

А.А. Белооков<sup>1</sup> ✉  
 М.Б. Ребезов<sup>2, 3</sup>  
 С.С. Стволов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия

<sup>2</sup> Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, Москва, Россия

<sup>3</sup> Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

✉ [belookov@yandex.ru](mailto:belookov@yandex.ru)

Поступила в редакцию:  
02.08.2023

Одобрена после рецензирования:  
10.01.2024

Принята к публикации:  
30.01.2024

#### Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-379-2-71-75

Alexey A. Belookov<sup>1</sup> ✉  
 Maksim B. Rebezov<sup>2, 3</sup>  
 Stanislav S. Stvolov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia

<sup>2</sup> V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

✉ [belookov@yandex.ru](mailto:belookov@yandex.ru)

Received by the editorial office:  
02.08.2023

Accepted in revised:  
10.01.2024

Accepted for publication:  
30.01.2024

## Мясные качества помесного молодняка свиней

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Важные факторы повышения продуктивности свиней — межпородное скрещивание и гибридизация. В результате эффекта гетерозиса увеличивается многоплодие свиноматок, повышается сохранность приплода, интенсивность роста молодняка, улучшается качество мяса и, как следствие, повышается рентабельность отрасли свиноводства.

В работе представлена оценка мясных качеств помесного молодняка свиней, полученного в результате промышленного трехпородного скрещивания.

**Методы.** Для реализации научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы свиноматок пар-аналогов крупной белой породы от компании Нурог (КБ Нурог). Свиноматок 1-й группы скрестили с хряками породы ландрас от компании PIC (Ландрас Pic), 2-й — с хряками породы ландрас от компании Genesus Genetics (Ландрас Genesus), 3-й — с хряками породы ландрас от компании Нурог (Ландрас Нурог). В результате были получены двухпородные помеси (F1). Далее помесных свиноматок (F1) 1-й, 2-й и 3-й опытных групп скрестили с хряками породы дюрок от компании Genesus Genetics, в результате получили товарный молодняк (F2).

**Результаты.** По результатам исследований установлено, что самая высокая предубойная живая масса была получена от животных 1-й группы (125,12 кг), что больше, чем во 2-й и 3-й опытных группах, соответственно, на 5,8% и 4,0%. Исследования химического состава длиннейшей мышцы спины молодняка свиней показали, что содержание белка во всех образцах мяса было в пределах 23–24% с минимальным значением показателя (23,31%) в мышечной ткани животных 3-й опытной группы, а максимальным (23,7%) — в 1-й опытной (разница составила 0,39%). Количество внутримышечного жира в мясе животных 1-й (5,57%) и 2-й (6,30%) групп было достоверно больше на 1,23% и 1,96%, соответственно по сравнению с аналогами 3-й группы. Минимальный уровень pH мяса отмечен в 1-й опытной группе (5,51 ед. pH), максимальный — во 2-й опытной (5,56 ед. pH), разница составила 0,05 ед. pH. Наибольшая массовая доля коллагена (1,11%) была получена в 3-й группе, наименьшая — в 1-й опытной (0,66%), разница составила 0,45%.

**Ключевые слова:** свиноводство, порода, мясная продуктивность, поросята, межпородное скрещивание

**Для цитирования:** Белооков А.А., Ребезов М.Б., Стволов С.С. Мясные качества помесного молодняка свиней. *Аграрная наука*. 2024; 379(2): 71–75.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-379-2-71-75>

© Белооков А.А., Ребезов М.Б., Стволов С.С.

## Meat qualities of crossbred young pigs

### ABSTRACT

**Relevance.** Interbreeding and hybridization are important factors in increasing pig productivity. As a result of the heterosis effect, the multiplicity of sows increases, the safety of offspring increases, the growth rate of young animals improves, the quality of meat improves and, as a result, the profitability of the pig industry increases.

The paper presents an assessment of the meat qualities of local young pigs obtained as a result of industrial three-breed crossing.

**Methods.** To implement the scientific and economic experience, three groups of sows of pairs of analogues of a large white breed from the Hypor company (KB Hypor) were formed. Sows of the 1st group were crossed with boars of the Landrace breed from the PIC company (Landrace Pic), the 2nd — with boars of the Landrace breed from the Genesus Genetics company (Landrace Genesus), the 3rd — with boars of the Landrace breed from the Hypor company (Landrace Hypor). As a result, two-breed crossbreeds (F1) were obtained. Next, crossbred sows (F1) of the 1st, 2nd and 3rd experimental groups were crossed with boars of the Duroc breed from Genesus Genetics, as a result, commercial young (F2) were obtained.

**Results.** According to the research results, it was found that the highest pre-slaughter live weight was obtained from animals of the 1st group (125.12 kg), which is more than in the 2nd and 3rd experimental groups, respectively, by 5.8% and 4.0%. Studies of the chemical composition of the longest back muscle of young pigs showed that the protein content in all meat samples was in the range of 23–24% with a minimum value (23.31%) in the muscle tissue of animals of the 3rd experimental group, and the maximum (23.7%) in the 1st experimental group (the difference was 0.39%). The amount of intramuscular fat in the meat of animals of the 1st (5.57%) and 2nd (6.30%) groups was significantly higher by 1.23% and 1.96%, respectively, compared with analogues of the 3rd group. The minimum pH level of meat was noted in the 1st experimental group (5.51 pH units), the maximum — in the 2nd experimental group (5.56 pH units), the difference was 0.05 pH units. The largest mass fraction of collagen (1.11%) was obtained in the 3rd group, the smallest — in the 1st experimental group (0.66%), the difference was 0.45%.

