

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 006.013.04  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ЦЕНТР ЖИВОТНОВОДСТВА – ВИЖ ИМЕНИ АКАДЕМИКА  
Л.К. ЭРНСТА» МИНОБРНАУКИ РОССИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА **БИОЛОГИЧЕСКИХ  
НАУК****

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 23 ноября 2021 г. № 3

О присуждении БЕЛОУС Анны Александровны, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Полногеномные ассоциативные исследования конверсии корма и кормового поведения у свиней породы дюрок», в виде рукописи, по специальности 06.02.07 – Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных, принята к защите 22 сентября 2021 года, протокол № 2 диссертационным советом Д 006.013.04 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» Минобрнауки России (142132 Московская область, г. Подольск, п. Дубровицы, д.60, утв. приказом Минобрнауки РФ № 328/нк от 17.04.2019г.)

Соискатель Белоус А.А., 1993 года рождения, в 2017 году окончила ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» по специальности зоотехния.

С 11 сентября 2017 г. по 10 сентября 2020 года являлась аспирантом очной формы обучения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста».

С 10.07.2017 г. по настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста в лаборатории анализа и моделирования селекционных процессов в животноводстве.

Диссертация выполнена в отделе популяционной генетики и генетических основ разведения животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор, академик РАН Зиновьева Наталия Анатольевна работает в должности директора ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста».

**Официальные оппоненты:**

– Букаров Нурмагомед Гаджикулиевич – доктор биологических наук (06.02.07), профессор, АО «Московское» по племенной работе», лаборатория иммуногенетической экспертизы, начальник;

– Ковалюк Наталья Викторовна - доктор биологических наук (03.01.06), Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», лаборатория биотехнологии, ведущий научный сотрудник с вмененными обязанностями по руководству лабораторией

– дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (127434, г. Москва, Тимирязевская ул., 49.) в своем **положительном заключении**, подписанном Глазко Татьяной Теодоровной – доктором сельскохозяйственных наук, профессором, профессором кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных и утвержденном Константиновым Игорем Сергеевичем – доктором технических наук, профессором, проректором по науке, указала, что диссертационная работа Белоус А.А. по актуальности, новизне, методическому решению поставленных задач, объему и качеству проведенных исследований, теоретической и практической значимости результатов, рассматриваемая диссертационная работа соответствует критериям установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а соискатель – Белоус Анна Александровна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата биоло-

гических наук по специальности: 06.02.07 – Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ по теме диссертации в виде статей в рецензируемых научных изданиях, в том числе 4 научных работы, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 5 – в сборниках трудов конференций. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 6,01 печатных листов. Личный вклад соискателя – 71,1%.

Наиболее значительные работы:

1. Белоус А.А. Генетические и паратипические факторы, характеризующие эффективность использования корма у свиней породы дюрок / А.А. Белоус, А.А. Сермягин, О.В. Костюнина, Е.А. Требунских, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. – Т. 53, № 4. – 2018. – С. 712-722. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.4.712rus.

2. Белоус А.А. Изучение генетической архитектуры конверсии корма у хрячков (*Sus Scrofa*) породы дюрок на основе полногеномного анализа SNP / А.А. Белоус, А.А. Сермягин, О.В. Костюнина, G. Vrem, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. – Т. 54, № 4. – 2019. – С. 705-712. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.4.705rus.

3. Белоус А.А. Оценка признаков конверсии корма и кормового поведения хрячков породы дюрок с использованием автоматических кормовых станций / А.А. Белоус, Е.А. Требунских, О.В. Костюнина, А.А. Сермягин, Н.А. Зиновьева // Достижения науки и техники АПК. – Т. 33, №8. – 2019. – С. 63-67. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10814.

4. Сермягин А.А. Показатели кормового поведения как новые селекционные признаки в разведении свиней / А.А. Сермягин, А.А. Белоус, Е.А. Требунских, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. – Т. 55, № 6. – 2020. – С. 1126-1138. DOI: 10.15389/agrobiology.2020.6.1126rus.

В опубликованных работах представлен материал экспериментальных данных по изучению новых признаков кормового поведения и конверсии корма хрячков породы дюрок с точки зрения полногеномных ассоциативных исследований.

