

А.Б. Вахрамеев

М.В. Позовникова ✉

А.Е. Рябова

З.Л. Федорова

Н.В. Дементьева

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства — ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста», Тярлево, Санкт-Петербург, Россия

✉ pozovnikova@gmail.com

Поступила в редакцию: 28.02.2025

Одобрена после рецензирования: 10.06.2025

Принята к публикации: 25.06.2025

© Вахрамеев А.Б., Позовникова М.В., Рябова А.Е., Федорова З.Л., Дементьева Н.В.

Anatoly B. Vakhrameev

Marina V. Pozovnikova ✉

Anna E. Ryabova

Zoya L. Fedorova

Natalia V. Dementieva.

Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — Branch of the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, Tyarlevo, Saint Petersburg, Russia

✉ pozovnikova@gmail.com

Received by the editorial office: 28.02.2025

Accepted in revised: 10.06.2025

Accepted for publication: 25.06.2025

© Vakhrameev A.B., Pozovnikova M.V., Ryabova A.E., Fedorova Z.L., Dementieva N.V.

Сравнительный анализ фенотипической изменчивости кур различного направления продуктивности

РЕЗЮМЕ

В птицеводстве оценка экстерьера кур необходима для определения соответствия кур породным стандартам и направлению продуктивности, а также для оценки генетического разнообразия. Объектом исследования являлись куры пород царскосельская (ЦС), пушкинская (П), русская белоснежная (РБ), новопавловская золотистая (НЗ), карликовый кохинхин (КК) и шелковая (Ш). На основании данных промеров тела были рассчитаны индекс длинноногости (ИД) и индекс эйрисомии (ИЭ). Исследования показали, что куры разного направления продуктивности отличаются по значениям живой массы, линейных промеров тела и степенью выраженности их взаимосвязей. Птицы комбинированного направления продуктивности отличались наибольшей длиной ног. Самое низкое значение ИД отмечено у КК (49,2%), при этом у них оказалось самое широкое и плотное телосложение согласно ИЭ. По этому показателю КК превзошли НЗ на 24,5%, ЦС на 24,4%, РБ на 12,2%. Большое число достоверных корреляционных связей между промерами тела было получено для РБ, что косвенно свидетельствует о высоком потенциале яичной продуктивности данной породы. У декоративных пород кур выявлено меньшее число достоверных корреляций, при этом признаки «обхват груди», «обхват плюсны» имели слабую взаимосвязь, в отличие от продуктивных пород. Наибольшее количество положительных корреляционных связей было получено для кур КК. Результаты кластерного анализа свидетельствуют о том, что куры различного направления продуктивности обладают характерными экстерьерными признаками, которые могут быть смоделированы с помощью анализа данных промеров тела.

Ключевые слова: куры, экстерьер, промеры тела, угол груди, индекс телосложения, фенотипическая изменчивость

Для цитирования: Вахрамеев А.Б., Позовникова М.В., Рябова А.Е., Федорова З.Л., Дементьева Н.В. Сравнительный анализ фенотипической изменчивости кур различного направления продуктивности. *Аграрная наука*. 2025; 396(07): 92–100. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-396-07-92-100>

Comparative analysis of the phenotypic variability of chickens of different productivity directions

ABSTRACT

In poultry, chicken exterior evaluation is necessary to determine the compliance of chickens with breed standards, productivity direction and to assess genetic diversity. The object of the study were hens of Tsarskoye Selo (Ts), Pushkin (Pus), Russian White (RW), Novopavlovo gold (NG), Cochin Dwarf (CD) and Silky (S) breeds. Long-leggedness index (LLI) and eurisomy index (EI) were calculated based on body measurements. Our studies showed that chickens of different productivity directions vary in values of live weight, linear body measurements and the degree of expression of their relationships. Dual-purpose breeds were characterized by the greatest leg length. The lowest LLI was observed in CCs (49.2%), and they appeared to have the widest and thickest constitution according to EI. The CD surpassed PG by 24.5%, S by 24.4%, and RW by 12.2% on this index. A greater number of reliable correlations between body measurements was obtained for RW hens, which indirectly indicates a high potential of egg productivity in this breed. Fancy chicken breeds showed a smaller number of reliable correlations, and the traits “chest girth”, “metatarsus girth” had a weak correlation in contrast to productive breeds. The greatest number of positive correlations was obtained for CD. The results of cluster analysis indicate that chickens of different productivity exhibit specific exterior traits, which can be modeled by analyzing body measurement data.

Key words: Chicken, exterior, body measurement, chest angle, body type index, phenotypic variability

For citation: Vakhrameev A.B., Pozovnikova M.V., Ryabova A.E., Fedorova Z.L., Dementieva N.V. Comparative analysis of the phenotypic variability of chickens of different productivity directions. *Agrarian science*. 2025; 396(07): 92–100 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-396-07-92-100>

Введение/Introduction

Фенотипическое разнообразие современных пород и популяций кур является результатом длительного процесса одомашнивания, насчитывающего тысячи лет. В разных регионах мира искусственный отбор был направлен на формирование как продуктивных качеств птицы (яичная и мясная продуктивность), так и декоративного экстерьера (цвет оперения, форма гребня, «украшения» и пр.). В результате чего на сегодняшний день во всём мире насчитывается большое количество разнообразных по внешнему виду пород кур с уникальными генотипами [1].

Разнообразие фенотипических характеристик предполагает генетическую изменчивость определенных локусов генома, что в свою очередь обеспечивает ресурс, необходимый как для сохранения и совершенствования существующих пород, так и для создания новых. Особенности фенотипа проявляются на всех стадиях развития особи, в том числе и на стадии эмбрионального развития [2].

Описание экстерьера дает начальную оценку разнообразия пород, что является полезным инструментом для анализа генетической изменчивости, филогенетических связей между различными породами и популяциями [3], идентификации экотипов [4, 5], выявления генетических маркеров, ассоциированных с предпочтительными фенотипами [6].

Оценка экстерьера кур играет важную роль в птицеводстве и необходима не только для определения соответствия кур породным стандартам, но и для повышения уровня здоровья, производительности, эстетичности и генетического разнообразия птицы.