**Key words:** pig breeding, breed, meat productivity, piglets, interbreeding

**For citation:** Belookov A.A., Rebezov M.B., Stvolov S.S. Meat qualities of crossbred young pigs. *Agrarian science*. 2024; 379(2): 71–75 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-379-2-71-75>

© Belookov A.A., Rebezov M.B., Stvolov S.S.

## Введение/Introduction

Одной из сегодняшних задач агропромышленного комплекса России<sup>1,2</sup> является увеличение производства мяса для обеспечения собственной продовольственной безопасности за счет импортозамещения [1–3].

Основные задачи для дальнейшего развития свиноводства представлены на рисунке. 1. Решение этой задачи во многом зависит от развития свиноводства как наиболее технологичной отрасли [4–8]. Свиноводство среди других отраслей животноводства занимает ведущее место по плодовитости и скороспелости животных и относится к важным источникам мясной продукции [9–11].

Мясо свиней богато полноценным белком, в котором имеются все незаменимые аминокислоты, минеральные вещества и комплекс витаминов [12–14]. Из свинины и шпика готовят различные мясные и мясосодержащие продукты и корма<sup>3–8</sup> и колбасные изделия [15–17].

Племенная база свиноводства России представлена 8 породами свиней, которые разводятся и совершенствуются в 61 племенном заводе и 58 племенных репродукторах (рис. 2). Важными факторами повышения продуктивности свиней выступают межпородное скрещивание и гибридизация [18–23]. В результате эффекта гетерозиса [24, 25] увеличивается многоплодие свиноматок, повышается сохранность приплода, интенсифицируется рост молодняка, улучшается качество мяса и, как следствие, повышается рентабельность отрасли свиноводства [26–30]. Многолетний опыт исследований показывает, что скрещивание в свиноводстве является экономически оправданным [31]. Промышленное скрещивание улучшает воспроизводительные и продуктивные качества помесей, что повышает экономическую эффективность производства [32, 33].

*Цели исследований* — получение помесного молодняка свиней разной селекции и оценка его мясных качеств.

## Материалы и методы исследования / Materials and methods

Научно-хозяйственный опыт был проведен в марте — ноябре 2022 в условиях свиноводческого комплекса ОСП СК «Ромкор» (Троицкий район, Челябинская область, Россия). Работа велась на основании общепринятых требований и методов<sup>9, 10</sup>.

Для реализации научно-хозяйственного опыта с учетом ортогональности и репрезентативности была сформирована опытная популяция свиноматок крупной белой породы от компании Нурог (Боксмер, Нидерланды), из которой сформировано три идентичные группы по 15 голов, которых спарили с хряками породы ландрас (1-я отцовская) от компаний Нурог — 1-я группа, PIC (российское

Рис. 1. Основные задачи о развития свиноводства в России  
Fig. 1. Main tasks for the development of pig farming in Russia



Рис. 2. Основные породы свиней в России  
Fig. 2. Main breeds of pigs in Russia



подразделение «Генетика ПИК», Белгород, Россия) — 2-я группа, Genesus Genetics (Квебек, Канада) — 3-я группа, в результате были получены двухпородные гибриды (F1).

Далее полученных гибридных свиноматок (F1) 1, 2 и 3 опытных групп скрестили с хряками породы дюрок (2-я отцовская) от компании Genesus Genetics, в результате получили товарный молодняк (F2) разной селекции, который оценили по продуктивным качествам.

Отбор проб проводили согласно ГОСТ Р 51447<sup>11</sup>. При этом учитывались валовой и среднесуточный приросты живой массы, убойная масса, убойный выход, масса парной и охлажденной туши, себестоимость 1 кг прироста живой массы. Сравнительный анализ мясных качеств молодняка ( $n = 3$ ) проведен в условиях мясоперерабатывающего комплекса ООО «Ромкор» в соответствии с требованиями технологического регламента предприятия (Еманжельинский район, Челябинская область, Россия). Массовую долю белка, жира, влаги, коллагена и кислотное число определяли на анализаторе FoodScan 2 Lab (Дания), согласно инструкции к прибору.

Оборудование и средства измерения, используемые в исследованиях, были поверены ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (г. Челябинск, Россия).

Сравнительную экономическую эффективность<sup>12–15</sup> разведения свиней в результате выявления экстерьерно-продуктивных особенностей в возрасте 180 дней оценивали общепринятыми методами<sup>16–18</sup> [34]. Принципы

<sup>1</sup> Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы <https://mcx.gov.ru/activity/state-support/programs/technical-program/>

<sup>2</sup> Госпрограмма развития сельского хозяйства. <https://mcx.gov.ru/activity/state-support/programs/program-2013-2020/>

<sup>3</sup> Гуринович Г.В., Патракова И.С., Патшина М.В., Малютин К.В. Способ производства варено-копченого продукта из свинины. Патент на изобретение RU 2798271 С1, 20.06.2023. Заявка № 2022106738 от 14.03.2022.

<sup>4</sup> Дядченко А.М., Шинкарева С.В. Рулет из свинины, обогащенный йодом. Патент на изобретение RU 2803420 С1, 12.09.2023. Заявка № 2022134288 от 26.12.2022.