На автореферат диссертации поступило 7 положительных отзывов: СибНИПТИЖ (доктор биол. наук Гончаренко Г.М.), ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина» (доктор с.-х. наук, профессор Щербатов В.И.), ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ» (доктор с.-х. наук, профессор Овчинникова Л.Ю.), ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ» (кандидат биол. наук, доцент Брагинец С.А., кандидат с.-х. наук, доцент Алексеева А.Ю.), ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ» (доктор с.-х. наук Ламонов С.А.), Краснодарский НЦ по зоотехнии и ветеринарии (доктор с.-х. наук Осепчук Д.В.), ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста (доктор с.-х. наук Ерёмина М.А.).

В отзыве ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста имеются вопросы: число животных, указанных как в автореферате, так и в диссертационной работе, соответствует 766 головам (с.8 и с.55 соответственно). При этом в автореферате автор пишет, что «от всех хрячков отбирали образцы для проведения молекулярно-генетических исследований» (с. 8 автореферата), то время как в статьях по материалам диссертационной работы: в одном источнике выборка включала данные по 71 хрячку породы дюрок, в другом- по 715, в третьем-331 головы и лишь в четвертом- исследования были проведены на 766 хрячках породы дюрок. Если сложить данные трех статей, то никак не получается результат общего количества животных. По какому принципу, с учетом каких показателей отбирались животные для каждого из исследований?; нумерация таблицы 11 в тексте диссертационной работы проходит дважды под разными названиями (на с.64 и на с.67); формулировка «Практических предложений» не корректна, исследования не могут быть отнесены ко всем породам свиней, ведь они проводились только на одной породе - дюрок.

Во всех отзывах отмечается актуальность выбранной темы, новизна и практическая значимость полученных результатов, завершенность и самостоятельность научного исследования, в котором на достаточном объеме материал диссертационной работы апробирован на региональных, Всероссийских и международных научно-практических конференциях.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что они являются ведущими специалистами и известны своими достижениями в области изучения генетических основ хозяйственно-полезных признаков сельскохозяйственных животных, имеют научные публикации по данной тематике и могут дать объективную оценку диссертационной работе по ее актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработан** регламент оценки хряков породы дюрок по показателю конверсии корма на автоматических кормовых станциях;

**предложено** селекционно-гибридным центрам по свиноводству при разработке программ разведения использовать показатели конверсии корма и кормового поведения для оценки племенных качеств животных по комплексу признаков;

**доказано, что** функциональная аннотация идентифицированных позиционных генов-кандидатов по признакам конверсии корма и кормового поведения показала их вовлеченность в выполнение различных молекулярных и клеточных функций, а также участие в различных биологических процессах, включая регулирование кормового поведения (гены *MTOR* и *PRLHR*), пищеварение (*PRSS2*), метаболизм липидов в организме (*ATP5F1A*, *GDPD5* и *DGAT2*), метаболические процессы в организме и биосинтез жирных кислот (*MECR*), склонность к ожирению организма (*IRX3*), общий метаболизм организма (*SHPK*), развитие жировой ткани в организме (*SLC25A25* и *DYRK1B*);

**введены** новые термины не вводились.

**Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:**

**доказано** различие племенной ценности по показателям кормового поведения между группами хрячков, характеризующимися высокой и низкой племенной ценностью по показателю конверсии корма. Выявлены позицион-

ные гены-кандидаты конверсии корма и кормового поведения, локализованные в пределах 0,4 Мб от идентифицированных однонуклеотидных полиморфизмов, включая 32 – для признака среднесуточного прироста (в том числе 8 – внутри которых были идентифицированы однонуклеотидные полиморфизмы (SNP), 125 (14) – для среднесуточного потребления корма, 41 (8) – для скорректированной конверсии корма, 286 (37) – для времени нахождения на кормовой станции в сутки, 153 (17) – для количества посещений кормовой станции, 207 (27) – для количества потребленного корма за посещение, 77 (12) – для продолжительности одного посещения, 83 (5) – для скорости потребления корма;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов):**

**использована** современная обработка экспериментальных данных с использованием программ Microsoft Office, BLUPF90, языка программирования и визуализации R, с применением различных пакетов для обработки и визуализации данных. Для оценки достоверности результатов анализа полногеномных ассоциаций использовали тест для проверки нулевых гипотез по Бонферрони.

