

ЭВОЛЮЦИЯ, ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЮРЛОВСКОЙ ГОЛОСИСТОЙ ПОРОДЫ КУР. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМ ИЗМЕНЧИВОСТИ

И.Г. МОИСЕЕВА¹, М.Н. РОМАНОВ², А.В. АЛЕКСАНДРОВ³,
А.А. НИКИФОРОВ¹, А.А. СЕВАСТЬЯНОВА³

В статье излагаются сведения о старой русской породе кур — юрловской голосистой, включая происхождение, историю, эволюцию, современное состояние, описание породы, хозяйственные свойства, в т.ч. основной ее признак — продолжительное пение, морфотипологическую характеристику по дискретным признакам, полиморфизм по группам крови, биохимическим и молекулярным маркерам. Теоретическая часть посвящена оценке изменчивости породы, представлению объектов, процессов, явлений в виде объектов-систем и систем объектов. В заключении обсуждаются общие проблемы форм изменчивости и стабильности, методологии проведения экспериментов и наблюдений на основе системного подхода.

Ключевые слова: породы кур, юрловская голосистая, эволюция, генетическая изменчивость, системный анализ.

В последнее время в отечественной научной литературе вышло довольно большое количество работ, посвященных сохранению генетического разнообразия с.-х. животных и других видов [1, 7, 18, 19]. Однако методологические аспекты мониторинга пород, в частности, форм и уровней изменчивости, системного анализа и синтеза полученных данных, в научной литературе освещены значительно меньше. В связи с этим в настоящей статье кратко рассмотрена концепция Ю.А. Урманцева [22, 23] о построении объектов-систем и систем объектов и их преобразовании. Объект-система состоит либо из одного элемента, либо из элементов разного рода. Например, объектом-системой может считаться одна особь юрловской голосистой породы, состоящая из разных признаков и свойств. Под системой объектов

понимается совокупность элементов одного рода; в нашем случае таковой является юрловская голосистая порода, состоящая из особей этой породы. Принадлежность элементов к одному роду (типу) или к разным родам (типам) зависит от заданных, фиксированных условий. Поэтому данное деление относительно, т.к. объект-система всегда принадлежит к какой-либо системе объектов, а последняя может выступать как объект-система для более высокого уровня иерархии систем. Для преобразования систем (их изменчивость, понимание природы которой особенно важно для биологов) используют восемь основных способов: 1 — тождественный, т.е. сохранение параметров системы, 2 — количественный, 3 — качественный, 4 — способ отношений (в нашем случае взаимодействий материальных объек-

¹ Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова РАН.

² Children's Hospital & Research Center at Oakland, VACPAC Resources, USA.

³ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАСХН.

тов), 5) количественный и качественный, 6 — количественный и относительный, 7 — качественный и относительный, 8 — количественный, качественный и относительный. Биологи в большинстве случаев изучают только две формы: количественную и качественную. Большая часть изменчивости, касающаяся отношений / взаимодействий внутри и вне системы любого класса структурных единиц, изучена недостаточно и поэтому не может быть использована в деле конструирования организмов *de novo*, даже если их геном расшифрован.

Происхождение и современное состояние породы. Порода юрловских голосистых кур, по мнению авторов [12, 14, 20], была создана более ста лет назад. В литературе встречается несколько гипотез о том, какие породы использовались в создании юрловских. А.В. Тутунов [21] считает, что они получены путем сложного и длительного скрещивания пород брама, кохинхин и бойцовых с местными беспородными курами. И.К. Савельев [14] полагает, что юрловские произошли в результате скрещивания бойцовых и брама с местными курами. Э.Э. Пенионжкевич [11] называет в качестве исходных форм петухов породы лангшан, бра-

ма и местных кур. На рисунках 1 и 2 можно увидеть какие типы юрловских голосистых встречались в прошлом. Авторы более поздних изысканий в этой области [15] предполагают, что в формировании юрловских могла быть использована турецкая «поющая» порода денизли. О времени появления юрловских на выставках узнаем из работы [5]: гнездо юрловских голосистых было представлено на 6-й очередной выставке г.Ельце (29 сентября 1912г.). Птица поражала своей массой: петух весил 4,7 кг, куры — 3,3-3,5 кг.

С 1921 г. юрловские голосистые стали предметом генетических исследований, проводимых под руководством А.С. Серебровского [2]. Интерес к продуктивным качествам этой породы возник в результате обследований крестьянской птицы в 1937-1938 гг. В результате обработки данных обследования юрловских кур в 1937-1938 гг. сотрудниками НИИП (Научно-исследовательский институт птицеводства, ныне Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАСХН — ВНИТИП) вся птица была разделена по происхождению и внешнему виду на три типа: 1 — гатищенский, 2 — навеснинский, 3 — грайворонский [12]. Наибольшее

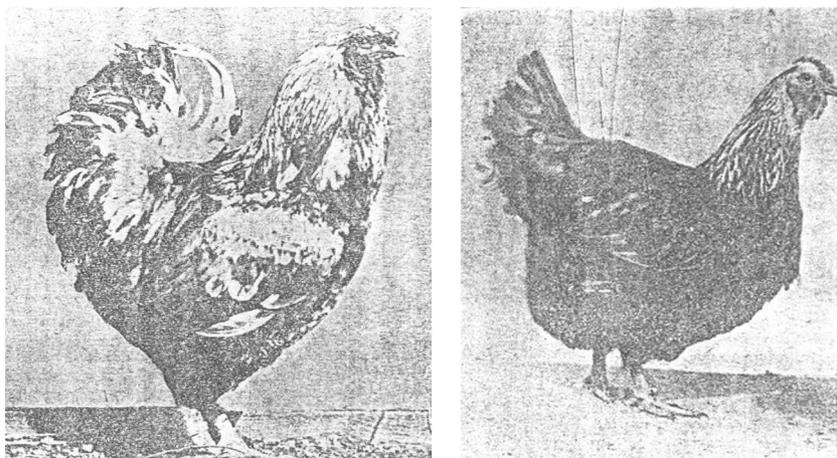


Рис. 1. Петух и курица юрловские голосистые [12]

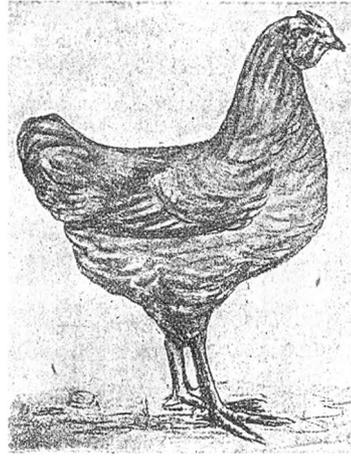
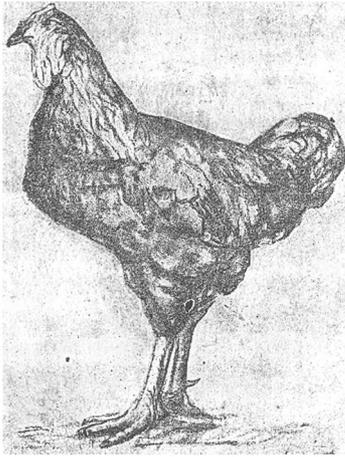


Рис. 2. Петух и курица юрловские голосистые [4]

распространение юрловских голосистых в 1941 г. отмечено в восточных районах Орловской и Курской обл. и западных районах Воронежской обл. [14]. По свидетельству старожил, во время Великой Отечественной войны почти все юрловские голосистые погибли или были съедены немцами, поскольку разводились в основном на территориях, оккупированных ими во время войны.