<sup>5</sup> Зачесова И.А., Колобов С.В., Горбачева М.В., Шагаева Н.Н. Мясосодержащие рубленые изделия в виде котлет. Патент на изобретение RU 2797861 С1, 08.06.2023. Заявка № 2022119524 от 15.07.2022.

<sup>6</sup> Зинина О.В., Зинин А.В., Жаксликова С.А., Ребезов М.Б. Корм для собак. Патент на изобретение RU 2505072 С2, 27.01.2014. Заявка № 2012118716/13 от 04.05.2012.

<sup>7</sup> Зинина О.В., Ребезов М.Б., Залилов Р.В. Консервированный мясной корм для собак. Патент на изобретение RU 2524203 С1, 27.07.2014. Заявка № 2013105356/13 от 07.02.2013.

<sup>8</sup> Ребезов М.Б., Зинина О.В., Вафина Г.Т. Консервированный мясной корм для домашних животных. Патент на изобретение RU 2454079 С1, 27.06.2012.

Заявка № 2010145254/13 от 02.11.2010.

<sup>9</sup> Приказ Минсельхоза России от 21.10.2020 № 621 «Об утверждении Ветеринарных правил содержания свиней в целях их воспроизводства, выращивания и реализации» (зарегистрировано в Минюсте России 29.10.2020 № 60627).

<sup>10</sup> Полковникова В.И. Свиноводство: учебное пособие. Пермь, 2022.

<sup>11</sup> ГОСТ Р 51447-99 Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб.

<sup>12</sup> Семенов В.Г., Соляник А.В., Тюрин В.Г., Кузнецов А.Ф., Соляник В.В., Никитин Д.А. Планирование, управление и контроль эффективности промышленного свиноводства. Чебоксары, 2021.

<sup>13</sup> Раджабов Р.Г., Иванова Н.В. Экономика свиноводства: современное состояние, эффективность и пути ее повышения. пос. Персиановский, 2014.

<sup>14</sup> Сорокин В.С. Организационно-экономические основы повышения эффективности производства и реализации свинины в рыночных условиях (теория, методология, практика). Автореф. дис. ... доктора экономических наук / Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. Москва, 2007.

<sup>15</sup> Храменко Н.М., Романенко А.В. Определение экономических весов селекционируемых признаков в свиноводстве. В сборнике: Сельское хозяйство — проблемы и перспективы. Сборник научных трудов. Гродно, 2020; 237–247.

<sup>16</sup> Жаймышева С.С., Косилов В.И., Герасимова Т.Г. Технология производства и переработки продукции свиноводства: учебное пособие. Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2022.

<sup>17</sup> Раджабов Р.Г., Иванова Н.В. Экономика свиноводства: современное состояние, эффективность и пути ее повышения: учебное пособие. пос. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2014.

<sup>18</sup> Бажов Г.М. Племенное свиноводство: учебное пособие. М.: Юрайт, 2020.

обращения с животными соответствовали статье 4 ФЗ РФ № 498-ФЗ<sup>19</sup>. Материалы исследований были обработаны по методу вариационной статистики на ПК с использованием программного обеспечения Microsoft Office (США) и определением критерия достоверности по Стьюденту при трех уровнях вероятности<sup>20</sup>. Значимость различий была установлена на уровне  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение / Results and discussion**

В ходе исследований был проведен контрольный убой молодняка по 3 головы из каждой группы (табл. 1).

Из представленных данных (табл. 1) видно, что самая высокая предубойная живая масса была получена от животных 1-й опытной группы — 125,12 кг, что больше, чем во 2-й, на 6,82 кг (5,8%) и больше, чем в 3-й, на 4,82 кг (4,0%). Достоверно наивысшая убойная масса была в 1-й опытной группе (93,51 кг), а наименьшая — во 2-й (87,8 кг).

Убойный выход колебался от 74,22% во 2-й опытной группе до 74,74% — в 1-й. Масса парной (90,04 кг) и охлажденной (88,04 кг) туши наибольшей была в 1-й опытной группе, наименьшая — во 2-й: 85,07 кг и 82,95 кг соответственно. Пищевая и биологическая ценность мяса обусловлена его химическим составом (табл. 2).

Установлено, что содержание сухого вещества в длиннейшей мышце спины свиней в 1-й группе было минимальным — 28,49%. Это меньше, чем в 3-й, на 0,96% и меньше, чем во 2-й, на 2,07%. Содержание белка во всех образцах мяса было в пределах 23–24%, с минимальным значением показателя 23,31% в мышечной ткани животных 3-й опытной группы, а максимальным — 23,7% в 1-й группе. Разница составила 0,39%. Количество внутримышечного жира в мясе животных 1-й (5,57%) и 2-й (6,30%) групп было достоверно больше на 1,23% и 1,96%, соответственно, соответственно по сравнению с аналогами 3-й опытной группы.

Анализ уровня pH мяса показал, что минимальное значение показателя 5,51 ед. pH было в 1-й опытной группе, а максимальное — во 2-й (5,56 ед. pH). Разница составила 0,05 ед. pH. Наибольшая массовая доля коллагена (1,11%) была зарегистрирована в 3-й группе, а наименьшая в — 1-й (0,66%). Разница составила 0,45%.

