизма, фосфорилирования, вазоконстрикции, вазодилатации». Большая часть этих процессов – это физиологические процессы. Насколько в этом случае уместно использование термина «биофизический»?

2. Раздел литературного обзора 1.3 посвящен, главным образом, описанию эффектов разных видов физических упражнений и регулярных

тренировок, а не эффектам изометрических упражнений, как указано в названиях подразделов.

3. Было ли получено биоэтическое разрешение на проведение исследований с участием пациентов?

4. Различалась ли медикаментозная послеоперационная поддержка в двух группах пациентов?

5. В методическом разделе не описана процедура оценки целостности выделенной РНК. Проводилась ли эта процедура, какой был индекс целостности (RIN)? Какие праймеры использовали для проведения реакции обратной транскрипции?

6. Тренировочные программы в контрольной и экспериментальной группах различались не только по времени выполнения упражнения, но и по составу упражнений (в контрольной группе некоторые упражнения не использовались). Можно ли оценить, какое влияние оказало включение дополнительных упражнений на изменение измеряемых показателей в экспериментальной группе, относительно контрольной?

7. При анализе изменений в экспрессии генов учитывалась парность сравнений (был ли введен фактор Субъект)? Анализ главных компонент был проведён на данных по экспрессии всех белок-кодирующих генов или только генов, изменивших экспрессию в исследовании? Можно ли заключить, что анализ главных компонент указывает на то, что индивидуальная дисперсия вносит значительно больший вклад, чем дисперсия, связанная с исследуемым воздействием? Насколько это соотносится с данными литературы по изменению транскриптома в скелетной мышце человека при различных воздействиях (например, при физической тренировке)?

8. В работе не представлено, что такое нормализованный показатель обогащения и как он рассчитывался. Какие были уровни FDR у сопоставляемых обогащенных функциональных категорий, в каких категориях были отмечены наиболее значимый уровень обогащения?

9. Основной вопрос, возникающий при знакомстве с работой, связан с тем, что автор отмечает: «в экспериментальной группе наблюдался более

высокий уровень экспрессии большинства генов по сравнению с контрольной группой (при сопоставлениях 12/0)» и т.п. Это интерпретируется, как аргумент в пользу большей эффективности предложенного протокола реабилитации. При таком дизайне исследования основной подход, используемый для оценки большей эффективности тренировки в экспериментальной группе, относительно контрольной, – это сопоставление приростов, вызванных тренировкой, между группами или выявление эффекта взаимодействия между факторами Вид тренировки x Время тренировки (например, с помощью дисперсионного анализа). Было ли проведено такое исследование? Хотелось бы уточнить, на основании чего делается заключение о более высокой экспрессии генов в экспериментальной группе относительно контрольной?

10. Автор показал, что для обеих групп выявлены транскриптомные ответы, которые сильно отличаются от ответов на физическую тренировку в норме (например, отсутствие увеличения экспрессии генов, кодирующих субъединицы митохондриальных дыхательных субъединиц). Сопоставлялись ли изменения, полученные в исследовании (сравнения 12/0) с многочисленными исследованиями, изучавшими транскриптомные ответы скелетной мышцы человека на физическую тренировку? Какое пересечение транскриптомных ответов, какие гены/наборы генов ответили сходным или противоположным образом?

11. Ключевой показатель, оценивающий эффективность реабилитации при эндопротезировании, это восстановление функциональных возможностей (сила и выносливость) мышц оперированной конечности и способности человека совершать движения в повседневной жизни. В работе был обнаружен ряд позитивных изменений в экспрессии генов в экспериментальной группе, по сравнению с контрольной группой. Когда, по мнению автора, должны проявиться различия между двумя протоколами реабилитации на физиологическом уровне?

12. Технические замечания. Ключевые для исследования рисунки 13-17 сделаны в плохом качестве, что значительно затрудняет их восприятие.

Названия осей и подписи в легенде сделаны по-английски; в тексте достаточно много англицизмов: «оверэкспрессия», «вулкано плот» и т.д. На рисунке 18 и 19 не ясно, какие единицы представлены на тепловой карте.