Экстерьерные признаки могут варьироваться в зависимости от породы и индивидуальных особенностей птицы и отражают потенциал ее продуктивности [7]. Куры яичных пород обычно имеют легкое телосложение, а мясные куры — массивное с широкой и глубокой грудью для увеличения мышечной массы. Породы комбинированного типа занимают промежуточное положение, совмещая в себе признаки как яичных, так и мясных пород в различной степени выраженности. Декоративные породы кур отличаются большим разнообразием экстерьера, что объясняется отсутствием у них предварительной селекции по продуктивным признакам. Они служат прекрасным контрастным фоном для исследования продуктивных пород [8–11].

Данные по промерам тела могут использоваться как дополнительная оценка птицы в различных

исследованиях, при этом данный подход применим в том числе и для промышленных кроссов [12], и для гибридов [13]. Число оцениваемых фенотипических показателей может варьировать [14], а увеличение объема данных значительно повышает научную и практическую ценность работы [15].

Цель исследования — сравнительная оценка фенотипической изменчивости кур различного направления продуктивности на основе живой массы и промеров тела.

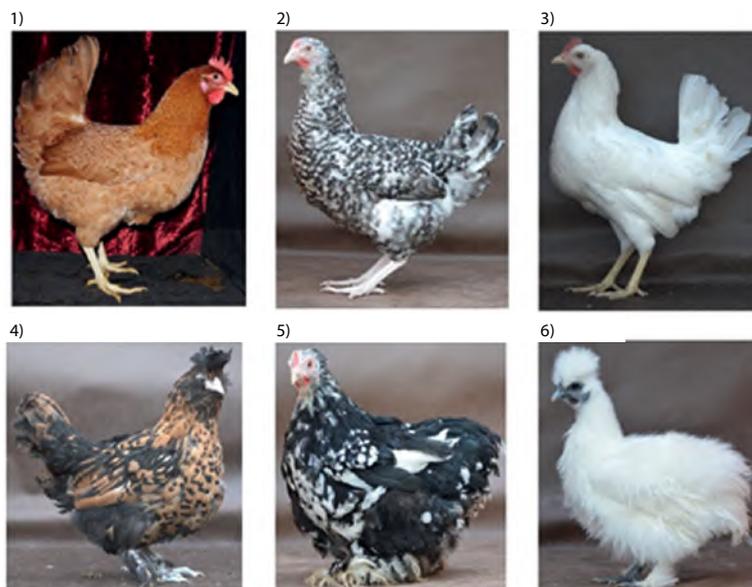
Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследование было проведено в 2023 году. Объектом исследования являлись куры в возрасте 270 дней пород царскосельская (n = 90), пушкинская (n = 107), русская белоснежная (n = 101), новопавловская золотистая (n = 48), карликовый кохинхин (n = 30) и шелковая (n = 30), содержащиеся в биоресурсной коллекции «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур» Российского научно-исследовательского института генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиала Федерального исследовательского центра животноводства им. Л.К. Эрнста¹.

Царскосельская популяция кур (ЦС) (рис. 1.1) относится к мясо-яичному типу. Работа по созданию данной популяции была начата в 1993 году в экспериментальном хозяйстве ВНИИГРЖ. Путем скрещивания полтавских глинистых кур и нью-гемпширов с палево-полосатыми 4-линейными петухами кросса «Бройлер-6» была получена птица с массивным туловищем, сильными и высокими ногами и крепким костяком.

Рис. 1. Фенотипическое разнообразие пород и популяций кур: 1) — царскосельская, 2) — пушкинская, 3) — русская белоснежная, 4) — новопавловская золотистая, 5) — карликовый кохинхин, 6) — шелковая

Fig. 1. Phenotypic diversity of breeds and populations of chickens: 1) — Tsarskoye Selo, 2) — Pushkinskaya, 3) — Russian White, 4) — Novopavlovo gold, 5) — Cochlin Dwarf, 6) — Silky



¹ <http://vniigen.ru/ckp-geneticheskaya-kollekciya-redkix-i-ischezayushhix-porod-kur>

Пушкинская порода кур (П) яично-мясного направления продуктивности (рис. 1.2) выводилась на протяжении 35 лет и была утверждена в 2007 году². При создании использовалась экспериментальная популяция кур черно-пестрого австралорпа и петухов белого леггорна с последующим вводом скрещиванием с московской бойцовой и цветными гибридами «Бройлер-6». Птица активная, отличается крепким телосложением, высоким поставом на достаточно длинных ногах и корпусом, приподнятым в плечах.

Русская белоснежная (РБ) (рис. 1.3) — куры, выведенные во ВНИИГРЖ из русской белой породы с селекцией на высокую жизнеспособность, устойчивость к лейкозу и карциномам. Имеет классический яичный тип экстерьера: легкое телосложение и костяк, преимущественное развитие живота и хвостовой части у кур, изящные ноги.

Новопавловская золотистая (НЗ) (рис. 1.4) — декоративная порода по живой массе, относящаяся к «легкому» классу. Утверждена в 2016 году³. Работа по воссозданию начата в 80-х гг. прошлого столетия сложным воспроизводительным скрещиванием. На первоначальном этапе получили гибрид пород фавероль × гудан. Затем метисов последовательно скрещивали с падуанами, аппенцеллерами и шелковой породой.

Карликовый кохинхин (КК) (пекинская бентамка) (рис. 1.5) — декоративная карликовая порода. Оригинальная порода, которая известна уже несколько столетий. Предки неизвестны. Не является родственником большого кохинхина. Разводят в ВНИИГРЖ более 25 лет. Данная порода, несмотря на карликовые размеры, обладает ярко выраженными мясными формами. Носитель маркерного гена карликовости — dw.

Шелковая (Ш) — декоративная порода кур (рис. 1.6). Первые упоминания о породе датированы более 2000 лет назад. Во ВНИИГРЖ разводят на протяжении последних 25 лет. Особенности птицы — черно-синяя кожа и шелковистое, преимущественно белое оперение, напоминающее шерсть или мех. Птица некрупная, округлых форм с большим количеством декоративных украшений, являющихся целью селекции этой породы.