Результаты оценки экономической эффективности выращивания помесного молодняка (табл. 3) показали, что за время проведения производственного опыта наибольший валовой прирост живой массы отмечен у животных 1-й группы (124,51 кг), что на 5,78 кг, или 4,9% больше, чем у аналогов 3-й группы. При этом среднесуточный прирост живой массы за весь период выращивания в 1-й группе составил 691,7 г против 659,6 г в 3-й.

При определении общих затрат учитывалась в том числе стоимость кормов, потребленных подопытными животными за период исследований. Наименьшая себестоимость прироста живой массы молодняка при относительно равных затратах (отклонения 0,1% и менее) на голову была получена в 1-й опытной группе.

<sup>19</sup> Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

<sup>20</sup> Лямин В.С. Теория и практика в Excel. Учебник: М.: Финансы и статистика. 2010.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

Таблица 1. Показатели убоя животных,  $n = 3 \pm \bar{S}_x$   
Table 1. Indicators of animal slaughter,  $n = 3 \pm \bar{S}_x$

Показатель	Группа		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Предубойная живая масса, кг	125,12 ± 1,17	118,30 ± 2,8	120,30 ± 1,48
Убойная масса, кг	93,51 ± 0,79*	87,80 ± 2,14	89,47 ± 1,00
Убойный выход, %	74,74 ± 0,07*	74,22 ± 0,10	74,37 ± 0,09
Масса парной туши, кг	90,04 ± 0,85*	85,07 ± 2,09	86,48 ± 0,96
Масса охлажденной туши, кг	88,04 ± 0,91*	82,95 ± 2,05	84,32 ± 0,89

Примечание: \* Значение достоверности  $p \leq 0,05$  по отношению к 3-й группе.

Таблица 2. Химический состав длиннейшего мускула спины свиней,  $n = 3 \pm \bar{S}_x$   
Table 2. Chemical composition of the longest back muscle of pigs,  $n = 3 \pm \bar{S}_x$

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
М. д. влаги, %	71,51 ± 0,88	69,44 ± 0,46	70,55 ± 1,20
Сухое вещество, %	28,49 ± 0,88	30,56 ± 0,46	29,45 ± 1,20
М. д. белка, %	23,70 ± 0,44	23,64 ± 0,41	23,31 ± 0,60
М. д. жира, %	5,57 ± 0,19*	6,30 ± 0,15*	4,34 ± 0,18
pH, ед. pH	5,51 ± 0,05	5,56 ± 0,12	5,52 ± 0,07
М. д. коллагена, %	0,66 ± 0,04	0,86 ± 0,03	1,11 ± 0,07

Примечание: \* Значение достоверности  $p \leq 0,05$  по отношению к 3-й группе.

Таблица 3. Экономическая оценка эффективности выращивания помесного молодняка  
Table 3. Economic assessment of the effectiveness of breeding crossbred young

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Валовой прирост живой массы за 0–180 дней, кг	124,51	117,67	118,73
Среднесуточный прирост за период выращивания, г	691,70	653,70	659,60
Общие затраты на товарную голову, руб.	12 099,29	12 096,14	12 084,62
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	97,18	102,80	101,78
Цена реализации 1 кг живой массы без НДС, руб.	109,41	109,41	109,41
Выручка от реализации одной головы, руб.	13 622,53	12 874,17	12 990,14
Уровень рентабельности, %	11,18	6,04	6,97

Так, затраты на прирост живой массы в 1-й группе составили 97,18 руб/кг, что меньше на 4,5%, чем в 3-й, и на 5,5%, чем во 2-й опытной группе.

Как следствие, в 1-й опытной группе была отмечена наибольшая рентабельность производства. Так, уровень рентабельности в этой группе составил 11,18%, что на 4,21% выше, чем в 3-й, и на 5,14%, чем во 2-й группе. Следовательно, выращивание трехпородных гибридов F2 от двухпородных свиноматок 1-й опытной группы показывает наибольшую рентабельность по сравнению с аналогами других групп.

**Выводы/Conclusion**

Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что на мясную продуктивность помесного молодняка свиней оказало влияние сочетание родительских пар разной селекции. При этом лучшие результаты были получены в 1-й опытной группе, где на первом этапе свиноматок крупной белой породы от компании Нурор спарили с хряками породы ландрас от компаний Нурор, а на втором полученных гибридных свиноматок скрестили с хряками породы дюрор от компании Genesus Genetics.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Пономарева И.С., Попова П.В., Пилипенко С.И., Володарская В.С., Макарова А.О. Вопросы биобезопасности в развитии отраслей агропромышленного комплекса Оренбуржья (свиноводство). От науки к обществу: приоритетные направления преобразований и инструменты их реализации. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. М.: Профессиональная наука. 2023; 5–9. [https://doi.org/10.54092/9781447884156\\_5](https://doi.org/10.54092/9781447884156_5)

**REFERENCES**

1. Ponomareva I.S., Popova P.V., Pilipenko S.I., Volodarskaya V.S., Makarova A.O. Issues of biosafety in the development of sectors of the agro-industrial complex of the Orenburg region (pig farming). From science to society: priority areas of change and tools for their implementation. Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference. Moscow: Professional Science. 2023; 5–9. [https://doi.org/10.54092/9781447884156\\_5](https://doi.org/10.54092/9781447884156_5)