**изложены** результаты по идентифицированным позиционным генам-кандидатам признаков конверсии корма (14 генов), среднесуточному приросту (22 гена) и кормового поведения (219 генов), имеющих разные физиологические функции.

**раскрыты** полногеномные ассоциативные исследования показателей эффективности использования корма и кормового поведения у хрячков породы дюрок российской селекции, по результатам которых определены SNP-маркеры, достоверно ассоциированные с изучаемыми признаками, идентифицированы гены-кандидаты и выполнена их функциональная аннотация.

**изучены** популяционно-генетические параметры конверсии корма и кормового поведения хрячков породы дюрок отечественных генераций (ряда

генераций СГЦ «Топ Ген»). Определены коэффициенты наследуемости, а также установлены корреляционные зависимости между изучаемыми признаками. Изучена племенная ценность хрячков по показателям кормового поведения, характеризующихся высокими и низкими значениями конверсии корма;

**проведена модернизация** уравнений смешанных моделей для расчета популяционно-генетических параметров кормового поведения и конверсии корма у хрячков породы дюрок.

**Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:**

**разработан и внедрен** регламент по оценке животных на основе базы данных фенотипов по эффективности использования корма для выявления лучших хрячков породы дюрок СГЦ «Топ Ген» с использованием автоматических кормовых станций;

**определены** перспективы дальнейшего направления исследований для практического использования полногеномного ассоциативного анализа;

**создана** система расчета кормового поведения, конверсии корма и эффективности использования корма свиней в формате Microsoft Office Excel, общая база данных свиней породы дюрок с учетом фенотипических признаков и генетических особенностей.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ.** Результаты научных исследований были получены, благодаря внедрению автоматических кормовых станций для оценки животных в СГЦ «Топ Ген». Для проведения полногеномного ассоциативного исследования использовали ДНК-чипы высокой плотности;

**теорией** стали научные работы зарубежных ученых, публикуемых в рецензируемых изданиях;

**идея базируется** на том, что конверсия корма и кормовое поведение у свиней взаимосвязаны, а также на том, что использование GWAS позволяет выявить позиционные гены-кандидаты с ними ассоциированные;

**использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по полногеномному ассоциативному исследованию конверсии корма и кормового поведения у свиней породы дюрок, в сравнении с зарубежными исследованиями;

**установлено** совпадение авторских результатов с результатами, проведенными ранее, по популяционно-генетическим параметрами конверсии корма и кормового поведения хрячков породы дюрок. Установлен ряд различий полученных нами результатов с данными зарубежных исследователей по аннотации генов-кандидатов, что объясняется целенаправленным отбором в странах, занимающихся разведением свиней породы дюрок;

**использованы** методы современной популяционной и молекулярной генетики, а именно, полногеномный ассоциативный анализ, который был апробирован зарубежными учеными на свиньях породы дюрок (Ding R., 2017; Do D. N., 2017).

**Личный вклад соискателя состоит в:** сборе данных, создании базы индивидуальных фенотипов, реализации расчетов, проведении полногеномных ассоциативных исследований и выполнении функциональной аннотации генов.

На заседании 23 ноября 2021 года, которое проводилось в удаленном интерактивном режиме, диссертационный совет принял решение присудить Белоус А.А. ученую степень кандидата биологических наук. При проведении повторного электронного тайного голосования (протокол №1, графический формат протокола №1, протокол №2, графический формат протокола №2 имеются в аттестационном деле) в связи со сбоем программы ТЕСТОГРАФ диссертационный совет в количестве 19 человек (в том числе 9 человек в удаленном интерактивном режиме), из них 7 докторов наук по специально-



сти рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту НЕТ человек, не приняло в голосовании по техническим причинам НЕТ, по причине уклонения от обязанности осуществить голосование НЕТ, проголосовали: за – 19, против – НЕТ.

Председатель заседания  
совета Д 006.013.04

Ученый секретарь совета  
Д 006.013.04

24 ноября 2021года



Лебедева Ирина Юрьевна

Сермягин Александр Александрович