

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.239.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНСТИТУТ ЦИТОЛОГИИ И
ГЕНЕТИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12 ноября 2025 г. № 20

О присуждении Игошину Александру Владимировичу
(гражданин РФ)
ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация Игошина А.В. «Полногеномный анализ температурного гомеостаза и холодовой адаптации у крупного рогатого скота в условиях Сибири» по специальности 1.5.7. – генетика, принята к защите 18.06.2025 г., протокол № 8, Диссертационным советом 24.1.239.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», (ИЦиГ СО РАН) (630090, Новосибирск, пр. акад. Лаврентьева, 10). Диссертационный совет 24.1.239.01 (Д 003.011.01) утвержден ВАК 15.01.2010, приказ ВАК № 1-7 и переутвержден Министерством образования и науки РФ 11.04.2012 года, приказ № 105/нк.

Соискатель: Игошин Александр Владимирович, 19 апреля 1992 года рождения, в 2016 году окончил «Национальный исследовательский Томский государственный университет» с присуждением степени магистра по направлению подготовки «06.04.01 Биология». В 2020 году окончил очную аспирантуру Института цитологии и генетики СО РАН по специальности «генетика». В настоящее время работает младшим научным

сотрудником в лаборатории молекулярной генетики и селекции сельскохозяйственных животных ИЦиГ СО РАН.

Диссертационная работа выполнена в лаборатории молекулярной генетики и селекции сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения российской академии наук», г. Новосибирск.

Научный руководитель – Юдин Николай Серафимович – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики и селекции сельскохозяйственных животных, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», г. Новосибирск.

Официальные оппоненты:

1. Камалдинов Евгений Варисович, доктор биологических наук, доцент, заведующий Кафедрой прикладной биоинформатики Института цифровых технологий ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет», г. Новосибирск.

2. Столповский Юрий Анатольевич, доктор биологических наук, заведующий Лабораторией сравнительной генетики животных ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук», г. Москва.

Оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (Московская область, п. Дубровицы), в своём положительном отзыве, подписанном доктором биологических наук, старшим научным сотрудником, заведующей лабораторией генетического мониторинга ресурсов сельскохозяйственных животных Абдельмановой Александрой Сергеевной, и утвержденном директором, Академиком РАН ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста,

Зиновьевой Н.А., указала, что «Диссертация Игошина Александра Владимировича по теме: «Полногеномный анализ температурного гомеостаза и холодовой адаптации у крупного рогатого скота в условиях Сибири», представленная в диссертационный совет 24.1.239.01 на базе ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН», на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. – Генетика является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно, на высоком методическом уровне. Представленная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 1.5.7. – Генетика и имеет научное и практическое значение для внедрения маркер-ориентированной и геномной селекции по идентифицированным кандидатам для повышения адаптационных способностей и улучшению репродуктивных признаков в популяциях крупного рогатого скота, разводимых в условиях сурового холодного климата. Диссертационная работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2012 г.), а её автор Игошин Александр Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. – Генетика. Отзыв обсужден на совместном заседании лаборатории генетического мониторинга ресурсов сельскохозяйственных животных, лаборатории молекулярной генетики сельскохозяйственных животных, лаборатории функциональной и эволюционной геномики животных и лаборатории ДНК-технологий в животноводстве 10 сентября 2025 года, протокол № 8.»

Соискатель имеет всего 35 опубликованных работ, из них по теме диссертации 9 (общим объемом 43 страницы) из них 5 статей в рецензируемых научных изданиях (в т.ч. 4 индексируются в базах WoS и Scopus), и 4 тезиса в материалах всероссийских и международных конференций. Во всех опубликованных работах личный вклад автора был

определяющий. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. **Igoshin A.V.**, Romashov G.A., Chernyaeva E.N., Elatkin N.P., Yudin N.S., Larkin D.M. Comparative analysis of allele frequencies for DNA polymorphisms associated with disease and economically important traits in the genomes of Russian and foreign cattle breeds // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2022. – Vol. 26. – №.3. – P. 298-307. (WoS, Scopus, IF 0.9)
2. **Igoshin A.V.**, Yudin N.S., Aitnazarov R.B., Yurchenko A.A., Larkin D.M. Whole-Genome Resequencing Points to Candidate DNA Loci Affecting Body Temperature under Cold Stress in Siberian Cattle Populations // Life (Basel). – 2021. – Vol. 11. – №.9. – P. 959. (WoS, Scopus, IF 3.2)
3. **Igoshin A.V.**, Yurchenko A.A., Belonogova N.M., Petrovsky D.V., Aitnazarov R.B., Soloshenko V.A., Yudin N.S., Larkin D.M. Genome-wide association study and scan for signatures of selection point to candidate genes for body temperature maintenance under the cold stress in Siberian cattle populations // BMC Genet. – 2019. – Vol. 20. – №.1. – P. 26. (WoS, Scopus, IF 2.759)
4. **Igoshin A.V.**, Yudin N.S., Belonogova N.M., Larkin D.M. Genome-wide association study for body weight in cattle populations from Siberia // Anim Genet. – 2019. – Vol. 50. – №. 3. – P. 250-253. (WoS, Scopus, IF 2.1)

На диссертацию и автореферат поступило 12 отзывов, все положительные. Отзывы прислали:

1) Гончаренко Г.М. – д.б.н., главный научный сотрудник лаборатории биотехнологий Сибирского научно-исследовательского и проектно-технологического института животноводства Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агrobiотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН)., Новосибирская область, п. Краснообск.