Содержание птицы напольное групповое. Индивидуально для каждой особи проводили взвешивание электронным безменом WeiHeng S-45 (Китай) с точностью до 5 г, взятие промеров тела с использованием кронциркуля Intool (Китай) с точностью до 0,02 см (см): длина корпуса, корпуса с шеей, кия, бедра, плюсны, голени,

глубина груди, ширина таза; с использованием мерной ленты (см): обхват груди, обхват плюсны.

Показатель «угол груди» (°) измеряли с помощью угломера ДВЗ-85 (Россия). Данные по массе яйца и яйценоскости взяты из базы данных зоотехнического учета за 2022–2023 гг. На основании данных промеров были рассчитаны индекс длинноногости (ИД) и индекс эйрисомии (ИЭог) [4]:

$$\text{ИД} = 100 \times \frac{\text{длина плюсны}}{\text{длина корпуса}}, \quad (1)$$

$$\text{ИЭог} = 100 \times \frac{\text{обхват груди}}{\text{длина корпуса}}, \quad (2)$$

Средства измерения поверены.

Статистическую обработку данных и визуализацию графических изображений проводили в программе Statistica 10.0 (Statsoft, Inc. / TIBCO, Palo Alto, CA, USA). Корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента Пирсона (уровень значимости $p < 0,05$).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Анализ экстерьера представляет собой исследование морфологических характеристик птицы. Именно линейные размеры птицы и ее живая масса позволяют дифференцировать породы, оценить соответствие особи породным стандартам и прогнозировать ее хозяйственно полезный потенциал.

В данном исследовании использованы 11 показателей экстерьера, что позволяет провести достаточно широкий анализ.

В таблице 1 и на рисунке 2 представлены данные по живой массе, промерам тела и яичной продуктивности кур анализируемых групп. Так, куры

Таблица 1. Показатели живой массы и промеров тела кур анализируемых групп ($\mu \pm \text{SE}$)

Table 1. Live weight and body measurements of chickens of the analyzed groups (Mean \pm Std. Err)

Показатель	Порода					
	ЦС n = 90	П n = 107	РБ n = 101	НЗ n = 48	КК n = 30	Ш n = 30
Живая масса, кг	2,50±0,03	2,55±0,03	1,79±0,02	1,42±0,02	0,82±0,02	0,92±0,02
Длина бедра, см	10,5±0,1	10,5±0,1	8,8±0,1	8,8±0,1	6,9±0,1	7,7±0,1
Длина голени, см	14,8±0,1	14,8±0,1	13,0±0,1	12,2±0,1	9,1±0,1	10,7±0,1
Длина плюсны, см	10,7±0,1	10,7±0,1	8,8±0,1	8,7±0,1	5,8±0,1	7,6±0,1
Обхват груди, см	33,4±0,1	33,6±0,1	30,2±0,2	27,5±0,2	23,3±0,2	23,7±0,2
Обхват плюсны, см	4,1±0,1	3,9±0,1	3,2±0,1	3,7±0,1	3,0±0,1	3,0±0,1
Длина кия, см	12,2±0,1	11,7±0,1	9,6±0,1	9,8±0,1	8,0±0,1	8,8±0,1
Ширина таза, см	9,3±0,1	9,2±0,1	8,5±0,1	7,1±0,1	5,8±0,1	6,3±0,1
Глубина груди, см	12,7±0,1	12,9±0,1	10,6±0,1	10,2±0,1	9,2±0,1	9,2±0,1
Длина корпуса, см	19,3±0,2	19,2±0,1	16,3±0,1	15,9±0,1	11,8±0,1	13,3±0,2
Корпус + шея, см	36,0±0,1	35,8±0,2	31,4±0,2	30,3±0,2	24,5±0,3	26,2±0,2
Угол груди, °	78,7±0,4	78,4±0,5	68,6±0,5	71,1±0,5	67,5±0,8	67,3±0,7

Примечание: ЦС — царскосельская, П — пушкинская, РБ — русская белоснежная, НЗ — новопавловская золотистая, КК — карликовый кохинхин, Ш — шелковая.

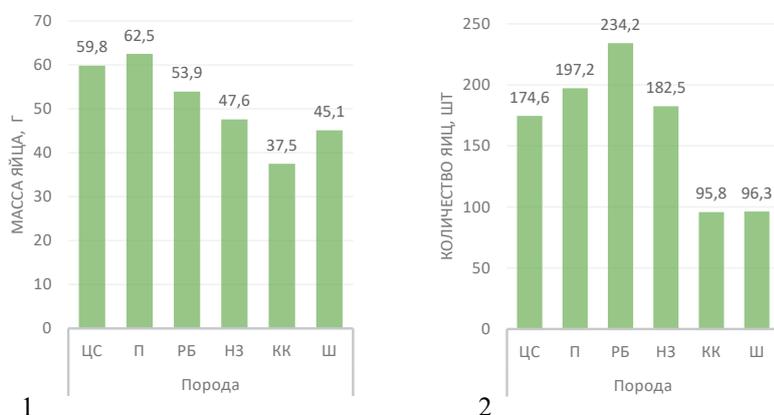
² Борисенко Е.В., Вахрамеев А.Б., Голубев А.К., Земцова Л.В., Паронян И.А., Попов И.И., Прохоренко П.Н., Юрченко О.П. Патент RU 2785368. Селекционное достижение № 3633 куры Gallus Gallus L. Пушкинская. Опубликовано 11.05.2007.

³ Вахрамеев А.Б., Паронян И.А., Племяшов К.В., Федоров И.В., Филиппова Н.Д., Юрченко О.П. Патент RU 8458041. Селекционное достижение № 8653 куры Gallus Gallus L. Новопавловская. Опубликовано 27.10.2016.

Рис. 2. Средние значения массы яйца в 270 дней жизни (1) и яйценоскости за 52 недели жизни (2) для анализируемых пород и популяций кур

Fig. 2. Mean values of egg weight at 270 days of life (1) and egg production at 52 weeks of life (2) for the analyzed breeds and populations of hens

Примечание: ЦС — царскосельская, П — пушкинская, РБ — русская белоснежная, НЗ — новопавловская золотистая, КК — карликовый кохинхин, Ш — шелковая.