2. Болтыанская Н.И., Лохматов В.Т. Анализ направлений эффективного развития отрасли свиноводства. *Технико-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе. Материалы I Международной научно-практической конференции. Мелитополь: Государственное образовательное учреждение высшего образования «Мелитопольский государственный университет».* 2022; 191–195. <https://www.elibrary.ru/lznfz>
3. Старкова О.Я. Развитие свиноводства в Российской Федерации. *Фундаментальные и прикладные науки сегодня. Материалы XXVIII Международной научно-практической конференции. Bengaluru: Pothi.com.* 2022; 20–233. <https://www.elibrary.ru/jrnwys>
4. Ковалёв Ю. Свиноводство России: новая реальность и перспективы. *Животноводство России.* 2023; (9): 23–26. <https://www.elibrary.ru/xqvlci>
5. Удалова Т.А., Ефимова Л.В. Современное состояние свиноводства и темпы роста производства свинины в России за последние 3 года. *Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Красноярск: Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук.* 2023; 224–227. <https://www.elibrary.ru/hvmtxx>
6. Кочетков И.М. Результаты проводимой политики импортозамещения в РФ на примере производства продукции в АПК. *Аллея науки.* 2021; 2(6): 193–198. <https://elibrary.ru/ywfhkx>
7. Файзуллин Р.А., Сайфутдинов М.Р. Некоторые хозяйственно полезные признаки свиней крупной белой породы ООО «Россия». *Аграрная наука.* 2021; (11–12): 56–59. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-56-59>
8. Галингер И.О. Экологические проблемы свиноводства и пути их решения. *Проблемы агроэкологии АПК Сибири. Сборник трудов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 50-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.С. Моторина и 25-летию кафедры экологии и рационального природопользования. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья.* 2023; 175–179. <https://www.elibrary.ru/xnocse>
9. Кутякова А.А., Плотников К.И., Емельянова В.Г., Череведов М.В. Развитие свиноводства в условиях интенсификации отрасли: вызовы и перспективы. *Актуальные вопросы общества, науки и образования. Сборник статей IX Международной научно-практической конференции. Пенза: Наука и Просвещение.* 2023; 55–57. <https://www.elibrary.ru/amilgp>
10. Красновская Е. Вызов принят. Отрасль свиноводства адаптировалась к новым реалиям. *Свиноводство.* 2023; (1): 5–11. <https://www.elibrary.ru/amilgp>
11. Кудинова М.Г., Козлов В.В., Данилова Л.В., Павлов Р.В., Горбатко Е.С. Повышение экономической эффективности производства продукции свиноводства в сельскохозяйственных организациях региона. *Инновации и инвестиции.* 2023; (5): 497–502. <https://www.elibrary.ru/kjcmzq>
12. Евдокимов Н.В. Вкусовые качества и аминокислотный состав мяса свиней Чувашии. *Актуальные вопросы животноводства. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора А.В. Галкина. Нижний Новгород: Нижегородский государственный агротехнологический университет.* 2023; 32–40. <https://www.elibrary.ru/dofpqa>
13. Василькова М.В. Анализ продуктивности и качества получаемого мяса свиней на откорме. *Дни студенческой ветеринарной науки. Сборник статей II Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет.* 2023; 139–142. <https://www.elibrary.ru/wdhtnt>
14. Петрушко А.С. и др. Содержание биологически активных веществ в продуктах убоя откормочного молодняка свиней различных весовых кондиций. *Проблемы биотехнологии, селекции, кормления и кормопроизводства современного животноводства. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Национальной академии наук Беларуси. Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству.* 2023; 296–300. <https://www.elibrary.ru/eeqyyl>
15. Иванова Р.Н., Григорьева В.В. Оценка качества мясного продукта из говядины и свинины запеченного. *Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации: материалы II Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет.* 2023; 70–72. <https://www.elibrary.ru/przlpp>
16. Ленская В.С., Мартемьянова А.А. Разработка технологии производства мясного ореза из мяса свинины. *Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского.* 2023; 168–174. <https://www.elibrary.ru/zkoblq>
17. Очирова Л.А., Будаева А.Б., Долганова С.Г. Исследование свинины, реализуемой в супермаркетах города Иркутска. *Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник VIII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет «Золотой колос».* 2023; 442–446. <https://www.elibrary.ru/krsgnm>
18. Павлова С.В., Шчавликова Т.Н., Ромас М.А., Николаева И.В. Анализ племенной продукции свиноводства, импортированной в Российскую Федерацию в 2021–2022 гг. *Племенное животноводство, кормопроизводство и механизация сельского хозяйства в Российской Федерации. Тверь: Тверская государственная сельскохозяйственная академия.* 2023; 70–73. <https://www.elibrary.ru/gxnhav>
19. Зайнуллин Р.М., Рудь А.И., Кокорев А.С., Ивашков А.В., Самойлов А.Д. Инструментальная база для проведения селекционной работы в свиноводстве (опыт ООО «Башкирская мясная компания»). *Эффективное животноводство.* 2023; 4(186): 11–13. <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2023-4-11-13>
20. Храменко Н.М., Романенко А.В., Нева К.В. Влияние селекционно-генетических параметров на точность индексной оценки (на примере свиноводства). *Зоотехническая наука Беларуси.* 2023; 58(1): 119–129. <https://www.elibrary.ru/frgpte>
2. Boltyanskaya N.I., Lohmatov V.T. Analysis of directions for effective development of the pig industry. *Technical and technological support for innovation in the agro-industrial complex. Materials of the 1st International Scientific and Practical Conference. Melitopol: State educational institution of higher education "Melitopol State University".* 2022; 191–195. <https://www.elibrary.ru/lznfz>