Соискатель Максимова Е.А. ответила на все заданные в отзывах вопросы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

доказано, что изометрическая нагрузка в стандартном комплексе изометрических упражнений (ИУ) для пожилых пациентов в раннем периоде после эндопротезирования тазобедренного сустава (ЭТБС) может быть увеличена до 10 раз по времени выполнения без снижения безопасности его применения;

обнаружено, что увеличение времени выполнения ИУ в экспериментальном комплексе до 10 раз не способствует восстановлению силы мышц оперированной ноги у пожилых пациенток в ранний период после ЭТБС;

установлено, что увеличение времени выполнения ИУ в экспериментальном комплексе до 10 раз способствует значимому ускорению нормализации концентраций ИЛ-6 и ИЛ-8 в крови пожилых пациенток в ранний период после ЭТБС;

установлено, что увеличение времени выполнения ИУ в экспериментальном комплексе до 10 раз способствует повышению дифференциальной экспрессии генов, сопряженных с кроветворением, ангиогенезом, лимфангиогенезом и нормализации экспрессии генов в биологических процессах, связанных с воспалением и иммунным ответом на операцию в прямой мышце бедра оперированной ноги пожилых пациенток в ранний период после ЭТБС.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:
получены данные, позволяющие расширить знания о физико-химических характеристиках молекулярного отклика на воздействие ИУ после ЭТБС в крови и мышечной ткани;

показано, что экспериментальный комплекс ИУ в сравнении со стандартным способствует значимому ускорению нормализации концентраций провоспалительных интерлейкинов ИЛ-6 и ИЛ-8 в крови пожилых пациенток в ранний период после ЭТБС, что указывает на более быстрое завершение фазы послеоперационного воспаления;

показано, что экспериментальный комплекс ИУ в сравнении со стандартным способствует более быстрому восстановлению к дооперационному уровню экспрессии генов, связанных с воспалительными процессами, и повышению дифференциальной экспрессии генов, причастных к ангиогенезу, лимфангиогенезу, в прямой мышце бедра оперированной ноги пожилых пациенток в ранний период после выполнения ЭТБС;

впервые получены результаты, указывающие на то, что увеличение количества ИУ и времени их выполнения в сравнении со стандартным комплексом реабилитации в первые 12 дней после ЭТБС у пожилых пациенток способствует более быстрому завершению фазы общего и местного воспаления, а также усилению регенеративных процессов в мышечной ткани вблизи области операции, но при этом не препятствует подавлению мышечного сокращения и окислительного фосфорилирования в ней в этот период времени.

Практическая значимость исследования обоснована тем, что:

разработан комплекс ранних изометрических нагрузок после ЭТБС, который может быть использован как основа для усовершенствования способов реабилитации;

выявлены кинетические характеристика восстановления молекулярных маркеров воспаления (ИЛ-6, ИЛ-8) в крови в ответ на ИУ после ЭТБС, которые могут быть использованы при разработке способов реабилитации;

выявлены физико-химические характеристики дифференциальной экспрессии генов прямой мышцы бедра оперированной ноги после ЭТБС, которые можно использовать для разработки способов реабилитации и для изучения молекулярно-клеточных механизмов процессов восстановления.

Диссертационная работа имеет как фундаментальное, так и прикладное значение. Полученные данные позволяют расширить знания о физико-химических характеристиках молекулярного отклика на воздействие ИУ после ЭТБС в крови и мышечной ткани. Разработанный комплекс ранних изометрических нагрузок после ЭТБС может быть использован как основа для усовершенствования способов реабилитации. Выявленные кинетические характеристики восстановления молекулярных маркеров воспаления (ИЛ-6, ИЛ-8) в крови в ответ на ИУ после ЭТБС могут быть использованы при разработке способов реабилитации. Выявленные физико-химические характеристики дифференциальной экспрессии генов прямой мышцы бедра оперированной ноги после ЭТБС можно использовать для разработки способов реабилитации и для изучения молекулярно-клеточных механизмов процессов восстановления.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

достоверность полученных результатов подтверждается использованием сертифицированного лабораторного и научного оборудования и программного обеспечения для выполнения поставленных в работе задач, внутренней согласованностью результатов, а также согласованностью результатов с известными теоретическими представлениями и литературными данными;

воспроизводимость результатов исследования обусловлена применением современных и адекватных задачам исследовательских методик, соблюдением протокола обследования и ведения больных, а также статистической обработкой и анализом полученных результатов;

использованы современные методы исследования;

полученные результаты **прошли экспертизу** в рецензируемых научных журналах и докладывались на научных конференциях российского и международного уровней.