комбинированного направления продуктивности — царскосельская и пушкинская — имели схожие средние значения живой массы и промеров тела. Однако для кур пушкинской породы показатели «яйценоскость» и «масса яйца» были выше (на 22,6 шт. и 2,7 г соответственно), что свидетельствует о направленности селекции у данной породы в сторону яичной продуктивности.

В группе кур декоративных пород карликовый кохинхин и шелковая отличались меньшими значениями живой массы (< 1,0 кг), яйценоскости и массы яйца. Это объясняется как требованиями породных стандартов, так и отсутствием целенаправленной селекции на яичную продуктивность. Куры НЗ отличаются ярко выраженным декоративным типом. Значения их живой массы и промеров тела близки к значениям, полученным для РБ. Однако НЗ куры уступают РБ по промерам «ширина таза» (на 16,5%), «длина голени» (на 6,15%) и превосходят по показателю «угол груди» (на 3,5%). Эти отличия объясняются более выраженным типом яичного направления продуктивности РБ.

Некоторое превосходство НЗ по обхвату плюсны можно объяснить наличием характерного «павловского» кругового оперения на плюсне, что несколько завышает показатель обхвата плюсны. Хотя данная порода декоративная, она отличается неплохой яйценоскостью и средней массой яйца. В целом куры РБ и НЗ по своим характеристикам статей тела относятся к «легкому» классу.

Длина составных частей ног характеризует в первую очередь высоту постава корпуса особи. Во-вторых, данный показатель в промышленном мясном птицеводстве учитывается как показатель мясности птицы ввиду его высокой корреляции с живой массой [16]. По данным S. Weimer (2020), у медленнорастущих бройлеров длина большеберцовой кости может служить для определения раннего индекса адаптивности конкретных генотипов к различным системам выращивания птицы [17].

При этом данные признаки имеют высокую степень наследуемости [18].

В исследовании авторов наибольшей длиной ног отличались птицы комбинированного направления продуктивности (ЦС и П), у которых общая сумма длины составных частей ног составила 36,0 см. РБ и НЗ имели соразмерные значения (30,6 см и 29,7 см соответственно). Для карликовых пород ожидаемо получены минимальные значения: 21,8 см — для КК, 26 см — для Ш.

Однако при различии абсолютных величин длины ног между анализируемыми популяциями индекс длинноногости продуктивных пород и НЗ колебался совсем незначительно — от 54,0 до

55,7%. Это означает, что, несмотря на различие в размерах, общее телосложение этих пород одинаковое.

Самое низкое значение длинноногости отмечено у КК (49,2%), в то время как Ш оказались самыми длинноногими (ИД = 57,1%). По индексу эйрисомии самыми сбитыми (макросомиками) оказались КК (197,4%). По этому показателю КК превзошли НЗ на 24,5%, ЦС на 24,4%, РБ на 12,2%. Согласно стандарту КК, эта порода должна представлять собою шар, поэтому наименьшее значение ИД и максимальное ИЭог для этой породы совершенно правильно.

Для каждой отдельно взятой породы кур длина голени имеет самые высокие значения и составляет 41–42% от суммы промеров ног, а длина плюсны и длина бедра имеют схожие значения.

Все три показателя положительно взаимосвязаны для всех анализируемых популяций кур (табл. 2).

Можно обратить внимание на более высокую связь длины бедра с остальными составными частями ног у кур КК и Ш. В этих породах не было целенаправленной селекции на увеличение относительной длины бедра в качестве депо для мышц, а соответственно, и увеличения мясности птицы.

Таблица 2. Корреляционные связи для показателей длин составных частей ног

Table 2. Correlation relationships for the lengths of the components of the legs

Сравниваемые показатели	Порода					
	ЦС	П	РБ	НЗ	КК	Ш
Длина бедра — длина голени	0,300*	0,303*	0,308*	0,400*	0,622*	0,627*
Длина бедра — длина плюсны	0,282*	0,391*	0,331*	0,309*	0,454*	0,342
Длина голени — длина плюсны	0,542*	0,649*	0,720*	0,687*	0,703*	0,698*

Примечание: * $p < 0,05$ (коэффициент корреляции Пирсона): ЦС — царскосельская, П — пушкинская, РБ — русская белоснежная, НЗ — новопавловская золотистая, КК — карликовый кохинхин, Ш — шелковая.

Бедренные кости кур малоподвижны и фактически не изменяют своей почти горизонтальной постановки. Это является одной из основных характеристик птиц, отличающих их от всех других животных, передвигающихся по земле, поскольку у последних очень подвижный тазобедренный сустав. Такое стационарное положение бедренной кости позволяет поддерживать брюшной воздухоносный мешок на вдохе, что определяет работу дыхательной системы птиц во время полета. Этим можно объяснить более высокую взаимосвязь длин голени и плюсны. Таким образом, именно голень и плюсна определяют высоту постава птицы и ее возможности передвижения на ногах. Этим фактом объясняем стабильно более высокую (у РБ превышение более чем в 2 раза) корреляцию длины голени и плюсны над взаимосвязью этих элементов ноги с длиной бедра.

Такие промеры, как «обхват груди», «глубина груди», «длина киля», «ширина таза» и «обхват плюсны», относятся к тем частям тела, которые составляют корпус птицы. Они играют ключевую роль при определении степени схожести и отличий между породами кур. По длине киля, обхвату и глубине груди можно косвенно судить о степени развития внутренних органов грудной клетки (краниальной части тела). Ширина таза у кур может служить показателем развития каудальной части тела, в которой располагаются средний и задний отделы органов пищеварения, почки, а также такие репродуктивные органы, как яйцевод и влагалище.

Таким образом, эти показатели свидетельствуют о степени пропорциональности развития птицы и связаны с органами жизнеобеспечения, размножения и являются показателями продуктивного потенциала птицы (яйценоскость — для яичных пород, развитие мускулатуры — для мясных пород).

Так, например, по данным ряда авторов [19], куры мясного направления продуктивности кросса Hubbard ISA F15 и петухи M99 со сниженными воспроизводительными и продуктивными качествами отличались меньшими значениями таких промеров тела, как ширина таза, длина и обхват туловища.

Высокую корреляцию обхвата груди с длиной киля у КК и Ш мы связываем с многовековой селекцией именно на создание внешнего вида — «шарика» — у КК и стремление современной селекции в шелковой породе к созданию округлых форм.