В 1948 г. в НИИП было завезено 27 гол. юрловских кур из деревни Горяиновка Курской обл. С этого времени под руководством проф. Э.Э. Пенионжкевича в институте проводилась племенная работа с юрловскими голосистыми. Большую роль в селекции и размножении этой породы сыграли сотрудники Воронежского сельскохозяйственного института (В.В. Фердинандов), Тимирязевской сельскохозяйственной академии (С.И. Сметнев, Я.Я. Шаповалов), ВНИТИП (А.А. Севастьянова, А.В. Александров). В настоящее время порода разводится в экспериментальных хозяйствах (ЭХ) ВНИТИП, Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения животных РАСХН (ВНИИГРЖ), Института птицеводства

Украинской аграрной академии наук (ИП УААН) и многими любителями-птицеводами. Порода постоянно экспонируется на очередных выставках, организуемых Всероссийским, областными и городскими обществами любителей птицеводства. Этой породе посвящено много публикаций в России и за рубежом, сведения о ней размещены на веб-сайтах лаборатории сравнительной генетики Института общей генетики имени Н.И. Вавилова (ИО-Ген) РАН (<http://lab-cga.ru/articles/Yurlovskaya/Yurlovskaya/htm>). Википедии (http://en.wikipedia.org/wiki/Yurlov_Crower). в базе данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) DAD-IS (<http://dad.fao.org/>) и EFABIS (<http://efabis.tzv.fal.de> Л и в справочнике ФАО «World Watch List for Domestic Animal Diversity» [31]; <http://dad.fao.org/en/refer/library/wwl/wwl3.pdf>).

Описание породы. Крупная птица с массивным корпусом типа мясных азиатских и бойцовых кур (рис. 3). Голова большая, с округлым затылком и широкой лобной костью. Гребень листовидный (ген R*N), встречаются также розовидный (R*R) и ореховидный (P*P; R*R), по стандарту допускается листовидный и розовидный. Клюв ко-



Рис. 3. Петух и курица юрловские голосистые (хозяйство А.В. Александрова, 2003 г.)

роткий, загнутый книзу, от желтого до черного в зависимости от цвета оперения. Глаза светло-оранжевые, светло-карие, от оранжевого до темно-красного. Нависшие надбровные дуги. Лицо гладкое, красное. Мочки средней величины, продолговатые, красные и с белыми вкраплениями. Сережки средней длины, овальные, гладкие без морщин, красные. Шея длинная, с сильно развитым загривком, прямая, отвесно поставленная. На горле между сережками имеется кожная складка — «узечка». Туловище длинное, широкое, глубокое, массивное, приподнятое, особенно у петухов. Спина длинная, грудь широкая. Хвост средней величины, поставлен почти под прямым углом к спине. Плечи широкие, выдаются вперед. Крылья небольшие, плотно прижатые к туловищу. Плюсны длинные, голые (однако бывают укороченные и слегка оперенные), белые (ген ID*ID), желтые с черным налетом, черные (ID*N). Пальцев четыре (PO*N). Пальцы очень длинные. Оперение довольно пышное. Окраска белая (TYR*C), серебристая (SLC45A2*S), алая, чаще черная со светло-желтой гривой (MC1R*BR),

черная (MC1R*E) [7, 11, 13-17], а также из собственных наблюдений.

Хозяйственные свойства. Направление продуктивности — мясо-яичное. Живая масса взрослого петуха — 4,5-5 кг, курицы — 3-4 кг. Яйценоскость — 110-160 яиц. Масса яйца — 62-75 г. Яйца от юрловских кур обладают отличными пищевыми качествами. Куры хорошо откармливаются и имеют прекрасные мясные качества. Птица выносливая, превосходно разводится в суровых климатических условиях, обладает исключительной конституциональной крепостью. Для улучшения местной птицы в 1928 г. из Ливенского района было вывезено 662 юрловских петуха в Шабалинский район Кировской обл. Первое обследование метисов было проведено в 1930 г. генетиком Д.В. Шаскольским, бывшим сотрудником ИОГен, второе — в 1938 г. сотрудниками НИИП. Участие в этой работе принимал также А.С. Серебровский [2].

Юрловская голосистая является одной из исходных форм следующих пород и породных групп кур, созданных в советское время: адлерской серебристой, загорской белой и ло-

сосевой, московской и первомайской. Кровь юрловских приливали также ливенским курам для их улучшения. Несмотря на то, что юрловская голосистая порода обладает многими положительными хозяйственными качествами и оставила свой генетический след в других отечественных породах, ее главная отличительная особенность — это голосистость петухов, которая оценивается по продолжительности пения и качеству голоса. Во время выставки, организованной Императорским русским обществом птицеводства с 13 по 17 ноября 1911 г. в Музее птицеводства впервые в России был устроен «конкурс пения петухов». О качестве голоса и продолжительности пения у юрловских голосистых написано достаточно много работ. Так, считается, что у хорошего петуха песня длинная, доходящая до «25 четвертей» [5, 12]. Измерение продолжительности пения проводилось следующим образом: устанавливали горизонтально длинную палку или жердь и как только петух запевал, откладывали на ней руками «четверти». Чем больше удавалось их отложить во время исполнения петухом своей песни, тем более длинной она считалась («четверть» равна примерно одной секунде). По наблюдениям Н. Иванова [5] и С.К. Трусова [20], голос у юрловских звучный, бархатный, протяжный, без хрипоты. Юрловские петухи поют басом, баритоном и тенором. Независимо от тембра лучшей считается птица с наибольшей протяженностью пения.

Выбор юрловских петухов по признаку голосистости связан с крепким и сильным телосложением, особенно с мощной грудью, где образуется много ценного белого мяса. Отбор шел также на позднеспелость, поскольку у любителей существует мнение, что петух, начинающий петь в более старшем возрасте, будет иметь хороший голос. Поэтому все петухи, обнаружившие склонность петь в раннем возрасте, выбраковывались.