2) Калашников А.Е. – к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории

ДНК-технологий Отдела генетики сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», Московская область, п. Лесные Поляны.

3) Розанова И.В. – к.б.н., старший научный сотрудник Научного центра генетики и наук о жизни Университета «Сириус», г. Сочи.

4) Суржикова Е.С. – к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский ФНАЦ», г. Михайловск.

5) Тюлебаев С.Д. – д.с.-х.н., профессор, ведущий научный сотрудник селекционно-генетического центра по мясным породам ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН, г. Оренбург.

6) Калашникова Л.А. – д.б.н., главный научный сотрудник лаборатории ДНК-технологий Отдела генетики сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», Московская область, п. Лесные Поляны.

7) Попов Н.А. – д.б.н., профессор, главный научный сотрудник, Игнатьева Л.П. – к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник (совместный отзыв), ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Московская область, п. Дубровицы.

8) Шевцова В.С. – к.б.н., научный сотрудник лаборатории ихтиологии, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук» (ЮНЦ РАН), г. Ростов-на-Дону.

9) Гладырь Е.А. – к.б.н., заведующий лабораторией молекулярной генетики сельскохозяйственных животных, ведущий научный сотрудник, Коновалова Е.Н. – к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики сельскохозяйственных животных (совместный отзыв), ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Московская область, п. Дубровицы.

10) Ларкина Т.А. – к.б.н., старший научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиала ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, г. Санкт-Петербург, пос. Тярлево.

11) Проскурякова А.А. – к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории разнообразия и эволюции геномов ФБГУН Институт Молекулярной и Клеточной Биологии СО РАН, г. Новосибирск. *Есть замечания: «Замечаниями к соискателю, несущими рекомендательных характер, является чрезмерная краткость автореферата и объединение разделов «Результаты» и «Обсуждение»».*

12) Воронова И.П. – к.б.н., старший научный сотрудник НИИ нейронаук и медицины, г. Новосибирск. *Есть замечания: «В качестве замечаний необходимо указать на грамматические и семантические неточности, которые присутствуют в диссертации. И примером такой семантической неточности может служить само название диссертации. Насколько я понимаю, нельзя проводить полногеномный анализ того, у чего генома нет, будь то температурный гомеостаз или адаптация. Ознакомившись и с авторефератом, и с диссертацией, пришла к выводу, что автор в целом грамотно употребляет используемые им термины, а в названии после слова «анализ» пропущено слово «ассоциаций».*

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что оба оппонента являются компетентными специалистами в области генетики и геномики сельскохозяйственных животных, имеют публикации в ведущих биологических журналах и дали свое письменное согласие быть оппонентами, ведущая организация является одним из ведущих учреждений по животноводству и изучению биологии сельскохозяйственных животных, что позволяет произвести экспертную оценку полученных в диссертационной работе результатов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных

соискателем исследований доказано, что в генетический контроль адаптивной реакции на холод у крупного рогатого скота мясного направления продуктивности – герефордов сибирской селекции и казахской белоголовой, вовлечен участок на хромосоме 15 в районе генов *MSANTD4-GRIA4*, который не имеет значимой ассоциации с массой тела этих животных.

Высказана оригинальная гипотеза, что функция гена *GRIA4* в адаптации животных к низким температурам может быть связана с передачей возбуждающего сигнала в глутаматергических синапсах от центра теплопродукции в гипоталамусе в ядра продолговатого мозга.

Теоретическая значимость работы обоснована тем, что впервые проведен полногеномный анализ ассоциаций однонуклеотидных вариантов (ОНВ) с адаптивной реакцией на сильный холод в сибирских субпопуляциях крупного рогатого скота мясного направления, что позволило показать возможную вовлеченность в данный процесс гена *GRIA4*. Проведен анализ данных ресеквенирования животных с крайними фенотипами по адаптивной реакции на холод, что позволило поддержать гипотезу об участии генов *COX17*, *IFNGR1*, *DDX23*, *PPT1*, *THBS1*, *CCL5*, *ATF1*, *PLA1A*, *PRKAG1* и *NR1I2* в процессе температурной адаптации у крупного рогатого скота. **Показано**, что генетическая адаптация животных герефордской породы, созданной в Англии, к природно-климатическим условиям Сибири сопровождалась изменением паттерна однонуклеотидных вариантов в генах семейства транскрипционных факторов STAT, а именно, снижением частоты встречаемости аллелей rs43705173-G, rs110942700-C и rs208753173-G в генах *STAT1*, *STAT3* и *STAT5A*, соответственно, негативно влияющих на выживаемость эмбрионов и оплодотворяемость ооцитов *in vitro*.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что выявлены однонуклеотидные варианты в локусе *MSANTD4-GRIA4* (BovineHD1500000472,