В целом данные промеры положительно коррелируют, однако степень выраженности связей неодинакова для пород различного направления продуктивности (табл. 3). Для крупных пород ЦС и П слабая положительная связь установлена для признаков «глубина груди — ширина таза» (0,164 и 0,171, соответственно, при $p > 0,05$), при этом у кур ЦС длина киля имела менее выраженную положительную направленность с показателями обхвата груди и обхвата плюсны (0,138 и 0,018, соответственно, при $p > 0,05$).

Большее число достоверных корреляционных связей было получено для кур РБ ($r = 0,252-0,562$ при $p < 0,05$), что косвенно свидетельствует о высоком потенциале яичной продуктивности кур данной породы.

Отличительной особенностью кур декоративных пород было меньшее число достоверных корреляций, при этом признаки «обхват груди», «обхват плюсны» имели слабую взаимосвязь (0,268 — у НЗ, 0,014 — у КК, 0,115 — у Ш), в отличие от продуктивных пород кур (0,428 — у ЦС, 0,426 — у П, 0,562 — у РБ при $p > 0,05$).

Обхват плюсны характеризует толщину трубчатых костей и является индикатором крепости костяка. Однако в данном исследовании необходимо иметь в виду, что все исследуемые декоративные породы характеризуются наличием оперения на плюснах. Этот факт не позволяет точно измерить обхват плюсны и вносит искажения в уровни взаимосвязи с участием показателя «обхват плюсны».

Таким образом, куры в зависимости от направления продуктивности отличаются не только различными значениями линейных промеров тела, характеризующих корпус птицы, но и степенью выраженности их взаимосвязей.

Дополнительным критерием при оценке экстерьера птицы может служить показатель «угол груди» как показатель развития грудных мышц, жизнеспособности и общего тонуса птицы, что напрямую связано с репродуктивными функциями, в первую очередь с яйценоскостью [20]. Так, в данном исследовании куры комбинированного направления продуктивности ЦС и П отличались более высокими значениями данного показателя — $78,7 \pm 0,4$ и $78,4 \pm 0,5$ соответственно, что в

Таблица 3. Некоторые корреляционные связи для показателей статей корпуса птицы

Table 3. Some correlations for indicators of poultry body articles

Сравниваемые показатели	Порода					
	ЦС	П	РБ	НЗ	КК	Ш
Обхват груди — обхват плюсны	0,428*	0,426*	0,562*	0,268	0,014	0,115
Обхват груди — длина киля	0,138	0,290*	0,362*	0,372*	0,737*	0,648*
Обхват груди — ширина таза	0,291*	0,231*	0,559*	0,433*	0,286	0,610*
Обхват груди — длина корпуса	0,409*	0,288*	0,504*	0,134	0,365*	0,541*
Обхват плюсны — длина киля	0,018	0,271*	0,444*	0,457*	0,093	0,297
Обхват плюсны — ширина таза	0,220*	0,248*	0,408*	0,388*	0,368*	0,023
Глубина груди — ширина таза	0,164	0,171	0,252*	0,384*	0,453*	0,303
Глубина груди — длина корпуса	0,335*	0,432*	0,358*	0,248	0,298	0,310
Глубина груди — обхват груди	0,266*	0,312*	0,487*	0,283	0,519*	0,539*

Примечание: * $p < 0,05$ (коэффициент корреляции Пирсона); ЦС — царскосельская, П — пушкинская, РБ — русская белоснежная, НЗ — новопавловская золотистая, КК — карликовый кохин, Ш — шелковая.

целом выше на 9,5–14,2% в сравнении с другими группами кур.

Анализ корреляционных связей выявил, что показатель «угол груди» имеет разнонаправленную связь с живой массой и некоторыми промерами тела у кур различного направления продуктивности (табл. 4). Так, для кур пушкинской породы показатель «угол груди» положительно коррелировал с живой массой и обхватом груди (0,266 и 0,245, соответственно, при $p < 0,05$), тогда как для кур ЦС не было установлено достоверных связей. У кур РБ данный показатель имел разнонаправленную связь с глубиной груди и однонаправленную — с шириной таза ($p < 0,05$).

Наибольшее количество положительных корреляционных связей было получено для кур КК. Для декоративных шелковых кур не было выявлено достоверных корреляционных связей между показателями «угол груди», «живая масса» и промерами тела.

Модели фенотипического распределения применяются для пространственного анализа вариативности признаков у особей одного вида и (или) породы [21, 22]. На основе данных промеров тела кур разных пород (11 показателей) были построены диаграмма рассеивания (рис. 3А) и дендрограмма (рис. 3Б).

График диаграммы рассеивания показывает дискриминацию кластеров, соответствующих различным профилям экстерьера птицы. Кластеры, включающие ЦС и П, сливались, образуя единый массив. Кластер РБ был обособлен, а кластеры, включающие декоративные породы, имели перекрывающиеся области (НЗ — Ш и Ш — КК). Дерево решений демонстрировало разделение пород на два кластера. Первый кластер объединяет в себе кластеры кур «легкого» класса «РБ — НЗ» и декоративных «Ш — КК», второй — включает в себя «тяжелые породы» «П — ЦС».

Полученные данные наглядно демонстрируют, что куры различного направления продуктивности имеют уникальные экстерьерные профили,

Рис. 3. Результаты диаграммы рассеивания (1) и кластерного анализа (2) по распределению показателей экстерьера кур пород и популяций различных направлений продуктивности

Fig. 3. Results of the scattering diagram (1) and cluster analysis (2) on the distribution of exterior indicators of chickens of breeds and populations of various areas of productivity

Примечание: ЦС — царскосельская, П — пушкинская, РБ — русская белоснежная, НЗ — новопавловская золотистая, КК — карликовый кохинхин, Ш — шелковая.