3. Starkova O.Ya. Development of pig farming in the Russian Federation. *Fundamental and applied sciences today. Materials of the XXVIII International Scientific and Practical Conference. Bengaluru: Pothi.com.* 2022; 20–233. <https://www.elibrary.ru/jrnwys>
4. Kovalev Yu. Pig production of Russia: new reality and prospects. *Animal husbandry in Russia.* 2023; (9): 23–26. <https://www.elibrary.ru/xqvlci>
5. Udalova T.A., Efimova L.V. The current state of pig farming and the growth rate of pork production in Russia over the past 3 years. *Scientific support of livestock farming in Siberia. Materials of the VII International Scientific and Practical Conference. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.* 2023; 224–227. <https://www.elibrary.ru/hvmtxx>
6. Kochetkov I.M. The results of the ongoing policy of import substitution in the Russian Federation on the example of the production of products in the agro-industrial complex. *Alleya nauki.* 2021; 2(6): 193–198 (in Russian). <https://elibrary.ru/ywfhkx>
7. Fayzullin R.A., Sayfutdinov M.R. Some economically useful signs of the pigs of a Large White breed in ООО "Rosysia". *Agriarian science.* 2021; (11–12): 56–59 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-56-59>
8. Galinger I.O. Environmental problems of pig farming and ways to solve them. *Problems of agroecology of the agro-industrial complex of Siberia. Collection of works of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 50th anniversary of the scientific activity of Doctor of Agricultural Sciences, Professor A.S. Motorin and the 25th anniversary of the Department of Ecology and Environmental Management. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals.* 2023; 175–179. <https://www.elibrary.ru/xnocse>
9. Kutyakova A.A., Plotnikov K.I., Emelyanova V.G., Cherebedov M.V. Development of pig farming in the context of industry intensification: challenges and prospects. *Current issues of society, science and education. Collection of articles of the IX International Scientific and Practical Conference. Penza: Science and Enlightenment.* 2023; 55–57. <https://www.elibrary.ru/amilgp>
10. Krasnovskaya E. Challenge accepted. Development of pig breeding under conditions of industry intensification: challenges and prospects. *Pig farming [Svinovodstvo].* 2023; (1): 5–11. <https://www.elibrary.ru/amilgp>
11. Kudinova M.G., Kozlov V.V., Danilova L.V., Pavlov R.V., Gorbatko E.S. Improving the economic efficiency of pig production in agricultural organizations of the region. *Innovation and investment.* 2023; (5): 497–502. <https://www.elibrary.ru/kjcmzq>
12. Evdokimov N.V. Taste qualities and amino acid composition of Chuvash pig meat. *Current issues in livestock farming. Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor A.V. Galkin. Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State Agrotechnological University.* 2023; 32–40. <https://www.elibrary.ru/dofpqa>
13. Vasilkova M.V. Analysis of the productivity and quality of meat obtained from fattening pigs. *Days of student veterinary science. Collection of articles of the II All-Russian Student Scientific and Practical Conference. Kirov: Vyatka State Agrotechnological University.* 2023; 139–142. <https://www.elibrary.ru/wdhtnt>
14. Petrusko A.S. et al. The content of biologically active substances in the slaughter products of fattening young pigs of various weight conditions. *Problems of biotechnology, selection, feeding and feed production of modern animal husbandry. Collection of articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 95th anniversary of the National Academy of Sciences of Belarus. Zhodino: Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry.* 2023; 296–300. <https://www.elibrary.ru/eeqyyl>
15. Ivanova R.N., Grigorieva V.V. Assessment of the quality of baked beef and pork products. *Promising technologies and innovations in the agro-industrial complex in the context of digitalization: materials of the II International Scientific and Practical Conference. Cheboksary: Chuvash State Agrarian University.* 2023; 70–72. <https://www.elibrary.ru/przlpp>
16. Lenskaya V.S., Martemyanova A.A. Development of technology for the production of meat tuns from pork meat. *Scientific research of students in solving current problems of the agro-industrial complex. Materials of the All-Russian Student Scientific and Practical Conference. Molodezhnyy: Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky.* 2023; 168–174. <https://www.elibrary.ru/zkoblq>
17. Ochirova L.A., Budaeva A.B., Dolganova S.G. A study of pork sold in supermarkets in Irkutsk. *The role of agricultural science in the sustainable development of rural areas. Collection of the VIII All-Russian (national) scientific conference with international participation. Novosibirsk: Novosibirsk State Agrarian University "Golden Ear".* 2023; 442–446. <https://www.elibrary.ru/krsgnm>
18. Pavlova S.V., Shchavlikova T.N., Romas M.A., Nikolaeva I.V. Analysis of pig breeding products imported into the Russian Federation in 2021–2022. *Livestock breeding, feed production and agricultural mechanization in the Russian Federation. Tver: Tver State Agricultural Academy.* 2023; 70–73. <https://www.elibrary.ru/gxnhav>
19. Zainullin R.M., Rud A.I., Kokorev A.S., Ivashkov A.V., Samoilov A.D. Instrumental base for carrying out selection work in pig breeding (experience of Bashkir Meat Company LLC). *Efficient livestock farming [Effektivnoye zhivotnovodstvo].* 2023; 4(186): 11–13. <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2023-4-11-13>
20. Khranchenko N.M., Romanenko A.V., Nevar K.V. Influence of selection and genetic parameters on the accuracy of index estimation (by the example of pig breeding). *Zootechical science of Belarus.* 2023; 58(1): 119–129. <https://www.elibrary.ru/frgpte>