По мнению С.К. Трусова [20], талант пения плохо передается по наследству, поэтому хорошие певцы юрловские голосистые — это результат кропотливой селекционной работы по многим признакам. А.С. Серебровский [16] пришел к заключению, что последняя, длинная нота юрловских петухов доминирует при скрещивании с другими породами.

Селекцию породы на голосистость петухов начали проводить уже в 1950 и 1960-е годы сотрудники ВНИТИПа путем отбора потомства от петухов с более низким и протяжным голосом. Однако эта популяция просуществовала только до 1963 г. Юрловские куры последней популяции поступили в коллекцию института в середине 1970-х годов из Сумской обл. После адаптации и размножения этой птицы сотрудники ВНИТИПа с 1996 г. под руководством А.А. Севастьяновой приступили к отбору петухов по длине исполнения песни. За три года селекции (2000-2002) продолжительность пения отдельных петухов в опытной группе, включавшей также специальную тренировку петухов, удалось довести до 12 с. В некоторых случаях при отборе по голосистости снижались яйценоскость, оплодотворенность яиц и другие воспроизводительные качества птицы [15].

Сведения о генетическом контроле пения на примере канареек и других певчих птиц [24] привели нас к пониманию, что пение — это сложный признак, состоящий из разных элементов. Воспроизведение звуков, обуславливающих видовую окраску голоса, зависит от строения горла, голосовых связок, трахеи и других морфологических особенностей. Эти особенности, без которых пение невозможно, видимо, являются наиболее наследуемыми признаками. Временная протяженность пения, колена (мотив) песни, сложность колена (бубенчики, колокольчики и др.) и количество их в песне (от одного до 20), последова-

тельность их исполнения, тембр голоса — элементы пения, обладающие неодинаковой степенью запоминания и наследования. Некоторые из этих элементов уже в большей степени зависят от тренировки и обучения. Таким образом, пение можно разложить на составные части и представить его как объект-систему. Пение юрловских голосистых петухов — это тоже сложный признак, который зависит от генетических особенностей вида и индивидуумов, среды (тренировка и обучение) и их взаимодействия. Поэтому степень наследуемости пения следует изучать в каждом элементе песни отдельно.

Морфотипологическая характеристика. Морфотипологическая характеристика была составлена на основе наличия или отсутствия визуально хорошо регистрируемых морфологических, имеющих менделевский характер наследования (форма гребня, наличие или отсутствие хохла, баков и бороды, число пальцев и др.) и небольшого числа количественных признаков [8, 9]. На этом материале проведено два исследования, различающихся между собой составом признаков, пород и методами статистической обработки.

В первом из них [8] для выяснения степени родства между юрловской голосистой и 29 другими случайно отобранными породами по 24 дискретным морфологическим признакам и 48 их фенотипическим вариациям был применен кладистический метод вычисления матриц расстояний. Построение кладограммы осуществляли с помощью программы PAUP-86 [25]. На полученной в результате проведенного исследования кладограмме (рис. 4) видно, что юрловская голосистая на первом уровне иерархии оказалась ближе к ленинградской белой, довольно крупной породе, а на следующем уровне, в большом кластере, вошла в группу мясо-яичных, мясных и бойцовых пород.

В другой работе [9] был учтен 31 признак и 72 его состояния у 27 популяций кур (в т.ч. юрловской голосистой); с их разновидностями изучено 36 единиц зарубежного и отечественного происхождения. Состав признаков в этом исследовании был несколько изменен по сравнению с использованными ранее [8]. Были опущены признаки, дифференцирующие разновидности одной породы, и добавлены новые, имеющие существенное значение для оценки межпородных различий. Полученная таким образом морфотипологическая характеристика отражала исходный архетип породы, поскольку целью работы было определение принадлежности отечественных пород к тому или иному исторически сложившемуся эволюционному типу. В связи с этим зарубежные породы отбирали строго по принципу принадлежности их к четырем эволюционным ветвям: яичные средиземноморских корней, мясные азиатского происхождения, бойцовые и куры бентамочного типа [27]. Для оценки сходства между популяциями и вычисления матриц расстояний по морфотипологическим характеристикам использовали оригинальную компьютерную программу MATRIX, разработанную Е.М. Мясниковой и И.А. Захаровым. На древе сходства (рис. 5), четыре вариации юрловских кур образовали кластер первого уровня, на втором уровне иерархии (кластер III) юрловские объединились с русской хохлатой, ливенской, китайскими породами (мясо-яичной луан, мясной ляннг) и полтавской. Такая группировка соответствует статусу юрловской голосистой как тяжелой породы, имеющей азиатские корни.

Группы крови. Изучение групп крови у юрловских голосистых проводили сотрудники ИОГен в ЭХ ВНИТИП и ВНИИГРЖ (1981-1986) и сотрудники УНИИП (1984). В работе сотрудников ИОГен [3] объектом исследования служили 27 пород и породных групп разного происхождения и направления

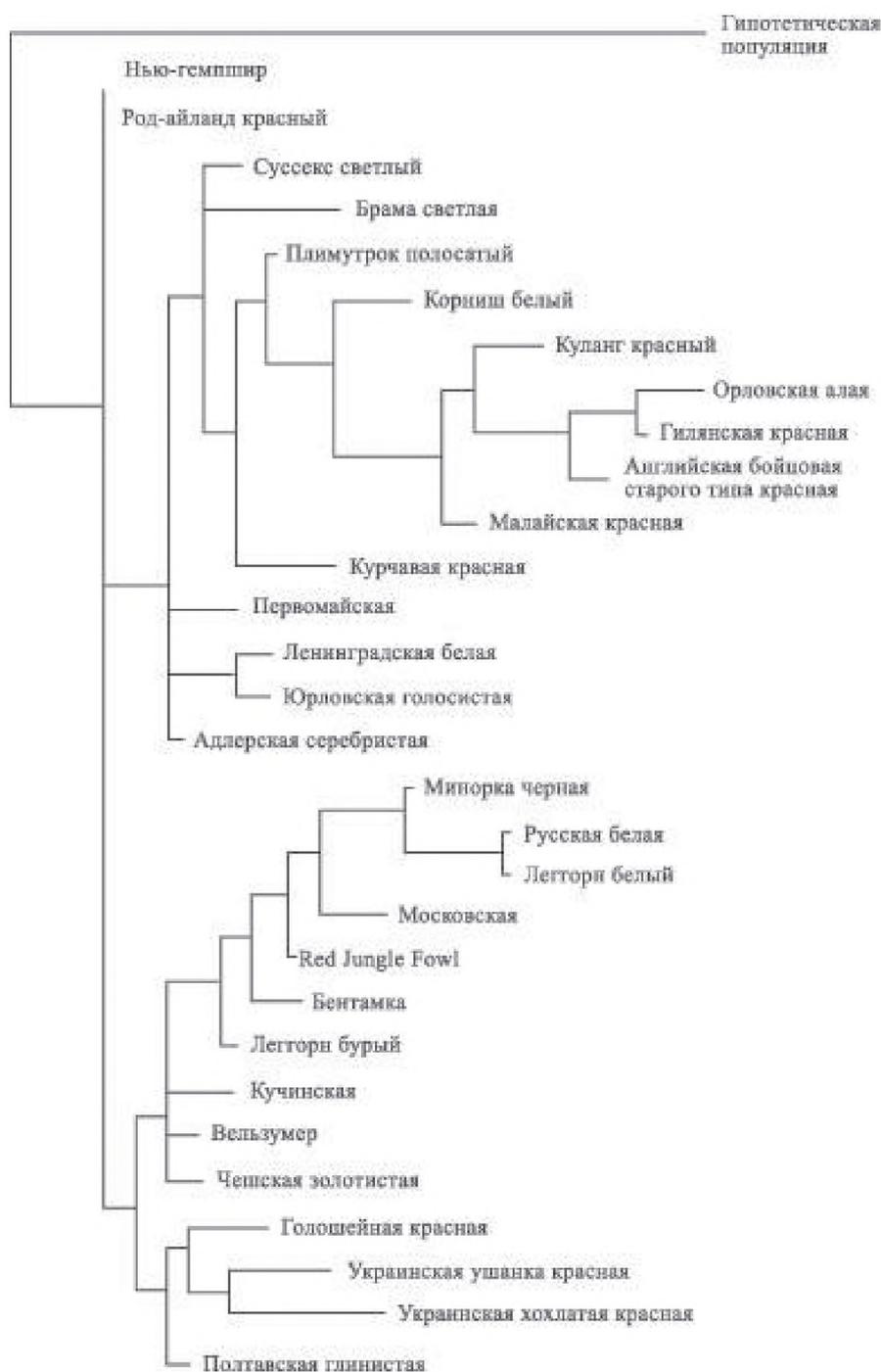


Рис. 4. Кладограмма родства 30 популяций кур, построенная на основе наличия или отсутствия 48 морфологических признаков [8]

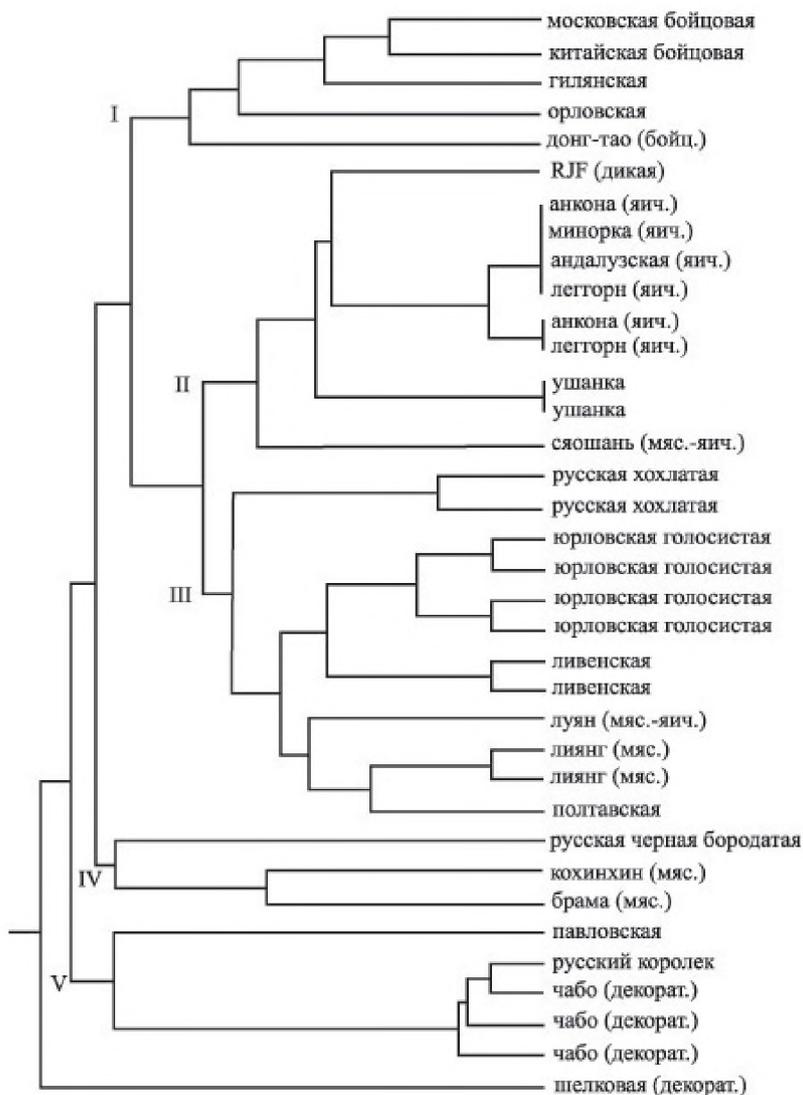


Рис. 5. Дендрограмма пород кур и дикого вида *Gallus gallus*, построенная на основе их сходства по разным состояниям 31-го морфологического признака. В скобках указаны типы хозяйственного использования. I-V — кластеры [9]

продуктивности, включая юрловскую голосистую. В результате тестирования кур 34 иммунными сыворотками, принадлежащими шести системам групп крови, была выявлена частота встречаемости эритроцитарных антигенов в отобранных для опыта породах.

Авторы показали, что популяции различались как качественным набором антигенов, так и частотой их встречаемости. Согласно матрице расстояний, приведенной в указанной статье, значения сходства юрловской голосистой с другими породами варьировали от

0,602 до 0,796, в то время как во всех популяциях эти показатели составляли 0,533-0,845, т.е. юрловские занимали среднее положение между этими величинами. Это продемонстрировано также на дендрограмме сходства, где юрловские оказались в составе большого кластера с 15 породами [3].

Биосимический полиморфизм. Изучение биохимического полиморфизма у юрловских голосистых проводили сотрудники ИОГен в ЭХ ВНИТИП (1981 г.) и сотрудники УНИИП (1984 г.) по шести белковым системам белка яиц и сыворотки крови, контролируемым шестью локусами, включающими 15 аллелей (таблица). Применяемые методы электрофоретического разделения наследственных вариантов белков изложены в работе [6]. Результаты по концентрации изученных аллелей у породы юрловская голосистая сведены в таблицу. В работе [7] проведено сравнение встречаемости аллелей у юрловской голосистой и значений аналогичных показателей у европейских и азиатских пород. При этом частота аллелей локусов *G(3)* и *ESI*, вносящих наибольший вклад из изученных шести в дифференциацию двух упомянутых эволюционных форм, у особей породы юрловская голосистая имела разную направленность. Так,

по частоте аллелей *A* и *B* локуса *G(3)* порода оказалась ближе к европейской группе, а по двум аллелям *B* и *C* локуса *ESI* — к азиатской. Оценка степени генетической изменчивости ($H_{теор}$) по шести биохимическим локусам у этой породы оказалась значительно выше, чем у «мирового» генофонда (совокупность исследуемых пород, $N=69$), европейских ($N=12$) и азиатских ($N=13$) пород: 0,253; 0,191; 0,170 и 0,190 соответственно.

Для расширения знаний о генетической структуре юрловской птицы и ее месте среди других пород авторы привели данные из работы [1], где в графической форме представлен генетический профиль гипотетической мировой популяции ($N=47$) и отечественных пород кур ($N=14$), но уже в новой интерпретации (рис. 6). На рисунке 6 видно, что некоторые отечественные породы имеют уникальную генетическую структуру по выбранным маркерам (московская, первомайская, орловская ситцевая, русская белая и ленинградская белая) и располагаются относительно других пород достаточно далеко от «мирового» генофонда: расстояние *D* [28] составило от 0,0154 до 0,0500. Другие девять пород, в т.ч. юрловская голосистая, вследствие их широкого синтетического происхожде-

Частота аллелей биохимических локусов, контролирующих белки яиц и крови, у кур породы юрловская голосистая (ЭХ ВНИТИП, 1981 и УНИИП, 1984, данные ИОГен)

Локус	Число		Аллели	Частота	Локус	Число		Аллели	Частота
	выборок	особей				выборок	особей		
<i>ALB</i>	2	80	<i>ALB</i> * <i>A</i>	0,146	<i>G(3)</i>	2	87	<i>G(3)</i> * <i>A</i>	0,747
			<i>ALB</i> * <i>B</i>	0,841				<i>G(3)</i> * <i>B</i>	0,253
			<i>ALB</i> * <i>C</i>	0,013					
<i>ESI</i>	2	86	<i>ESI</i> * <i>A</i>	0,325	<i>OV</i>	2	87	<i>OV</i> * <i>A</i>	1,000
			<i>ESI</i> * <i>B</i>	0,645				<i>OV</i> * <i>B</i>	0,000
			<i>ESI</i> * <i>C</i>	0,030					
<i>G(2)</i>	2	87	<i>G(2)</i> * <i>A</i>	0,286	<i>TF</i>	2	87	<i>TF</i> * <i>A</i>	0,00
			<i>G(2)</i> * <i>B</i>	0,732				<i>TF</i> * <i>B</i>	1,00
								<i>TF</i> * <i>C</i>	0,00

П р и м е ч а н и е . Локусы *ALB* и *ESI* контролируют альбумин и эстеразу-1 сыворотки крови; *G(2)*, *G(3)*, *OV*, *TF*— глобулины 2 и 3, овалбумин и трансферрин в белке яиц соответственно.

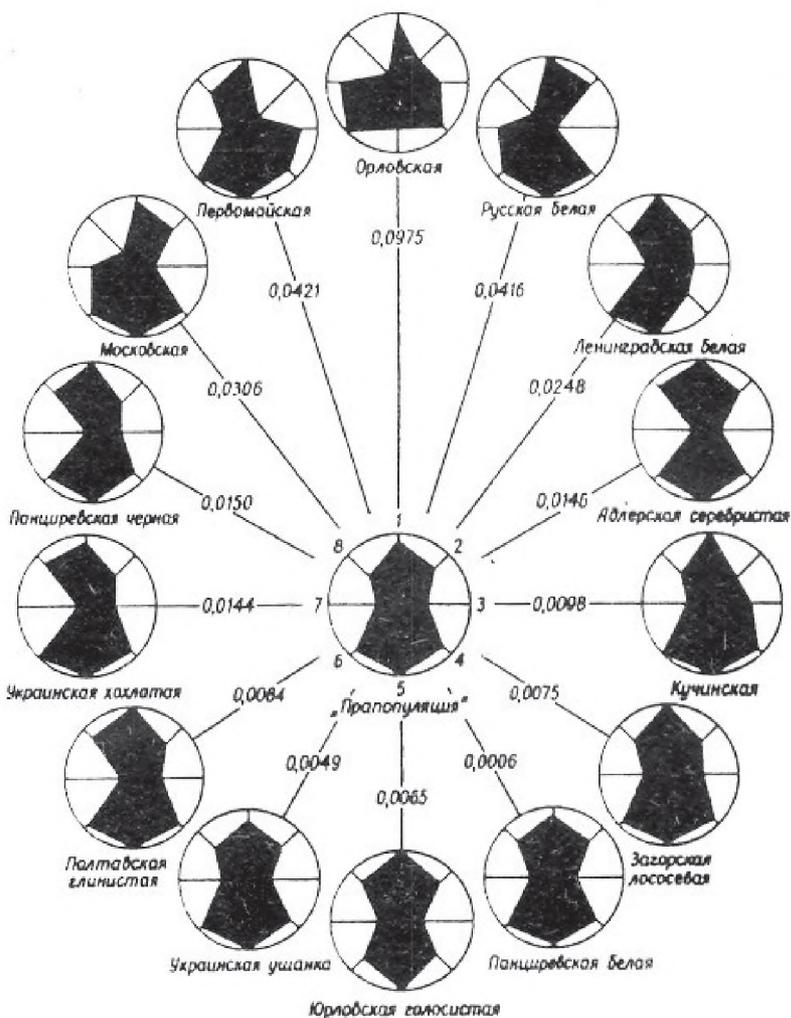


Рис. 6. Генетический облик реконструированной «прапопуляции» и ряда отечественных пород кур. На радиусах отложены частоты следующих аллелей: 1 — *OVA*; 2 — *G3A*; 3 — *G3B*; 4 — *G2S*; 5 — *TFB*; 6 — *ALBB*; 7 — *ES1A*; 8 — *ES1B*. Интервал значений частот аллелей в центре круга — 0, на окружности — 1. На линиях, соединяющих изученные породы кур с «прапопуляцией», — оценки генетических расстояний (Nei, 1978) [1]

ния достаточно близки к «мировому» генофонду (значения D колебались от 0,0005 до 0,0184). Кроме того, обе указанные группы пород существенно различались по уровню межпопуляционной изменчивости: значения G были равны 0,1564 и 0,0482 соответственно. Со статистической и биологи-

ческой точки зрения это понятно — более специализированные породы, к тому же в разных направлениях, должны характеризоваться высоким уровнем межпопуляционной изменчивости и, наоборот, менее специализированные породы в меньшей степени будут отличаться от «мирового» генофонда.

Полиморфизм по микросателлитным маркерам. Изучение породы юрловская голосистая на молекулярном уровне проводили в двух исследованиях на трех разных выборках породы. В работе [29] юрловские голосистые, разводившиеся на Украине, были протестированы по частоте встречаемости аллелей 14 микросателлитных маркеров, охватывающих 11 групп сцепления. В состав 20 исследованных популяций кур входили представители дикого вида кур (*Gallus gallus*), немецкие местные, украинские, русские породы и коммерческие линии. На представленной в работе дендрограмме сходства (рис. 7) расположение юрловских на одном «кусте» с ушанками, мясо-яичными немецкими, австра-

лорпами, разводившимися в ЭХ ИП УААН, и немецкой породой средиземноморского типа отличается от наших представлений о ее филогенетических связях.

Во втором исследовании, проводившимся в рамках Международного проекта AVIANDIV (1999–2000), юрловская голосистая была представлена двумя выборками: из ЭХ ИП УААН (Украина) и ВНИТИП (Российская Федерация). Найдено, что юрловская голосистая порода по степени гетерозиготности (по 25 микросателлитным локусам) занимает первые места среди изученных 52 популяций, причем у российской популяции она была выше ($H_{\text{теор}} = 0,66$), чем у украинской ($H_{\text{теор}} = 0,58$), в среднем по всем популяци-

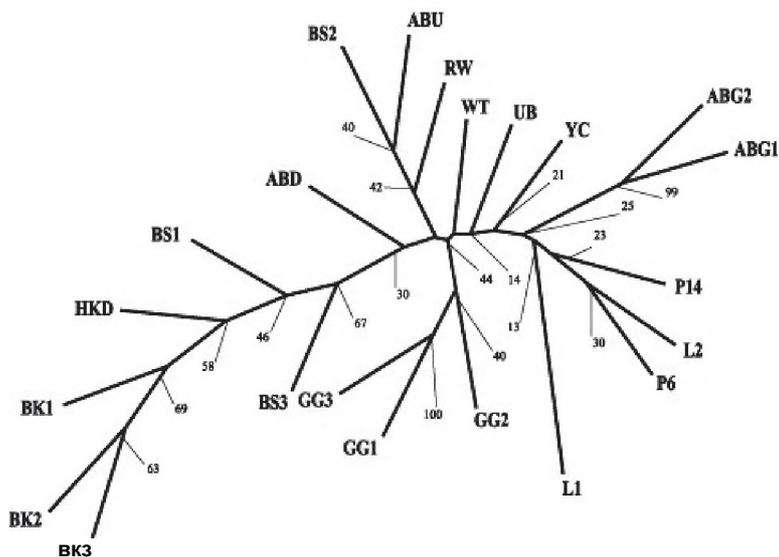


Рис. 7. Дендрограмма филогенетического сходства 20 популяций кур, построенная на основе встречаемости аллелей 14 микросателлитных локусов. ABG1, ABG2 — австралорп черный, две немецкие популяции; ABU — австралорп черный, украинская популяция; BK1, BK2, BK3 — «горная голосистая», три немецкие популяции (Bergisshe Kraher); BS1, BS2, BS3 — «горная гребнедрожжащая», три немецкие популяции (Bergisshe Schlatterkamme); GG1, GG2, GG3 — три популяции диких кур (RJF), разводимых в неволе в Германии; L1, L2 — две коммерческие яичные линии немецкой селекции; P6, P14 — две линии полтавских глинистых немецкой селекции; RW — рамельслоевская белая (Ramelsloher White); UB — украинская ушанка; WT — вестфальская тотлегер (Westfälische Totleger); YC — юрловская голосистая [29]

ям этот показатель составил 0,50 [26]. В этом же исследовании приведены данные по уровню полиморфности локусов, которые имели следующие значения: у юрловских из России — 1,0, Украины — 1,0 (т.е. все 100% обследованных локусов были полиморфны), у «мирового» генофонда — 0,92; по числу аллелей по всем локусам — 81, 81 и 107 соответственно (данные по «мировому» генофонду представляли собой арифметическое среднее значение по всем популяциям).

Полученные результаты свидетельствует о том, что обе популяции юрловских голосистых различались между собой по величине коэффициента гетерозиготности, но были сходными по таким показателям, как степень полиморфности изученных локусов и общее число аллелей по всем маркерам.

Изменчивость породы и ее оценка. Несмотря на небольшое число исследуемых в каждой группе генетических факторов, оказалось, что они в совокупности друг с другом и фенотипическими наблюдениями дают примерно одну и ту же картину в отношении уровня изменчивости породы. В частности, приведенные рисунки юрловских голосистых кур (см. рис. 1, 2, 3) свидетельствуют о широкой изменчивости породы; разные типы этой породы сохраняются и сейчас: в популяциях существуют различия по форме гребня, высоте ног, голосистости и другим признакам. На генетическом уровне это нашло отражение в близости породы к средним показателям дистанций между породами по группам крови [3], схожести генетического облика с «мировым» генофондом (см. рис. 6) [1], высокой величине показателя гетерозиготности по биохимическим [7] и микросателлитным маркерам и уровню полиморфности локусов [26].

Более заметные расхождения в результатах разных исследований получены при изучении генетического сходства юрловских с другими по-

родами (см. рис. 4, 5, 7 и работу [3]). Причин для этих несовпадений достаточно много. Во-первых, качество материала (особи, от которых брали кровь для тестирования) в разных исследованиях было не одно и то же. Нужно отметить, что определение сходства по морфологическим дискретным признакам позволяет избежать этих недостатков, поскольку в данном случае исследователи имеют дело с архетипом породы, свободным от внутривидовой изменчивости. Во-вторых, состав пород для их сравнения во всех приведенных работах был различен, т.к. исследования проводили в разное время, в разных странах. Но здесь возможна некоторая унификация выборки пород, а именно отбор их по четырем основным эволюционным корням, что дает картину более близкой к реальной ситуации, чем их случайная выборка (см. рис. 5). И, наконец, сами маркеры. Их качество, количество и взаимодействие. Видимо, не все изучаемые генетические факторы у юрловской и других пород имеют непосредственное отношение к их филогенетическим корням, в особенности те, которые имеют многоаллельный состав при небольшом их количестве (в нашем случае, группы крови и микросателлиты). При этом сходство, частичное сходство или несходство могут возникнуть из-за широкого разнообразия генофондов пород кур в связи с полифилетическим (конвергентным) происхождением каждой породы (генотип юрловской породы включает генотипы примерно 4~5 пород, каждая из которых также получена скрещиванием нескольких пород) и по причинам, не связанным с филогенетическими отношениями. К высказанному положению уместно процитировать: *«Сходно — не значит сходно по причине родства или одинаковых условий существования или по причине того и другого»*. Данный афоризм был адресован в первую очередь биологам, потому что игнориро-

вание природы сходства могло приводить и действительно приводило к построению ложных «древес жизни», как показал С.В. Мейен на примере работ английского палеоботаника Р. Мельвилля [22].