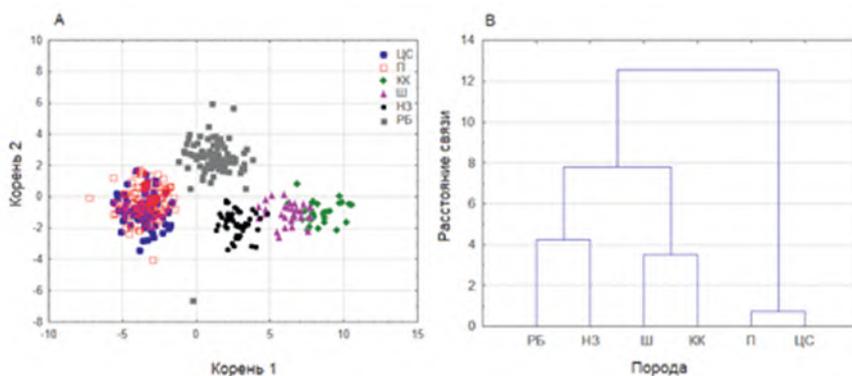


Таблица 4. Корреляционная связь между показателем «угол груди», живой массой и некоторыми промерами тела

Table 4. Correlation between breast angle, live weight and some body measurements

Показатель	Порода					
	ЦС	П	РБ	НЗ	КК	Ш
Живая масса	0,070	0,266*	0,063	0,257	0,488*	0,182
Обхват груди	-0,023	0,245*	0,001	0,316*	0,444*	-0,055
Длина корпуса	0,003	0,031	-0,154	-0,316*	0,139	-0,040
Длина плюсны	-0,102	-0,030	-0,163	-0,079	0,371*	-0,234
Глубина груди	-0,072	-0,028	-0,242*	-0,106	0,158	0,116
Ширина таза	0,000	-0,080	0,241*	0,258	0,138	0,010

Примечание: * $p < 0,05$ (коэффициент корреляции Пирсона): ЦС — царскосельская, П — пушкинская, РБ — русская белоснежная, НЗ — новопавловская золотистая, КК — карликовый кохинхин, Ш — шелковая.

смоделированные на основе данных промеров тела.

Можно обратить внимание на более высокую консолидацию кластера НЗ: несмотря на большее количество особей в этой группе, они оказались более единообразными.

Выводы/Conclusions

Оценка фенотипической изменчивости на основе данных промеров тела и живой массы является важным инструментом в оценке породного разнообразия кур. Результаты данного исследования подчеркивают, что морфологические особенности кур, отражающие их экстерьер, тесно связаны с направлением продуктивности.

Куры комбинированного направления продуктивности (ЦС и П) при приближенных значениях промеров имели свои породные особенности. Так, пушкинские куры имели выше показатель яйценоскости и массы яйца (на 22,6 шт. и 2,7 г соответственно).

Анализ корреляционных взаимосвязей показал, что «обхват груди», «глубина груди», «длина кия», «ширина таза» и «обхват плюсны» были положи-

тельно взаимосвязаны у кур пушкинской породы, тогда как у кур ЦС «обхват груди», «длина кия» и «обхват плюсны», «длина кия» имели слабую положительную связь (0,018–0,164). Для показателя «угол груди» не выявлено достоверных связей с живой массой и промерами тела у кур ЦС, тогда как у кур пушкинской породы данный показатель положительно коррелировал с живой массой и обхватом груди (0,266 и 0,245, $p < 0,05$).

Русская белоснежная порода отличалась гармоничным и легким телосложением. Ее особенностью было

самое высокое число корреляционных связей по оцениваемым линейным показателям экстерьера. Показатель «угол груди» отрицательно коррелировал с глубиной груди (-0,242) и положительно — с шириной таза (0,241).

Куры карликового кохинхина, отличающиеся округлыми формами тела, имели самые низкие значения индекса длинноности (49,2%) и высокие — индекса эйросомии (197,4%), а также достоверную ($p < 0,05$) положительную связь показателей «обхват груди», «длина кия (0,737)», «глубина груди», «ширина таза» (0,453), «угол груди», «живая масса» (0,488), «угол груди», «обхват груди» (0,444), «угол груди», «длина плюсны» (0,371).

Среди кур декоративных пород отличительной особенностью кур НЗ были высокие значения обхвата плюсны ($8,7 \pm 0,1$ см), что обусловлено наличием характерного «павловского» кругового оперения. Хотя данная порода декоративная, она

отличалась неплохой яйценоскостью (182,5 шт. за 52 недели жизни). Показатель «угол груди» был положительно взаимосвязан с обхватом груди (0,316) и отрицательно — с длиной корпуса (-0,316) ($p < 0,05$).

Куры шелковой породы среди всех анализируемых пород имели высокий индекс длинноности (57,1%), а число корреляционных связей по анализируемым промерам тела было наименьшим.

Наблюдаемые различия в значениях линейных промеров тела и степени выраженности взаимосвязей между ними свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к оценке экстерьера птицы, учитывающего специфику породы и ее целевое назначение.

Полученные данные играют важную роль в селекции пород и популяций кур и могут быть использованы в племенной работе.

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.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа проведена в рамках выполнения научных исследований Министерства науки и высшего образования РФ по теме № 124020200114-7.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Lawal R.A., Hanotte O. Domestic chicken diversity: Origin, distribution, and adaptation. *Animal Genetics*. 2021; 52(4): 385–394. <https://doi.org/10.1111/age.13091>
2. Núñez-León D. *et al.* Shifts in growth, but not differentiation, foreshadow the formation of exaggerated forms under chicken domestication. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 2021; 288(1953): 20210392. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0392>
3. Ebegbulem V.N., Ita U.R. Conservation of Genetic Diversity: It's Relevance in Poultry Production. *Animal Molecular Breeding*. 2016; 6(3): 1–5. <https://doi.org/10.1098/10.5376/amb.2016.06.0003>
4. Botchway P.K. *et al.* Genotypic and phenotypic characterisation of three local chicken ecotypes of Ghana based on principal component analysis and body measurements. *PLoS ONE*. 2024; 19(8): e0308420. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308420>
5. Adomako K., Sovi S., Kyei B., Hamidu J.A., Olympio O.S., Aggrey S.E. Phenotypic characterization and analysis of genetic diversity between commercial crossbred and indigenous chickens from three different agro-ecological zones using DArT-Seq technology. *PLoS ONE*. 2024; 19(5): e0297643. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297643>
6. Morris K.M. *et al.* Phenotypic and genomic characterisation of performance of tropically adapted chickens raised in smallholder farm conditions in Ethiopia. *Frontiers in Genetics*. 2024; 15: 1383609. <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1383609>
7. Севастьянова А.А., Александров А.В. Приемы генетического маркирования признаков экстерьера отечественных пород кур. *Птицеводство*. 2022; (12): 16–21. <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2022-71-12-16-21>

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.

