

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Гусева Олега Александровича на тему «Молекулярно-генетические механизмы ангидробиоза в онтогенезе комаров-звонцов рода *Polypedilum (Chironomidae, Diptera)*», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.7 – Генетика.

Диссертационная работа Гусева О.А. посвящена изучению фундаментальной проблемы современной генетики и биофизики – молекулярным механизмам ангидробиоза. Актуальность темы не вызывает сомнений, поскольку понимание принципов полной приостановки метаболизма при обезвоживании открывает перспективы для разработки технологий «сухого» хранения биоматериалов и создания биомиметических систем стабилизации клеток. Исследование выполнено на уникальной модели - комарах-звонцах рода *Polypedilum*, включая ангидробиотический вид *P. Vanderplanki* и чувствительный к обезвоживанию вид *P. nubifer*, что позволяет проводить прямой сравнительный анализ генетических детерминант устойчивости.

Автором проделана масштабная работа, сочетающая эксперименты в открытом космосе, классическую генетику, современные геномные и постгеномные технологии. Научная новизна работы исключительно высока. Впервые в мире показано, что цикл ангидробиоза сопровождается контролируемой фрагментацией ядерной ДНК, а устойчивость к радиации у *P. Vanderplanki* является эволюционным следствием адаптации к этим регулярным повреждениям. Принципиально важным результатом стала идентификация острова генов, связанных с ангидробиозом, ARId и выявление ключевой роли хромосомы IV как центра сосредоточения и эволюции защитных генов.

Исследования ангидробиоза имеют не только фундаментальное, но и большое прикладное значение, открывая перспективы для создания технологий сухого хранения клеток и тканей без заморозки. Использование уникальной клеточной линии Pv11 позволяет выявлять природные комбинации защитных веществ и разрабатывать биомиметические системы сохранения биоматериалов. Результаты настоящего исследования, основанные в том числе на изучении уникальной клеточной линии Pv11, полученной из тканей *Polypedilum vanderplanki*, обладают особой практической ценностью. Эта линия сохраняет жизнеспособность и пролиферативный потенциал после длительного сухого хранения, что делает её моделью для разработки технологий безводной консервации клеток млекопитающих и других организмов. Анализ транскриптомных и протеомных особенностей Pv11 позволяет выявлять природные комбинации защитных белков и метаболитов, обеспечивающих сохранение клеточной структуры и функций в обезвоженном состоянии. В ходе работы были получены высокоэффективные промоторные последовательности, превосходящие стандартные элементы для экспрессии рекомбинантных белков, что важно для молекулярной биотехнологии. Практическая реализация этих подходов может существенно снизить энергозатраты на хранение и транспортировку биологических образцов и расширить возможности использования живых клеток в различных областях. Результаты исследования формируют основу для новых биотехнологических решений в медицине, фармакологии, сельском хозяйстве и космических технологиях. Работа отличается высокой степенью достоверности, обеспеченной комплексным подходом (транскриптомика, протеомика, метаболомика, редактирование генома) и валидацией ключевых выводов на клеточной линии Pv11.

Автореферат написан хорошим научным языком, логично структурирован и полностью отражает содержание диссертации. Диссертационная работа убедительно аргументирована, выводы обоснованы, соответствуют поставленным задачам и вытекают из представленного материала. Публикации автора в ведущих международных журналах подтверждают высокий уровень проведенного исследования. Материалы диссертации

нашли отражение в 41 научных публикациях, включая 40 статей и 1 тезис, индексируемые в базах данных Scopus и Web of Science (Q1 и Q2).

Судя по автореферату, диссертация Гусева Олега Александровича на тему «Молекулярно-генетические механизмы ангидробиоза в онтогенезе комаров-звонцов рода *Polypedilum* (Chironomidae, Diptera)» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена крупная научная проблема - расшифрованы геномные и молекулярные механизмы, лежащие в основе феномена ангидробиоза у насекомых. По своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости диссертация полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор; Гусев Олег Александрович, безусловно заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.7 – Генетика.

Доктор биологических наук, директор Физтех-школы биологической и медицинской физики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», kuzmin.dv@mipt.ru, тел: +7-498-713-92-02.

Денис Владимирович Кузьмин  
18 марта 2026 г.

Подпись руки  
ЗАВЕРЯЮ:  
АДМИНИСТРАТОР КАНЦЕЛЯРИИ  
АДМИНИСТРАТИВНОГО ОТДЕЛА  
С. А. КОРАБЛЕВА

*С. А. Коралева*



Организация: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики (ФБМФ). Адрес: 141701, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, д.9., юридический адрес: 117303, г. Москва, ул. Керченская, д.1 А, корп. 1  
Телефон канцелярии МФТИ: +7 (495) 408-42-54, Факс: +7 (495) 408-68-69, адрес электронной почты ректора: [rector@mipt.ru](mailto:rector@mipt.ru)