Понятно, что и количество взятых маркеров имеет немаловажное значение. В каждом случае для получения достоверных результатов оно может быть разным в зависимости от целей исследователя, состояния популяций, региона и т.д. В работе Н.А. Розенберга и др. [30] показано, что для определения достоверных значений дистанций между популяциями человека в разных регионах Земли необходимо разное число микросателлитных локусов, зависящее от уровня внутри- и межпопуляционной изменчивости.

Обсуждение

Юрловская голосистая порода имеет длительную и богатую событиями историю, в которой наблюдались как подъемы, так и значительные спады (прохождение через «бутылочное горлышко», т.е. резкое сокращение ее численности во время Великой Отечественной войны). Почти за 150 лет порода претерпела существенную эволюцию, оставаясь тем не менее юрловской голосистой породой (тождественная изменчивость на уровне породы). На основе изложенного материала по этой породе можно подвести некоторые общие итоги, сделать обобщения и предложить ряд рекомендаций по выработке подходов и методов изучения изменчивости:

- от случайной выборки популяций к их отбору на основе определенных критериев согласно цели исследователя (в нашем случае при построении дендрограмм родства продуктивным методом оказался выбор пород по их эволюционным корням, т.е. свертывание информации о большом числе пород до меньшего числа, представляющего четыре эволюционные ветви домашних кур);

- от представления пения петухов, как простого и неделимого признака к пониманию его сложного состава, т.е. развертыванию информации, заключенной в данном объекте-системе;

- от единичного эксперимента по одному типу маркеров к сравнительному анализу нескольких экспериментов, проведенных с использованием разных признаков и маркерных систем и выявлению маркеров, обладающих наибольшей межпопуляционной дифференцирующей способностью;

- от отсутствия проверки значимости получаемых на дендрограммах кластеров к применению бутстреппинга и других современных и новых статистических методов с использованием компьютерных программ (MATRIX, PHYLIP и др.), а также и других новейших методов;

- и, наконец, самое главное: от эмпирического подхода к системной организации научного материала, системному методу и анализу исследований.

Особенно строго эти методологические принципы должны быть учтены при широкой генетической изменчивости видов и популяций, подобных курам и, в частности, юрловской голосистой породе.

От частного к общему. Анализ результатов изучения этой породы приводит также к постановке ряда общебиологических проблем. Здесь они только названы, а их разработка еще ждет своего часа. Ограничимся вопросами стабильности (тождественных изменений, мономорфизма, устойчивости, сохранения), изменчивости (эволюции, развития, преобразования, полиморфизма) и взаимодействия (одно-, двухсторонние, множественные взаимодействия, взаимонедействия), поскольку они вошли в сферу изучения нашего объекта. Чтобы не усложнять тему, термины для «стабильности» и «изменчивости» в данной работе рассматриваются как синонимы.

Биологи, имеющие дело с живыми объектами, часто изучают их как сумму признаков, маркеров, последовательностей нуклеотидов и т.д., в то время как каждый объект / объекты или явления, процессы представляют собой изменчивую и одновременно стабильную систему, состоящую из элементов, вступающих в определенные связи и взаимоотношения внутри и вне ее и подчиняющиеся законам композиции, благодаря которым они образуют систему. Иногда связи и взаимоотношения (коадаптированные комплексы генов, общая и специфическая комбинационная способность, эффект положения гена, полигенное наследование признака, явления гетерозиса и эпистаза, и многое другое) играют в определенных условиях даже большую роль в становлении признаков и свойств, чем сами структурные элементы.

Сейчас многие исследователи включают в свою работу данные, получаемые из Интернета и этого нельзя избежать (например, из базы данных GenBank Национального центра биотехнологической информации США). Однако, как правило, в особенности если это касается молекулярного уровня исследований, там нет сведений об истории, специфике объектов и их взаимоотношениях. Использование такого материала может привести иногда к неверным выводам, поскольку объект рассматривается вне взаимоотношений как внутри, так и вне системы / систем. Системы же рассматриваются как матрешка в матрешке и представляют собой бесконечный ряд (если он не ограничен исследователем) систем. Мы не призываем отказаться от интернетной формы получения информации, но следует знать о вероятных ее ограничениях и, по возможности, проводить их проверку и минимизирование.

Сама проблема изменчивости в широком философском смысле может быть представлена, как система восьми разных ее форм [22]. Если к

этому прибавить вектор изменений: плюс - минус, прогресс - регресс, усложнение-упрощение, заданный уровень исследования (молекулярный, клеточный, тканевой, органов, индивидуальный, популяционный и т.д.), временные этапы изучения объекта (филогенетический, онтогенетический, разбиваемый на возрастные периоды), то открывается огромное множество типов изменчивости. К сожалению, многие биологи изучают в основном две формы (количественную и качественную), а остальные либо остаются вне сферы их исследований, либо не получили широкого и глубокого изучения и понимания. Совершенно очевидно, что живая природа намного сложнее самых сложных теоретических схем и моделей ее существования и развития. Эта мысль четко изложена и обоснована в [22]: «До сих пор я сознательно отвлекался от внутренней связи различных форм развития. Это помогло эксплицировать понятие каждой из них и каждую из них изучить в чистом виде. Однако развитие в целом богаче любой отдельно взятой формы — не только потому, что во времени одни формы развития могут сменяться другими, образуя длинные потенциально бесконечные цепи эволюции, поскольку одни и те же способы развития могут реализовываться по многу раз; и не только потому, что внутри данной формы движения материи и / или духа могут встречаться множества то сходящихся, то расходящихся цепей эволюции, но и потому, что основные формы развития, во-первых, могут выступать в качестве необходимых условий существования друг друга, во-вторых, могут реализовываться в разных сочетаниях...».

Здесь следует сделать следующую ремарку: ситуация в охвате изучения разных форм изменчивости в разных направлениях биологии, генетики и медицины далеко не одинакова. Так, специалисты в области исследования тонких процессов, лежащих в основе генетической программы, достаточно

детально изучают количественное и качественное состояние ее элементов и их взаимодействие на разных уровнях (генные сети, эпигенез, мобильные генетические элементы, импринтинг и другие факторы и события). В медицине уже давно утвердились такие сочетания терминов, как нервная система, кровеносная система, пищеварительная система и т.д.

