



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

ФГАОУ ВО «Сибирский  
федеральный университет»

Денис Сергеевич Гуц

«26» ноября 2025 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Сибирский федеральный университет»

Диссертация «Биолюминесцентное ферментное тестирование слюнной жидкости человека для мониторинга физиологического состояния организма» выполнена на кафедре биофизики.

В период подготовки диссертации соискатель Жукова Галина Викторовна работала в должности младшего научного сотрудника лаборатории биолюминесцентных биотехнологий федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» и являлась аспирантом ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» кафедры биотехнологии.

В 2013 году окончила магистратуру ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» по специальности 020400.68 – Биология.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Сибирский федеральный университет» в 2025 году.

Научный руководитель – Кратасюк Валентина Александровна, доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный

университет», кафедра биофизики, заведующий, лаборатория биолюминесцентных биотехнологий, заведующий.

**На заседании присутствовали:** Кратасюк В. А., д-р биол. наук, проф.; Барцев С.И., д-р физ.-мат. наук; Белобров П. И., д-р физ.-мат. наук; Рогозин Д. Ю., д-р биол. наук, доцент; Франк Л.А., д-р биол. наук; Бондарь В.С., д-р биол. наук; Волова Т.Г. д-р биол. наук, проф.; Прудникова С.В., д-р биол. наук; Сущик Н.Н., д-р биол. наук, член-корреспондент РАН; Коленчукова О.А., д-р биол. наук, доцент; Степанова Л.В., канд. биол. наук, доцент; Сарангова А.Б., канд. биол. наук, доцент; Немцева Е.В., канд. физ.-мат. наук, доцент; Есимбекова Е.Н, канд. биол. наук, доцент; Буракова Л. П., канд. биол. наук; Торгашина И.Г. канд. биол. наук; Высоцкий Е.С. канд. биол. наук; Петушков В.Н., канд. биол. наук; Родионова Н. С., канд. биол. наук; Маркова С. В., канд. биол. наук; Маликова Н. П., канд. биол. наук; Наташин П. В., канд. биол. наук; Сушко Е. С., канд. биол. наук; Еремеева Е. В., канд. биол. наук; Красицкая В. В., канд. биол. наук; Пуртов К.В., канд. биол. наук; Деева А. А., канд. физ.-мат. наук; Лисица А. Е., канд. физ.-мат. наук; Колесник О.В., мл. науч. сотр.; Гульнов Д.В., мл. науч. сотр.; Кудрявцев А.Н., мл. науч. сотр.; Калябина В. П., вед. инженер; Кичеева А.Г., инженер; Кириллова М. А., мл. науч. сотр.; Сапожникова К. Ю., мл. науч. сотр., Лемешенко Т.Л., инженер.

**Были заданы следующие вопросы:**

1. Что подразумевается под остаточной биолюминесцентной активностью?
2. Состав слюны и крови идентичен?
3. Кровь более стабильна, почему выбрана слюна?
4. Какой состав слюны?
5. Что такое смешанная слюна?
6. Как измеряется физиологическое состояние?
7. Почему разные контроли при аэробных и анаэробных нагрузках?
8. Что такое "важность факторов"?
9. Как считать усы важности?
10. В работе указан уровень остаточного свечения или относительное

свечение?

11. Были ли в результате исследования ложноположительные или ложноотрицательные результаты?

На все вопросы соискатель дал исчерпывающие ответы.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

#### **Актуальность исследования**

В настоящее время в клинической и спортивной медицине, в связи увеличением количества стрессовых ситуаций в современном обществе и необходимостью профилактики перегрузок, остро стоит проблема поиска экспрессных и неинвазивных методов контроля состояния организма человека.

Определение уровня физической или интеллектуальной нагрузки у людей – непростая задача, поскольку каждый человек реагирует на стрессовые факторы по-разному. Показано, что факторы окружающей среды, повышенные физические нагрузки и некоторые виды условий труда, такие как, например, посменная и ночная работа, могут не только способствовать развитию патологических состояний, но и являются причиной стресса организма и, как следствие, - повышения уровня аварийности, травм или потери работоспособности.

Вместе с тем, для создания экспрессного персонифицированного метода мониторинга организма человека можно использовать платформенную технологию биолюминесцентного ферментативного биотестирования. Энергетическое обеспечение биолюминесценции осуществляется через общие метаболические цепи клетки, что позволяет использовать цепи сопряжения ферментов с люциферазой через их субстраты или искусственно строить эти цепи таким образом, что концентрация большинства ключевых метаболитов (и соответственно антиметаболитов) может быть измерена через биолюминесценцию. Это позволяет создать экспрессный биолюминесцентный биотест, который фиксирует интегральное изменение токсичных веществ в анализируемых жидкостях. Потеря специфичности при этом компенсируется возможностью измерять общий эффект в условиях, когда неизвестна природа и

концентрация каждого вещества. При этом всегда сравнивается влияние на интенсивность свечения анализируемой смеси по сравнению с контролем. Предварительные исследования показали, что билюминесцентная биферментная система Л+Р реагирует изменением интенсивности свечения на воздействие не только сыворотки крови, но и слюны. При этом оставались неизученными механизмы влияния слюнной жидкости на билюминесценцию, что было бы необходимо для оценки индивидуального состояния утомления организма как ответ на физические и умственные перегрузки. Перспективой таких исследований является разработка персонифицированного метода мониторинга состояния организма, где индивидуальные показатели состояния человека при перегрузках будут сравнены с его же показателями в норме.

**Цель работы** – разработка технологии персонифицированной экспрессной оценки физиологического состояния организма человека по слюнной жидкости с использованием билюминесцентной ферментной системы.

### **Научная новизна**

Предложен новый подход к разработке экспрессных интегральных персонифицированных билюминесцентных ферментных биотестов для биологического мониторинга нормального и отклоняющегося от нормы состояния организма человека. Показано, что метаболические цепи сопряжения бактериальной люциферазы с другими ферментами могут быть использованы для мониторинга физиологического состояния организма человека. Создана база данных и адаптирована информационная платформа Multiforms для экспрессного анкетирования, сбора и анализа персонифицированных данных.

Доказана взаимосвязь между результатами билюминесцентного ферментного теста и индивидуальной реакцией организма человека на перегрузки, а также факторами, влияющими на вариабельность состава слюны, а именно (минерального состава (фосфаты, фториды, нитраты, нитриты, сульфаты), элементного статуса металлов (K, Na, Mg, Cu, Mn, Zn, Fe, Ca), продуктов перекисного окисления липидов (диеновые и триеновые конъюгаты,

основание Шиффа), органического состава (лактат, глюкоза, каталаза, мочевины, общий белок), водородного показателя рН.

### **Практическая значимость**

Предложен новый экспрессный метод для мониторинга профессиональной пригодности работников железнодорожного транспорта (РЖД) в условиях воздействия стрессовых факторов, основанный на исследовании влияния слюнной жидкости испытуемых до и после рабочей смены на интенсивность свечения биферментной реакции: НАДН:ФМН-оксидоредуктаза+люцифераза. Разработаны методики оценки текущего уровня адаптации к перегрузкам, расчета индивидуального уровня нагрузок организма, базирующиеся на объективных данных о функционировании биохимических процессов. Показано, что ферментативная система оценки работоспособности организма в зависимости от количественного и качественного состава метаболитов позволяет интегрально диагностировать перегрузки организма, а также стрессовые жизненные ситуации.

Разработанный тест динамического контроля функционального состояния организма позволяет выявлять группу риска среди работников РЖД, что способствует уменьшению аварийности, повышению качества работы, снижению производственного травматизма, повышению эффективности адаптационного процесса, позволяет рационально использовать трудовые ресурсы.

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Степень ингибирования интенсивности свечения биферментной системы Л+Р слюной испытуемых зависит от содержания в слюне минеральных веществ (фосфаты, фториды, нитраты, нитриты, сульфаты), элементного состава (К, Na, Mg, Cu, Mn, Zn, Fe, Ca), продуктов перекисного окисления липидов (диеновые и триеновые конъюгаты, основание Шиффа), органических компонентов (лактат, глюкоза, каталаза, мочевины, общий белок), водородного показателя рН, отражающих состояние организма испытуемых, включая умственные, физические и трудовые перегрузки.

2. Информационная платформа Multiforms применима для сбора и обработки персонализированных данных биоломинесцентным ферментным биотестом для контроля состояния организма человека.

3. Создана технология проведения экспрессного неинвазивного ферментного интегрального мониторинга трудовых перегрузок и стрессовых состояний человека для персонализированного медицины труда и спортивной медицины.