Личный вклад соискателя состоит в определении цели и задач исследования, анализе литературных данных, самостоятельном планировании и организации выполнения протокола исследования, наблюдении пациентов,

их функциональном обследовании, проведении реабилитационных мероприятий, организации забора биоматериала и его анализов, обработке и интерпретации результатов, представлении и апробации результатов исследований на научных конференциях, подготовке патента и научных публикаций по выполненной работе. Все результаты, представленные в диссертации, получены автором лично, либо при его непосредственном участии. Диссертационная работа выполнена автором самостоятельно на базе Института теоретической и экспериментальной биофизики Российской Академии Наук (ИТЭБ РАН) и Больницы Пущинского Научного Центра Российской Академии Наук (БПНЦ РАН). Биопсия мышечной ткани проводилась совместно с к.м.н. Шевченко В.И., врачом-травматологом травматологического отделения БПНЦ РАН. Постановка цели, задач, обсуждение результатов, подготовка патента и статей по результатам исследования проводились совместно с научным руководителем диссертации, д.ф.-м.н., проф. Акатовым В.С. Секвенирование РНК выполнялось на базе Лаборатории исследований генома ИТЭБ РАН (заведующий – к.б.н. Ермаков А.М.). Биоинформатический анализ транскриптома мышечной ткани выполнялся совместно с н.с. ИТЭБ РАН Красновым К.С.

В дискуссии активное участие приняли: д.ф.-м.н. Иваницкий Г.Р., д.х.н. Шляпников Ю.М., д.б.н. Колесников С.С. Соискатель Максимова Е.А. ответила на все задаваемые ей вопросы. В ходе защиты диссертации д.х.н. Первушин Д.Д. сделал замечание дискуссионного характера относительно анализа всех аннотированных генов из ENSEMBL, как кодирующих, так и не кодирующих, при том условии, что у человека аннотированно всего 20000 кодирующих генов, результаты о 3989 дифференциально экспрессирующихся генах (почти каждый пятый) представляются несколько завышенными. На выступление Первушина Д.Д. соискатель привела собственную аргументацию: при анализе всех аннотированных генов была использована аннотация генома, и по типу РНК (кодирующая/не кодирующая) фильтрация не проводилась в связи с тем, что не кодирующие РНК также необходимо учитывать при анализе данных, так как не исключается возможность их влияния на

функционирование и экспрессию кодирующих генов. Первушин Д.Д. рекомендовал в будущем рассматривать кодирующие и некодирующие гены отдельно в основном из-за того, что некодирующие части генома экспрессируются на существенно других уровнях, и они могут смещать выборку. Первушин Д.Д. также сделал предположение, что при заборе биопсии ткань может быть обогащена иммунным инфильтратом, что может приводить к изменению экспрессии из-за наличия иммунных клеток. В целом Первушин Д.Д. был удовлетворен ответами на вопросы и отметил, что работа хорошая, а дополнительные рекомендации относительно отдельного рассмотрения кодирующих и некодирующих генов могут быть полезны при дальнейшей работе в данном направлении.

На заседании 29 сентября 2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Максимовой Елене Александровне ученую степень кандидата биологических наук по специальности 1.5.2. Биофизика за работы в актуальной области исследования физико-химических закономерностей молекулярного отклика тканей на ранние изометрические нагрузки после эндопротезирования, что имеет существенное значение для различных областей биофизики.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 4 доктора биологических наук по специальности «биофизика», участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 13, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета
чл.-корр. РАН

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.б.н.



Г.Р. Иваницкий

Л.Г. Бобылёва

«01» октября 2026 г.