21. Попова Д.Д., Чепуштанова О.В. Основные селекционные признаки в свиноводстве. *Технологии животноводства: проблемы и перспективы. Материалы круглого стола. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет. 2023; 136–137.*  
<https://www.elibrary.ru/velgqx>
22. Бальников А.А. Сочетаемость свиноматок новых генотипов с хряками специализированных пород зарубежной селекции. Молодежь в науке — 2016. *Сборник материалов Международной конференции молодых ученых. Минск: Беларуская навука. 2017; 1: 281–292.*  
<https://elibrary.ru/yryxzz>
23. Фуников Г.А. Морфологический состав и мясность туш свиней отечественной, канадской и французской селекций. *Аграрная наука. 2020; (7–8): 73–77.*  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-73-77>
24. Евдокимов Н.В. Продуктивные качества и эффект гетерозиса свиней при промышленном скрещивании. *Профессионал года — 2018. Сборник статей X Международного научно-практического конкурса. Пенза: Наука и перспективы. 2018; 28–32.*  
<https://www.elibrary.ru/xwhukl>
25. Копылова Е., Вербицкий С., Бодряшова Е. Поможет эффект гетерозиса. *Животноводство России. 2015; (4): 21–26.*  
<https://elibrary.ru/ulfgzr>
26. Березовский Н.Д. Гибридизация с учетом генотипа материнских форм. Перспективы развития свиноводства стран СНГ. *Сборник научных трудов по материалам XXV Международной научно-практической конференции. Минск: Беларуская навука. 2018; 13–18.*  
<https://www.elibrary.ru/zbtqgd>
27. Ребезов М.Б., Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Гаршина Д.А. Влияние природного иммуностимулятора на естественную резистентность организма свиноматок. Актуальные проблемы интенсификации развития животноводства. *Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, заслуженного работника Высшей школы РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ, почетного гражданина Брянской области. Кокино: Брянский государственный аграрный университет. 2020; 1: 161–164.*  
<https://elibrary.ru/orxmij>
28. Казанцева Н.П., Васильева М.И., Сергеева И.Н. Влияние генотипа на формирование качественных характеристик мяса свиней. *Известия Горского государственного аграрного университета. 2020; 57(1): 63–68.*  
<https://www.elibrary.ru/ctmids>
29. Тяпугин С.Е., Новиков А.А., Суслина Е.Н., Шичкин Д.Г., Дунина М.Г., Башмакова Н.В. Организация разведения и селекционной работы в селекционно-генетических и селекционно-гибридных центрах при использовании метода гибридизации в свиноводстве. *Свиноводство. 2021; (4): 8–10.*  
<https://doi.org/10.37925/0039-713X-2021-4-8-10>
30. Пермяков А., Казьмина Н., Садкова Я., Третьяков Е., Околышев С., Тимошенко Ю. Новые генотипы в гибридизации свиней. *Животноводство России. 2019; (6): 26–28.*  
<https://doi.org/10.25701/ZZR.2019.58.25.009>
31. Мавльева Л.М., Нуриева Р.И., Ахметзянова А.М. Анализ финансовых результатов от продажи продукции свиноводства. Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики. *Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Казань: Казанский государственный аграрный университет. 2023; 395–402.*  
<https://www.elibrary.ru/udsgha>
32. Titova N.V., Belookov A.A., Belookova O.V., Vakhmyanina S.A., Maksimova R.A. Advantages of feeding pregnant sows with biologically active substances based on folic acid and trace elements. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021; 677: 052082.*  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/5/052082>
33. Фуников Г.А. Убойная и мясная продуктивность молодяка свиней отечественной, канадской и французской селекций. *Аграрная наука. 2020; (5): 60–64.*  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-338-5-60-64>
34. Решетняк Л.А., Груздова Л.Н. Формирование учетно-аналитической информации о производственных затратах и себестоимости продукции свиноводства. *Монография. Белгород: Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина. 2021; 102.*  
ISBN 978-5-6046581-0-9  
<https://www.elibrary.ru/mcyiys>