**Личный вклад автора** заключается в личном проведении экспериментальных исследований, обработке полученных и изложенных в диссертации результатов, их анализе и обсуждении, а также в написании научных публикаций и апробации результатов исследования на семинарах и конференциях.

**Степень достоверности результатов подтверждается:** подтверждается большим массивом данных, детальной обработкой и анализом полученных результатов. Статистический анализ данных проводили в программе Statistica 10 (StatSoft, США) с использованием непараметрического критерия с подсчетом медианы (Me) и интерквартильных интервалов (C25 и C75). Кластерный анализ проведен методом K-средних, количество итераций – 10. Достоверность различий несвязанных параметров оценивали по критерию Манна–Уитни, связанных выборок – по критерию Вилкоксона. Корреляционный анализ данных проводили по критерию Спирмена для оценки существования возможных взаимозависимых связей между отдельными биомаркерами. Значения считали достоверными при уровне значимости не ниже 95% ( $p < 0,05$ ). Для прогноза уровня стресса по показателям слюнной жидкости применялся ансамблевый метод машинного обучения, метод Случайного леса (Random Forest). При этом решались классификационная (прогноз степени стресса) и регрессионная (вычисление уровня маркера) задачи. Вычисления проводились с применением библиотеки scikit-learning Python3.

**Апробация** Основные положения диссертационной работы представлены на конференциях и других научных мероприятиях российского и международного уровня: Международной конференции «Социальный мозг: психоэмоциональная и когнитивная адаптация в эпоху искусственного интеллекта» (Красноярск 29-30 октября 2025); 18-ом Российском Национальном Конгрессе с международным участием «Профессия и здоровье» (21-26 сентября 2025 года, Красноярск); Междисциплинарной конференции молодых учёных ФИЦ КНЦ СО РАН (КМУ-XXVII) (Красноярск 10 апреля 2024), III отчетная конференция магистрантов, аспирантов и молодых ученых-грантодержателей Красноярского краевого фонда науки, проводимой в рамках празднования столетия со дня рождения советского и российского физика, лауреата Нобелевской премии Николая Геннадиевича Басова и в рамках съезда советов Молодых ученых и специалистов Енисейской Сибири (Красноярск, 28 октября 2022 г.); Участие в научно - образовательной школе-конференции «Безопасность в спорте» Университета «Сириус» (Сочи 23-24 июня 2022); Международной конференции «Социальный мозг – фокус на эмоции», ФГБОУ ВО КРАСГМУ им.проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого (Красноярск 8-9 февраля 2022); XVIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспективы – 2022», посвященной Международному году фундаментальных наук в интересах устойчивого развития (Красноярск, 25-30 апреля 2022 г.); Международном биолюминесцентном семинаре СФУ под руководством профессора О. Шимомуры и академика И.И. Гительзона (Красноярск, 13-14 июня 2012 г.); Международной Pan-REC конференции «Российские университеты: эволюция и реформы» (Ярославль, 20-21 сентября 2012, г.); семинарах лаборатории биолюминесцентных биотехнологий Института фундаментальной биологии и биотехнологии Сибирского федерального университета (Красноярск 2013-2024), XIX Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспективы – 2024», (Красноярск, 25-30 апреля 2024 г.)

**Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем**

Диссертационная работа выполнена при финансовой поддержке грантов Красноярского краевого фонда науки (№КФ-450, КФ-865, КФ-927, КФ-323, КФ-257), Российского научного фонда (№РНФ-63); Приоритет 2030 -№ 502-851, Федеральной целевой программы х/д 10094 (№ 02.740.11.0766)

По материалам диссертации опубликовано **25** работ, в том числе **8** статей в рецензируемых журналах, индексируемых в базах Web of Science, Scopus, входящих в белый список и рекомендуемых ВАК России для опубликования научных результатов; получен **1** патент РФ и **1** свидетельство о регистрации базы данных РФ.

**Публикации в международных базах данных и системы цитирования Web of Science и Scopus:**

1. **Zhukova G.V.** Random forest method for interpreting results obtained by bioluminescence analysis of saliva in personalized diagnostics / **G.V. Zhukova**, P.A. Martyshuk, E.R. Afer, A.N. Shuvaev, N.A.Rozanova, D.V. Sergeev, V.A. Kratasyuk // *Health Risk Analysis*. – 2025. –Vol.2. – P. 166–174. (**Жукова Г.В.** Метод Random Forest в задачах интерпретации результатов биолуминесцентного анализа слюны при персонализированной диагностике/ **Г.В. Жукова**, П.А. Мартышук, Е.Р. Афер, А.Н. Шуваев, Н.А. Розанова, Д.В. Сергеев, В.А. Кратасюк // *Анализ риска здоровью*. – 2025. – № 2. – С.166–174) (*УБС1, Q3*)
2. **Zhukova G.V.** Prediction of Professional Success of Employees under Stress: A New Approach/ **G.V. Zhukova**, O.S. Sutormin, L.V. Stepanova, V.A.Kratasyuk // *Human Physiology*. – 2024. – Vol.50. – P.515–520 (**Жукова Г. В.** Прогнозирование профессиональной успешности работника в условиях воздействия трудовых нагрузок: новый подход/ **Г. В. Жукова**, О. С. Сутормин, Л. В. Степанова и В. А. Кратасюк // *Физиология человека*. – 2024. – Т.50, №5 – С.87-94) (*УБС3, Q4*)
3. Stepanova L.V. Bioluminescence Enzymatic Bioassay of Saliva for Occupational Monitoring of the Functional State of the Body in Rail Transportation

Workers/ L.V. Stepanova, O.A. Kolenchukova, **G.V. Zhukova**, O.S. Sutormin, V.A. Kratasyuk // Biophysics. – 2024. – Vol.69 – P.575–583. (Степанова Л.В. Применение билюминесцентного ферментативного биотеста для анализа слюны работников железнодорожного транспорта с целью мониторинга функционального состояния организма в условиях трудовой деятельности/ Л.В. Степанова, О.А. Коленчукова, **Г.В. Жукова**, О.С. Сутормин, В.А. Кратасюк //Биофизика. – 2024. – Т.69, № 3. – С.1–10) ( УБС3, Q4)

4. **Zhukova G.V.** Bioluminescent-Triple-Enzyme-Based Biosensor with Lactate Dehydrogenase for Non-Invasive Training Load Monitoring (Активность трехферментной билюминесцентной системы в присутствии концентрации лактата в слюне: перспективы разработки неинвазивного биосенсора для мониторинга тренировочной нагрузки)/ **G.V. Zhukova**, O.S. Sutormin, I.E. Sukovataya, N.V. Maznyak, V.A. Kratasyuk//Sensors. – 2023. – Vol.23(5) – P.2865 (УБС1, Q1)

5. **Zhukova G. V.** Comprehensive assessment of the health of young people living in the far north (Комплексная оценка здоровья лиц юношеского возраста, проживающих на территории крайнего севера)/ **G.V. Zhukova**, O.A. Kolenchukova, L.V. Stepanova, E.M. Ryzhikova, V.A. Kratasyuk // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2022. – Т.14, №5. – С.226-245 (УБС2, Q3)

6. Kratasyuk V.A. A noninvasive and qualitative bioluminescent assay for express diagnostics of athletes' responses to physical exertion (Неинвазивный и качественный билюминесцентный анализ для экспресс-диагностики реакции спортсменов на физическую нагрузку)/ V.A. Kratasyuk, L.V. Stepanova, R. Ranjan, O.S. Sutormin, S. Pande, **G.V. Zhukova**, O.M. Miller, N.V. Maznyak, O.A. Kolenchukova// Luminescence. – 2020. – V. 36. No 2. – P.384–390 ( УБС2, Q2)

7. Stepanova L.V. Of bioluminescent saliva testing in evaluating of physical preparedness of athletes with different qualifications (Использование билюминесцентного тестирования слюны в оценке физической подготовленности спортсменов различной квалификации)/ L.V. Stepanova, A.M.

Vyshedko, O.A. Kolenchukova, **G.V. Zhukova**, V.A. Kratasyuk // Siberian medical review. – 2017. – V.6 – P.63-69 (УБС 2, Q2)

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК:

8. Римацкая Н.В. Биоломинесцентный пратикум для формирования исследовательской компетенции школьников/ Н.В. Римацкая, О.С. Сутормин, Т.С. Денисова, **Г.В. Иванова (Жукова)**, В.А. Кратасюк // Вестник СибГАУ. – 2012. – № (46) – С.167-170 (ВАК)

#### **Прочие публикации:**

1. Патент №2665144 Российская Федерация. Способ определения уровня стрессоустойчивости человека: заявл. №2017106705 от 28.08.17; опубл. 28.08.18 / Кратасюк В. А., **Жукова Г. В.**, Коленчукова О. А., Степанова Л. В., Сутормин О. С., Есимбекова Е. Н., Гульнов Д. В; заявитель СФУ. 7 с.

2. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025621315 Российская Федерация. Система сбора данных для мониторинга состояния организма работников предприятий РЖД: заявл. № 2025620847 от 14.03.2025; опубл. 24.03.2025/**Жукова Г.В.**, Коробко А. В., Кратасюк В. А.; заявитель СФУ. 3 с.

#### **Тезисы в сборниках материалов конференций**

1. Выshedko А.М. Биоломинесцентное тестирование слюны как неинвазивная оценка физических нагрузок спортсмена / А.М. Выshedko, Л.В. Степанова, В.А. Кратасюк, О.С. Сутормин, О.А. Коленчукова, **Г.В. Жукова** // Спорт–дорога к миру между народами: материалы V Международной научно-практической конференции 15-18 октября 2019 г.–М.: ргуфксмит. – 2019. – 284 – С. 46-52. (РИНЦ)

2. Малышева В.В. Интегральный биоломинесцентный показатель – индикатор физической нагрузки организма спортсмена / В.В. Малышева, Л.В. Степанова, А.М. Выshedko, В.А. Кратасюк, О.А. Коленчукова, **Г.В. Жукова** // Всемирные студенческие игры: история, современность и тенденции развития : материалы I Междунар. науч.-практ. конф. по физической культуре, спорту и

туризму. Красноярск, 16–17 сентября 2022 г. : в 2 ч. Ч. 1 / отв. ред. М. А. Ермакова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т. – 2022. – С. 88. (РИНЦ)

3. Stepanova L.V. Saliva as an indicator of mental and physical stress / L.V. Stepanova, V.A. Kratasyuk, O.A. Kolenchukova, **G.V. Zhukova**, E. M. Ryzhikova // Международная конференция «Социальный мозг – фокус на эмоции», ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 8-9 февраля. – 2022. – Vol.2 – P.99. (Scopus Q3)

4. **Жукова Г.В.** Билюминесцентный метод оценки умственных нагрузок студентов / **Г.В. Жукова**, В.А. Кратасюк // Проспект Свободный – 2022 : материалы XVIII Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 25–30 апреля 2022 г. [Электронный ресурс] / отв. за вып. Т.А. Лесняк. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т. – 2022. – С.821-824. (РИНЦ)

5. **Жукова Г.В.** Создание комплексной системы оценки здоровья лиц юношеского возраста, проживающих на территории крайнего севера/ **Г.В. Жукова**, О.А. Коленчукова, Л.В. Степанова, Е.М. Рыжикова, В.А. Кратасюк // III отчетная конференция магистрантов, аспирантов и молодых ученых-грантодержателей Красноярского краевого фонда науки в рамках съезда советов Молодых ученых и специалистов Енисейской Сибири. 28 октября 2022. – С.61-64. (РИНЦ)

6. Гук П.В. Лактат в слюне – индикатор физической работоспособности спортсмена / П.В. Гук, Л.В. Степанова, А.М. Выshedко, О.С. Сутормин, О.А. Коленчукова, **Г.В. Жукова**, В.А. Кратасюк // Сборник научных трудов VII Съезда биофизиков России: в 2 томах, том 2 – Краснодар: Типография ФГБОУ ВО «КубГТУ». – 2023. – С.211-212. (РИНЦ)

7. Степанова Л.В. Билюминесцентный анализ слюны для мониторинга утомления организма / Л.В. Степанова, О.А. Коленчукова, **Г.В. Жукова** // Сборник научных трудов VII Съезда биофизиков России: в 2 томах, том 1 – Краснодар: Типография ФГБОУ ВО «КубГТУ». – 2023. – С. 366–367. (РИНЦ)

8. Зеньков А.В. Применение статистических методов для поиска биологических маркеров профессионального долголетия на основе биоломинесцентного тестирования /А.В. Зеньков, **Г.В. Жукова**, Е.В. Смирнова, В.А. Кратасюк. // Проспект Свободный – 2023 : материалы XIX Междунар. научной конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 24–29 апреля 2023 г. [Электронный ресурс] / отв. за вып. К.В. Камалова. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т. – 2023. – С.1099-1101 (*РИНЦ*)

9. Степанова Л.В. Биоломинесцентный анализ слюны для оценки функционального состояния организма /Л.В. Степанова, В.А. Кратасюк, О.А. Коленчукова, **Г.В. Жукова** // X Съезд Российского фотобиологического общества. Конференция «Современные проблемы фотобиологии». Пущино: ФИЦ ПНЦБИ РАН. – 2023. – С. 238–239. (*РИНЦ*)

10. Степанова Л.В. Биоломинесцентный анализ слюны работников железнодорожного транспорта для мониторинга состояния организма при трудовой нагрузке /Л.В. Степанова, В.А. Кратасюк, О.А. Коленчукова, **Г.В. Жукова** // X Съезд Российского фотобиологического общества. Конференция «Современные проблемы фотобиологии». Пущино: ФИЦ ПНЦБИ РАН. – 2023. – С.240–241. (*РИНЦ*)

11. Малышева В.В. Интегральный биоломинесцентный показатель – индикатор физической нагрузки организма спортсмена / В.В. Малышева, Л.В. Степанова, А.М. Вышедко, В.А. Кратасюк, О.А. Коленчукова, **Г.В. Жукова** // X Съезд Российского фотобиологического общества. Конференция «Современные проблемы фотобиологии». Пущино: ФИЦ ПНЦБИ РАН. – 2023. – С.222–223. (*РИНЦ*)

12. **Жукова Г.В.** Способ неинвазивной диагностики и контроля физической нагрузки спортсменов / **Г.В. Жукова**, В.А. Кратасюк, Н.В. Мазняк // Актуальные вопросы биологической физики и химии. БФФХ-2024: материалы XIX международной научной конференции, г. Севастополь, 16-20 сентября 2024 г. – Севастополь, 2024. – С.54-55. (*РИНЦ*)

13. **Жукова Г.В.** Новый подход в прогнозировании профессиональной пригодности работника железнодорожного транспорта // Материалы междисциплинарной конференции молодых учёных ФИЦ КНЦ СО РАН (КМУ-XXVII) : тезисы докладов (Красноярск, 18 апреля 2024 г.) – Красноярск: ИФ СО РАН. – 2024. – С.56. (РИНЦ)

14. Мартыщук П.А. Использование алгоритмов машинного обучения для определения факторов, влияющих на результаты биоломинесцентного тестирования / П.А. Мартыщук, **Г.В. Жукова**, А.Н. Шуваев // Проспект Свободный – 2024 : материалы юбилейной XX Междунар. научной конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 15–20 апреля 2024 г. [Электронный ресурс] / отв. за вып. М. Шухратзода, А.В. Шнайдер, Е.П. Уколова, А.А. Бусыгина, П.А. Ромашов, Д.Г. Щербаков – Красноярск : Сиб. федер. ун- т. – 2024. – С.135-137. (РИНЦ)

15. Афер Е.Р. Подбор метода обработки данных биоломинесцентного анализа / Е.Р. Афер, **Г.В. Жукова** // Проспект Свободный – 2024 : материалы юбилейной XX Междунар. научной конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 15–20 апреля 2024 г. [Электронный ресурс] / отв. за вып. М. Шухратзода, А.В. Шнайдер, Е.П. Уколова, А.А. Бусыгина, П.А. Ромашов, Д.Г. Щербаков – Красноярск : Сиб. федер. ун- т. – 2024. – С.118-120. (РИНЦ)

#### **Соответствие диссертации паспорту специальности 1.5.6.**

##### **Биотехнология:**

Содержание диссертационной работы Жуковой Галины Викторовны соответствует направлениям исследования: «Прикладная энзимология, включая ферментные системы, технологии очистки белков, прикладные аспекты белковой инженерии», «Создание биоаналитических систем для медицинской диагностики и медицинского анализа» паспорта специальности 1.5.6 Биотехнология (биологические науки).

**Заключение:** Диссертация Жуковой Галины Викторовны «Биоломинесцентное ферментное тестирование слюнной жидкости человека для мониторинга физиологического состояния организма» рекомендуется к

защите на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6 Биотехнология.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры биофизики с привлечением профильных специалистов ФИЦ КНЦ СО РАН, протокол №5 от 12 ноября 2025 года.

Присутствовало на заседании 36 чел., из них с правом решающего голоса – 28 чел. Результаты голосования: «за» – 25 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 3 чел.



Прудникова Светлана Владиславна  
председатель заседания,  
доктор биологических наук, доцент,  
профессор базовой кафедры  
биотехнологии СФУ