FUNDING

The research was conducted within the framework of the scientific research of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation on topic No. 124020200114-7.

REFERENCES

1. Lawal R.A., Hanotte O. Domestic chicken diversity: Origin, distribution, and adaptation. *Animal Genetics*. 2021; 52(4): 385–394. <https://doi.org/10.1111/age.13091>
2. Núñez-León D. *et al.* Shifts in growth, but not differentiation, foreshadow the formation of exaggerated forms under chicken domestication. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 2021; 288(1953): 20210392. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0392>
3. Ebegbulem V.N., Ita U.R. Conservation of Genetic Diversity: It's Relevance in Poultry Production. *Animal Molecular Breeding*. 2016; 6(3): 1–5. <https://doi.org/10.1098/10.5376/amb.2016.06.0003>
4. Botchway P.K. *et al.* Genotypic and phenotypic characterisation of three local chicken ecotypes of Ghana based on principal component analysis and body measurements. *PLoS ONE*. 2024; 19(8): e0308420. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308420>
5. Adomako K., Sovi S., Kyei B., Hamidu J.A., Olympio O.S., Aggrey S.E. Phenotypic characterization and analysis of genetic diversity between commercial crossbred and indigenous chickens from three different agro-ecological zones using DArT-Seq technology. *PLoS ONE*. 2024; 19(5): e0297643. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297643>
6. Morris K.M. *et al.* Phenotypic and genomic characterisation of performance of tropically adapted chickens raised in smallholder farm conditions in Ethiopia. *Frontiers in Genetics*. 2024; 15: 1383609. <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1383609>
7. Sevastyanova A.A., Alexandrov A.V. On the use of marker genes for consolidation of characteristic exterior traits in purebred Russian local chicken breeds. *Pitisevodstvo*. 2022; (12): 16–21 (in Russian). <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2022-71-12-16-21>