## ОБ АВТОРАХ

### Алексей Анатольевич Белоков<sup>1</sup>

доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
кафедра кормления, гигиены животных, технологии производства  
и переработки сельскохозяйственной продукции,  
[belookov@yandex.ru](mailto:belookov@yandex.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-1083-5832>

### Максим Борисович Ребезов<sup>2,3</sup>

- доктор сельскохозяйственных наук, кандидат ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник<sup>2</sup>
- доктор сельскохозяйственных наук, кандидат ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов<sup>3</sup>

[rebezov@ya.ru](mailto:rebezov@ya.ru)  
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

### Станислав Сергеевич Стволов<sup>1</sup>

аспирант  
[stvolov-87@mail.ru](mailto:stvolov-87@mail.ru)

<sup>1</sup>Ужно-Уральский государственный аграрный университет, ул. им. Ю.А. Гагарина, 13, Троицк, 457100, Россия

<sup>2</sup>Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, ул. Талалихина, 26, Москва, 109316, Россия

<sup>3</sup>Уральский государственный аграрный университет, ул. Карла Либкнехта, 42, Екатеринбург, 620075, Россия

21. Popova D.D., Chepushtanova O.V. Basic selection traits in pig breeding. *Livestock technologies: problems and prospects. Materials from «the round table».* Yekaterinburg: Ural State Agrarian University. 2023; 136–137.  
<https://www.elibrary.ru/velgqx>

22. Balnikov A.A. Compatibility of the sows of the new genotypes with boars of specialized breeds of foreign selection. *Youth in science — 2016. Proceedings of the international conference of young scientists.* Minsk: Belarusskaya navuka. 2017; 1: 281–292 (in Russian).  
<https://elibrary.ru/yryxzz>

23. Funikov G.A. Morphological composition and meat of pigs of domestic, Canadian and French breeding. *Agrarian science. 2020; (7–8): 73–77 (in Russian).*  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-73-77>

24. Evdokimov N.V. Productive qualities and the effect of heterosis of pigs in commercial crossing. *Professional of the year — 2018. Collection of articles of the X International scientific and practical competition.* Penza: Nauka I Prosveshchenie. 2018; 28–32 (in Russian).  
<https://www.elibrary.ru/xwhukl>

25. Kopylova E., Verbitsky S., Bodryashova E. Heterosis effect will help. *Animal Husbandry of Russia. 2015; (4): 21–26 (in Russian).*  
<https://elibrary.ru/ulfgzr>

26. Berezovsky N.D. Hybridization taking into account the genotype of maternal forms. *Prospects for the development of pig breeding in the CIS countries. Collection of scientific papers based on the proceedings of the XXV International Scientific and Practical Conference.* Minsk: Belarusskaya navuka. 2018; 13–18 (in Russian).  
<https://www.elibrary.ru/zbtqgd>

27. Rebezov M.B., Topuriya G.M., Topuriya L.Yu., Garshina D.A. Effect of natural immunostimulant on natural resistance of sows organism. *Topical problems of intensive development of animal husbandry. Collection of scientific papers of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Doctor of Biological Sciences, Professor E.P. Vashchekin, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honorary citizen of the Bryansk region.* Kokino: Bryansk State Agrarian University. 2020; 1: 161–164 (in Russian).  
<https://elibrary.ru/orxmij>

28. Kazantseva N.P., Vasilyeva M.I., Sergeeva I.N. Influence of genotype on the formation of qualitative characteristics of pig meat. *Proceedings of Gorsk State Agrarian University. 2020; 57(1): 63–68 (in Russian).*  
<https://www.elibrary.ru/ctmids>

29. Tyapugin S.E., Novikov A.A., Suslina E.N., Shichkin D.G., Dunina M.G., Bashmakova N.V. Organization of breeding and breeding work in breeding-genetic and breeding-hybrid centers when using the method of hybridization in pig-breeding. *Pigbreeding. 2021; (4): 8–10 (in Russian).*  
<https://doi.org/10.37925/0039-713X-2021-4-8-10>

30. Permyakov A., Kazmina N., Sadkova Ya., Trebunskiykh E., Okolyshv S., Timoshenko Yu. New genotypes in pig hybridization. *Animal Husbandry of Russia. 2019; (6): 26–28 (in Russian).*  
<https://doi.org/10.25701/ZZR.2019.58.25.009>

31. Mavlieva L.M., Nurieva R.I., Akhmetzyanova A.M. Analysis of financial results from the sale of pig products. *Development of accounting and auditing in the digital economy. Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference.* Kazan: Kazan State Agrarian University. 2023; 395–402.  
<https://www.elibrary.ru/udsgha>

32. Titova N.V., Belookov A.A., Belookova O.V., Vakhmyanina S.A., Maksimova R.A. Advantages of feeding pregnant sows with biologically active substances based on folic acid and trace elements. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021; 677: 052082.*  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/5/052082>

33. Funikov G.A. Slaughter and meat productivity of young pigs of domestic, Canadian and French breeds. *Agrarian science. 2020; (5): 60–64 (in Russian).*  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-338-5-60-64>

34. Reshetnyak L.A., Gruzdova L.N. Formation of accounting and analytical information on production costs and the cost of pig products. *Monograph. Belgorod: Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin. 2021; 102 (in Russian).*  
ISBN 978-5-6046581-0-9  
<https://www.elibrary.ru/mcyiys>

## ABOUT THE AUTHORS

### Alexey Anatolyevich Belookov<sup>1</sup>

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor  
Department of Feeding, Animal Hygiene, Technology of Production  
and Processing of Agricultural Products,  
[belookov@yandex.ru](mailto:belookov@yandex.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-1083-5832>

### Maksim Borisovich Rebezov<sup>2,3</sup>

- Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Chief Researcher<sup>2</sup>
- Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Biotechnology and Food Products<sup>3</sup>

[rebezov@ya.ru](mailto:rebezov@ya.ru)  
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

### Stanislav Sergeevich Stvolov<sup>1</sup>

Graduate Student,  
[stvolov-87@mail.ru](mailto:stvolov-87@mail.ru)

<sup>1</sup>South Ural State Agrarian University, 13 Gagarin Str., Troitsk, Russia

<sup>2</sup>V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of the Russian Academy of Sciences, 26 Talalikhin Str., Moscow, 109316, Russia

<sup>3</sup>Ural State Agrarian University, 42 Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia