

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Бакоева Сирождина Юсуфовича на тему:
«Анализ генетической архитектуры селекционно-ценных признаков свиней с применением современных методов обработки и интерпретации геномных данных», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.7. Генетика.**

Представленный на рецензирование автореферат диссертационной работы Бакоева Сирождина Юсуфовича посвящен комплексному и многогранному исследованию, находящемуся на переднем крае современной генетики и геномики сельскохозяйственных животных. Актуальность данной работы не вызывает сомнений и определяется несколькими ключевыми факторами. Во-первых, интенсивное развитие свиноводства как одной из важнейших отраслей агропромышленного комплекса требует постоянного совершенствования селекционных программ, направленных на повышение продуктивности, улучшения качества продукции и устойчивости животных к заболеваниям. Во-вторых, эра постгеномных исследований предоставила в распоряжение ученых огромные массивы данных, эффективная обработка и интерпретация которых является фундаментальной задачей для понимания генетической архитектуры сложных, полигенных признаков. Автор диссертации ставит перед собой амбициозную и чрезвычайно актуальную задачу — провести синтез классических подходов популяционной генетики с передовыми методами биоинформатики и искусственного интеллекта для расшифровки сложной взаимосвязи между генотипом и фенотипом у свиней. Работа направлена на решение стратегически важной проблемы: как использовать геномные данные для ускорения генетического прогресса, не теряя при этом ценного генетического разнообразия.

На основании представленного автореферата можно сделать вывод о высокой научной новизне и значимости проведенного исследования. Новизна работы заключается не столько в анализе отдельных аспектов, сколько в комплексном, системном подходе к изучению генома свиньи. К ключевым элементам научной новизны следует отнести, во-первых, масштабное сравнительное исследование. Впервые проведена комплексная оценка и сравнение генетического разнообразия, структуры популяций и уровней аутозиготности не только между ключевыми коммерческими породами (крупная белая, ландрас, дюрок), но и в сравнении с их диким предком, а также между различными линиями внутри одной породы (отечественная и импортная селекция крупной белой). Это позволило выявить геномные следы как древней доместикации, так и недавней интенсивной селекции. Во-вторых, работа уникальна тем, что объединяет результаты, полученные разными методами: полногеномный ассоциативный анализ (GWAS) для выявления

локусов, ассоциированных с плодовитостью; анализ подписей отбора для идентификации генов, подвергшихся селекционному давлению; анализ вариаций числа копий (CNV); и глубокий анализ областей гомозиготности (ROH). Такой синтетический подход позволяет получить более надежные и всесторонне подтвержденные результаты. В-третьих, абсолютной новизной является предложенный автором алгоритм визуализации и классификации областей гомозиготности (ROH) с использованием сверточных нейронных сетей (CNN). Преобразование одномерных геномных данных в двумерные изображения (карты ROH) и их последующий анализ методами компьютерного зрения представляет собой методологический прорыв, открывающий новые горизонты для анализа сложных геномных паттернов, которые трудно уловить традиционными статистическими методами. Наконец, в диссертации продемонстрирована высокая эффективность современных алгоритмов машинного обучения (глубокое обучение, гребневая регрессия) для предсказания такого сложного признака, как плодовитость, что имеет огромное практическое значение для геномной селекции.

Автореферат структурирован логично и последовательно, в полной мере отражая основное содержание диссертации. В нем четко сформулированы цель, задачи, научная новизна и практическая значимость работы. В разделе «Материалы и методы» описан широкий спектр использованных подходов, свидетельствующий о высоком методологическом уровне работы. Раздел «Результаты и обсуждение» содержит большой объем оригинальных данных, которые убедительно иллюстрируют основные выводы работы. Установлены различия в генетической структуре и истории инбридинга между дикими кабанами и коммерческими породами, а также между свиньями отечественной и импортной селекции, что позволяет реконструировать эволюционные и селекционные процессы. Выявлены ключевые гены-кандидаты, связанные с плодовитостью (*NBAS*, *LRRС8С*, *ESRRG*, *SGCZ* и др.), мясной продуктивностью и адаптацией. Особый интерес представляют результаты, полученные с помощью разработанной CNN-модели, которая продемонстрировала 100% точность в межпородной дифференциации и умеренную (78%) точность в классификации животных с дефектами конечностей, что свидетельствует о высоком потенциале предложенного метода.

В целом, автореферат диссертации Бакоева Сирождина Юсуфовича производит впечатление завершенной, комплексной и глубокой научной работы, результаты которой имеют как фундаментальное, так и важное прикладное значение. Автор продемонстрировал владение широким спектром современных методов, способность ставить и решать сложные научные задачи и получать результаты мирового уровня.

Диссертация «Анализ генетической архитектуры селекционно-ценных признаков свиней с применением современных методов обработки и интерпретации геномных данных» Бакоева Сирождина Юсуфовича соответствует требованиям раздела 2 Положения «О присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет»» (№66-ОД от 29.03.2024 г.), п.п. 9-11, 13 и 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции) и рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.7. Генетика (биологические науки).

Руководитель стратегических проектов,
заведующий кафедрой прикладной
биоинформатики ФГБОУ ВО
«Новосибирский государственный
аграрный университет», доктор
биологических наук, доцент

01.09.2025



Е.В. Камалдинов

630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160,
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
аграрный университет»
E-mail: ekamaldinov@yandex.ru
Тел.: +7-913-923-6633