8. Вахрамеев А.Б., Макарова А.В. Экстерьерная оценка кур. Дубровицы: *ВИЖ им. Л.К. Эрнста*. 2021; 1 CD-ROM. ISBN 978-5-902483-64-9
<https://www.elibrary.ru/rfbyiq>
8. Vakhrameev A.B., Makarova A.V. Exterior evaluation of chickens. Dubrovitsy: *L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry*. 2021; 1 CD-ROM (in Russian). ISBN 978-5-902483-64-9
<https://www.elibrary.ru/rfbyiq>
9. Егорова А.В. Экстерьерные признаки мясных кур. *Птицеводство*. 2018; (7): 9–11.
<https://www.elibrary.ru/ynjukl>
9. Egorova A.V. The exterior traits in broiler breeders. *Pitisevodstvo*. 2018; (7): 9–11 (in Russian).
<https://www.elibrary.ru/ynjukl>
10. Lacková Z. *et al.* Deviations of exterior characters from breeding standards of chicken — part II: miniature and ornamental breeds. *International Journal of Avian & Wildlife Biology*. 2023; 7(1): 8–13.
<https://doi.org/10.15406/ijawb.2023.07.00184>
10. Lacková Z. *et al.* Deviations of exterior characters from breeding standards of chicken — part II: miniature and ornamental breeds. *International Journal of Avian & Wildlife Biology*. 2023; 7(1): 8–13.
<https://doi.org/10.15406/ijawb.2023.07.00184>
11. Halás Š. *et al.* Deviations of exterior characters from breeding standards of chicken — part I: medium-weight breeds. *International Journal of Avian & Wildlife Biology*. 2023; 7(1): 1–6.
<https://doi.org/10.15406/ijawb.2023.07.00183>
11. Halás Š. *et al.* Deviations of exterior characters from breeding standards of chicken — part I: medium-weight breeds. *International Journal of Avian & Wildlife Biology*. 2023; 7(1): 1–6.
<https://doi.org/10.15406/ijawb.2023.07.00183>
12. Гриценко С.А., Белоокова О.В., Ребезов М.Б., Видякин Ю.Ю. Динамика показателей линейного роста и индексов телосложения товарного молодняка птицы в зависимости от живой массы в суточном возрасте. *Аграрная наука*. 2023; (10): 68–72.
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-375-10-68-72>
12. Gritsenko S.A., Belookova O.V., Rebezov M.B., Vidyakin Yu.Yu. Dynamics of indicators of linear growth and physique indices of marketable young beef poultry depending on live weight at day old. *Agrarian science*. 2023; (10): 68–72 (in Russian).
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-375-10-68-72>
13. Ветох А.Н., Герман Н.Ю. Результаты инкубации куриных яиц и интенсивность роста помесных цыплят. *Аграрная наука*. 2022; (1): 53–57.
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-53-57>
13. Vetokh A.N., German N.Yu. Chicken egg incubation results and growth rate of crossbreed chickens. *Agrarian science*. 2022; (1): 53–57 (in Russian).
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-53-57>
14. Бондаренко Ю.В., Калашник А.Н., Попсуй В.В. Генетические особенности формы гребня домашних кур рода *Gallus*. *Зоотехническая наука Беларуси*. 2020; 55(1): 41–59.
<https://www.elibrary.ru/phryze>
14. Bondarenko Yu.V., Kalashnik A.N., Popsui V.V. Genetic peculiarities of comb shape of *Gallus* poultry. *Zootechnical Science of Belarus*. 2020; 55(1): 41–59 (in Russian).
<https://www.elibrary.ru/phryze>
15. Begna D., Bacha T., Boki S., Bekana K. Characterization of indigenous chicken phenotypes in Liban Jawi District, Ethiopia: A qualitative and quantitative analysis. *PLoS ONE*. 2025; 20(1): e0307793.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307793>
15. Begna D., Bacha T., Boki S., Bekana K. Characterization of indigenous chicken phenotypes in Liban Jawi District, Ethiopia: A qualitative and quantitative analysis. *PLoS ONE*. 2025; 20(1): e0307793.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307793>
16. Pulcini D., Meo Zilio D., Cenci F., Castellini C., Guarino Amato M. Differences in Tibia Shape in Organically Reared Chicken Lines Measured by Means of Geometric Morphometrics. *Animals*. 2021; 11(1): 101.
<https://doi.org/10.3390/ani11010101>
16. Pulcini D., Meo Zilio D., Cenci F., Castellini C., Guarino Amato M. Differences in Tibia Shape in Organically Reared Chicken Lines Measured by Means of Geometric Morphometrics. *Animals*. 2021; 11(1): 101.
<https://doi.org/10.3390/ani11010101>
17. Weimer S.L., Mauromoustakos A., Karcher D.M., Erasmus M.A. Differences in performance, body conformation, and welfare of conventional and slow-growing broiler chickens raised at 2 stocking densities. *Poultry Science*. 2020; 99(9): 4398–4407.
<https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.06.009>
17. Weimer S.L., Mauromoustakos A., Karcher D.M., Erasmus M.A. Differences in performance, body conformation, and welfare of conventional and slow-growing broiler chickens raised at 2 stocking densities. *Poultry Science*. 2020; 99(9): 4398–4407.
<https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.06.009>
18. Guo J. *et al.* Genome-wide association study provides insights into the genetic architecture of bone size and mass in chickens. *Genome*. 2020; 63(3): 133–143.
<https://doi.org/10.1139/gen-2019-0022>
18. Guo J. *et al.* Genome-wide association study provides insights into the genetic architecture of bone size and mass in chickens. *Genome*. 2020; 63(3): 133–143.
<https://doi.org/10.1139/gen-2019-0022>
19. Тихонова Н.В., Кудряшов Л.С., Ваганов Е.Г., Мифтахутдинов А.В., Першина Е.И. Стрессоустойчивость, продуктивность и биологическая ценность мяса кур. *Мясная индустрия*. 2014; (12): 44–46.
<https://www.elibrary.ru/teveqz>
19. Tikhonova N.V., Kudryashov L.S., Vaganov E.G., Miftakhutdinov A.V., Pershina E.I. Stress resistance, productivity and biological value of chickens. *Meat Industry*. 2014; (12): 44–46 (in Russian).
<https://www.elibrary.ru/teveqz>
20. Vakhrameev A.B. *et al.* Pectoral angle: a glance at a traditional phenotypic trait in chickens from a new perspective. *The Journal of Agricultural Science*. 2023; 161(4): 606–615.
<https://doi.org/10.1017/S002185962300045X>
20. Vakhrameev A.B. *et al.* Pectoral angle: a glance at a traditional phenotypic trait in chickens from a new perspective. *The Journal of Agricultural Science*. 2023; 161(4): 606–615.
<https://doi.org/10.1017/S002185962300045X>
21. Mushi J.R. *et al.* Phenotypic variability and population structure analysis of Tanzanian free-range local chickens. *BMC Veterinary Research*. 2020; 16: 360.
<https://doi.org/10.1186/s12917-020-02541-x>
21. Mushi J.R. *et al.* Phenotypic variability and population structure analysis of Tanzanian free-range local chickens. *BMC Veterinary Research*. 2020; 16: 360.
<https://doi.org/10.1186/s12917-020-02541-x>
22. Kebede F.G., Komen H., Dessie T., Alemu S.W., Hanotte O., Bastiaansen J.W.M. Species and Phenotypic Distribution Models Reveal Population Differentiation in Ethiopian Indigenous Chickens. *Frontiers in Genetics*. 2021; 12: 723360.
<https://doi.org/10.3389/fgene.2021.723360>
22. Kebede F.G., Komen H., Dessie T., Alemu S.W., Hanotte O., Bastiaansen J.W.M. Species and Phenotypic Distribution Models Reveal Population Differentiation in Ethiopian Indigenous Chickens. *Frontiers in Genetics*. 2021; 12: 723360.
<https://doi.org/10.3389/fgene.2021.723360>

ОБ АВТОРАХ

Анатолий Борисович Вахрамеев

главный селекционер группы сохранения генофондных пород кур
ab_poultry@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5166-979X>

Марина Владимировна Позовникова

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики
pozovnikova@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8658-2026>

Анна Евгеньевна Рябова

аспирант лаборатории молекулярной генетики
aniuta.riabova2016@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2362-2892>

Зоя Леонидовна Федорова

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий специалист группы сохранения генофондных пород кур
zoya-fspb@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7927-2401>

Наталья Викторовна Деметьева

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики
dementevan@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0210-9344>

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства — ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста», Московское шоссе, 55А, пос. Тярлево, Санкт-Петербург, 196625, Россия

ABOUT THE AUTHORS

Anatoly Borisovich Vakhrameev

Chief Breeder of the Chicken Gene Pool Conservation Group
ab_poultry@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5166-979X>

Marina Vladimirovna Pozovnikova

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Molecular Genetics
pozovnikova@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8658-2026>

Anna Evgenievna Ryabova

Postgraduate Student in the Laboratory of Molecular Genetics
aniuta.riabova2016@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2362-2892>

Zoya Leonidovna Fedorova

Candidate of Agricultural Sciences, Leading Specialist of the Chicken Gene Pool Conservation Group
zoya-fspb@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7927-2401>

Natalia Viktorovna Dementieva

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Molecular Genetics
dementevan@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0210-9344>

Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — Branch of the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry,

55A Moskovskoe Shosse, village Tyarlevo, St. Petersburg, 196625, Russia



3-я Международная агропромышленная выставка



ДЕНЬ ПОЛЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

НОВЫЕ ВЕРШИНЫ АГРОБИЗНЕСА

14-16 августа 2025

Минеральные Воды МВЦ «МинводыЭКСПО»

ПОЛУЧИТЕ БЕСПЛАТНЫЙ БИЛЕТ minvodyagro.ru

РЕКЛАМА



12+

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



Министерство сельского хозяйства Ставропольского края

ОРГАНИЗАТОР



Международная Выставочная Компания

+7 (861) 200-12-37
+7 (861) 200-12-87
minvodyagro@mvk.ru