BovineHD1500000589, rs207668622), потенциально пригодные для маркер-ориентированной селекции на повышение холодостойкости скота мясного направления продуктивности. Результаты, полученные в ходе анализа данных ресеквенирования животных с фенотипами контрастными по адаптивной реакции на холод, переданы ООО «Брянская мясная компания» с целью адаптации стандартного биочипа Bovine 50K для геномной селекции абердин-ангусской породы крупного рогатого скота, в рамках реализации комплексного научно-технического проекта.

Данные, полученные в диссертационной работе, представляют интерес для научно-исследовательских организаций биологического и сельскохозяйственного направления, связанных с изучением молекулярно-генетических механизмов адаптации сельскохозяйственных животных к внешним факторам среды, а также в образовательном процессе при чтении курсов лекций по общей и прикладной генетике и физиологии животных.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован широкий набор статистических и биоинформатических подходов, в том числе полногеномный анализ ассоциаций адаптивной реакции на холод на основе ОНВ и гаплотипов, полногеномное секвенирование, FST-анализ и анализ функционального обогащения списков генов, что позволило выявить особенности генетической адаптации мясных пород крупного рогатого скота – герефордов и казахской белоголовой, к климату Сибири.

Оценка достоверности результатов исследования выявила их высокую надежность, которая подтверждается адекватными размерами выборок и использованием набора дополняющих друг друга современных биоинформатических и статистических методов. Так, участие локуса *MSANTD4-GRIA4* в генетическом контроле адаптивной реакции на холод у герефордов сибирской селекции и казахской белоголовой показано с использованием трех комплементарных методов – полногеномного анализа ассоциаций на основе ОНВ, полногеномного анализа ассоциаций с

использованием гаплотипов и FST-анализа данных ресеквенирования животных с контрастными фенотипами по адаптивной реакции на холод. Результаты, полученные в полногеномном анализе ассоциаций ОНВ с массой тела животных, подтверждаются работами других авторов.

Полученные данные статистически обработаны, достоверны и могут быть использованы другими исследователями. При обсуждении результатов полногеномного анализа ассоциаций, ресеквенирования крайних фенотипов и сравнительного анализа герефордов сибирской селекции с зарубежными животными этой породы учитывались данные, полученные ранее другими исследователями по рассматриваемой тематике.

Личный вклад автора заключается в непосредственном участии в проведении научных экспериментов, обработке и интерпретации экспериментальных данных, участии в апробации результатов исследования и подготовке публикаций. Все основные научные результаты были получены автором самостоятельно. Эксперименты по исследованию адаптивной реакции животных на сильный холод проводились при участии сотрудников ФИЦ ИЦиГ СО РАН Р.Б. Айтназарова и Д.В. Петровского; генотипирование образцов ДНК животных на чипах GGPND150K проведено в компании GeneSeek (Сан Диего, США); ресеквенирование ДНК – в компании Novogene (Гонконг, Китай); результаты обработки первичных данных полногеномного ресеквенирования ДНК герефордской и казахской белоголовой пород крупного рогатого скота предоставлены Д.М. Ларкиным (Королевский ветеринарный колледж, г. Лондон).

Полученные соискателем научные результаты соответствуют п. 7. «Структурная и функциональная геномика. Эволюционная геномика», п. 10. «Молекулярно-генетические механизмы основных биологических процессов (развитие, дифференцировка, старение, иммунитет, работа нервной системы и др.). Генетика онтогенеза. Генетика пола», п. 16. «Генетическая/молекулярно-генетическая биоинформатика и методы многомерного анализа», п. 20. «Популяционная генетика. Генетическая

структура популяций. Симбиогенетика», п. 21. «Естественный и искусственный отбор, видообразование, генетические механизмы эволюции. Экологическая генетика. Поддержание генетического биоразнообразия и биобанки» паспорта специальности 1.5.7. – генетика (биологические науки).

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было. Соискатель Игошин А.В. аргументированно ответил на все задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствует критериям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в текущей редакции).

Диссертационный совет 12 ноября 2025 г. принял решение присудить Игошину А.В. ученую степень кандидата биологических наук за решение научной задачи, связанной с изучением генетических механизмов адаптации мясных пород крупного рогатого скота к холодному климату Сибири и выявлением одонуклеотидных вариантов, перспективных для маркер-ориентированной селекции мясного скота на повышение их холодостойкости.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.5.7. – генетика, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 20, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета,
Академик РАН
Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук



А.В. Кочетов

Т.М. Хлебодарова
12.11.2025