От общего к частному. Представленный в данной работе по изучению изменчивости юрловской голосистой породы материал также охватывает только два ее вида (количественный и качественный), и мы не знаем, какие свойства этой породы определяются остальными шестью формами преобразований. Это дело будущего.

Поставленные здесь общие вопросы методологии проведения научных исследований, основанные на некоторых аспектах системной философии [22, 23], могут служить ориентиром в выборе методов, формулировании выводов и принятии решений в конкретных ситуациях. В заключение приведем высказывание выдающегося ученого Ивана Петровича Павлова [10]: «При хорошем методе и не очень талантливый человек может сделать много. А при плохом методе и гениальный человек будет работать впустую». И это справедливо.

Авторы благодарят Ю.А. Урманцева и Г.Е. Сулимову за ценные советы и замечания в процессе подготовки рукописи.

Библиографический список

1. Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Курбатова О.Л. и др. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях / Под ред. акад. Ю.П. Алтухова. М.: Наука, 2004.
2. Васина-Попова Е.Т., Коган З.М. Послесловие / Серебровский С.А. // Избр. тр. по генетике и селекции кур. М.: Наука, 1976. С. 392-402.
3. Гинтовт В.Е., Машуров А.М., Берендяева З.И. и др. Генетическое сходство и различие между породами кур, оцененное по маркерным признакам // Вест. с.-х. науки, 1986. № 3. С. 99-106.
4. Иванов М.Ф. Сельскохозяйственное птицеводство. М.-Л.: Сельхозиздат, 1930. С. 64-65.
5. Иванов Н. Юрловские голосистые пѣтухи // Птицеводное хоз-во, 1912. № 24. С. 583-584.
6. Кутнюк П.И., Волохович В.А., Моисеева И.Г. Электрофоретический анализ белков сельскохозяйственной птицы: Метод, рекомендации. Харьков, 1986.
7. Моисеева И.Г., Уханов С.В., Столповский Ю.А. и др. // Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России / Под ред. И.А. Захарова. М.: Наука, 2006.
8. Моисеева И.Г., Семенова С.К., Банникова Л.В., Филиппова Н.Д. Генетическая структура и происхождение старой русской орловской породы кур // Генетика, 1994. Т. 30. № 5. С. 681-694.
9. Никифоров А.А., Моисеева И.Г., Захаров И.А. Место русских пород кур в разнообразии пород Евразии // Генетика, 1998. Т. 34. № 6. С. 850-851.
10. Павлов И.П. Полн. собр. соч. М.-Л., 1952. Т. 5.
11. Пенионжкевич Э.Э. Экстерьер и породы птиц // Сельскохозяйственная птица. М.: Изд-во с.-х. лит., журн. и плакатов, 1962. Т. 1. С. 200-262.
12. Пенионжкевич Э.Э. Распространение и продуктивные качества юрловских голосистых кур // Юрловские куры и холмогорские гуси / Под ред. Э.Э. Пенионжкевича. М.: ОГИЗ: Сельхозгиз, 1939. С. 3-6; 7-38.
13. Птичий двор. Куры отечественных пород (буклет). М.: ВОЛПП, 2002. Вып. 2.
14. Савельев И.К. Породы кур. М.: Сельхозгиз, 1953.

15. *Севастьянова А.А., Александров А.В.* Отбор юрловских кур по голосистости // Птицеводство, 2003. № 8. С. 3-4.
16. *Серебровский А.С.* Исследование по генетике курицы // Генетика домашней курицы (Тр. Аников. генет. станции Наркомзема РСФСР) / Под ред. Н.К. Кольцова. М.: Новая деревня, 1926. С. 1-74.
17. *Сметнев С.И.* Породы кур // Колх. пр-во, 1948. № 5. С. 37-38.
18. *Столповский Ю.А.* Консервация генетических ресурсов сельскохозяйственных животных: Проблемы и принципы их решения / Отв. ред. И.А. Захаров. М.: Ребус, 1997.
19. *Столповский Ю.А., Захаров-Гезехус И.А.* Генофонды отечественных пород — национальное богатство России. Москва, 2007.
20. *Трусов С.К.* Бархатный голос юрловского // Приусадеб. хоз-во, 1986. № 1.
21. *Тутунов А.В.* О русских отродьях домашней птицы // Птицевод, и Птицепром. хоз-во, 1926, № 8.
22. *Урманцев Ю.А.* Девять плюс один этюд о системной философии. М.: Современные тетради, 2001.
23. *Урманцев Ю.А.* Эволюционика, или общая теория развития систем природы, общества и мышления. Изд. 2, М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
24. *Шнайхер К.* Канарейки 120 пород. М.: Аквариум-Принт, 2008.
25. *Felsenstein J.* Parsimony in systematics: biological and statistical issues // Ann. Rev. Ecol. Syst., 1983. V. 14. P. 313-333.
26. Final Report. Development of Strategy and Application of Molecular Tools to Assess Biodiversity in Chicken Genetic Resources (AVIANDIV). Contract number БЮ4-98-0342, 2001. P. 1-28.
27. *Moiseyeva I.G., Romanov M.N., Nikiforov A.A. et al.* Evolutionary relationships of Red Jungle Fowl and chicken breeds // Genet. Sel. Evol, 2003. № 35. P. 403-423.
28. *Nei M.* Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals // Genetics, 1978. V. 89. P. 583-590.
29. *Romanov M.N., Weigend S.* Analysis of genetic relationships between various populations of domestic and jungle fowl using microsatellite markers // Poult. Sci., 2001. V. 80. P. 1057-1063.
30. *Rosenberg N. A., Pritchard J. K., Weber J.L. et al.* Genetic Structure of Human Populations // Science, 2002. V. 298. P. 2381-2385.
31. World Watch List for Domestic Animal Diversity / Ed. by B.D. Scherf, 2nd edn. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1995; 3rd edn. 2000.

Рецензент — д. с.-х. н. В.И. Глазко

SUMMARY

Data on Yurlov Crower are presented with regard to its origin, history, evolution, current state, breed description, economically important traits (including its major characteristic, long crowing), morphotypological characteristic of discrete traits and genetic profiles for blood groups, biochemical and molecular polymorphisms. The theoretical part of work is devoted to an estimation of breed variability, representation of objects, processes and phenomena in the form of objects-systems and systems of objects. In conclusion, general problems of variability forms and stability, methodology of carrying out experiments and observations on the basis of the system approach are discussed.

Key words: chicken breeds, Yurlov Crower, evolution, genetic variability, systems analysis.