

АГРАРНЫЕ НАУКИ**AGRARIAN SCIENCES**

УДК 636.1.082.12(476.7)

<https://doi.org/10.29235/1561-8323-2026-70-2-170-176>

Поступило в редакцию 17.02.2026

Received 17.02.2026

С. В. Семченко, Ю. И. Герман, А. Н. Рудак, академик И. П. Шейко*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству,**г. Жодино, Республика Беларусь**ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь***ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
ПОЛЕССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЛОШАДЕЙ**

Аннотация. Проведена оценка генетического разнообразия полесской популяции лошадей на основе мультиплексного генотипирования образцов ДНК по 17 STR-локусам. Изучены показатели количества идентифицированных аллелей (Na), наблюдаемой (Ho) и ожидаемой (He) гетерозиготности, эффективного числа аллелей (уровня полиморфности, Ae), индекса фиксации Fis. Между субпопуляциями полесских лошадей ОАО «Полесская нива» Столинского и КСУП «Городокский» Лунинецкого районов выявлен довольно высокий показатель генетической идентичности (0,91), что указывает на их близкое генетическое родство и наличие общего происхождения. На базе изученных особенностей генетического полиморфизма STR-локусов выявлены редкие и уникальные генотипы, определяющие ценность генофонда для племенного использования и сохранения биоразнообразия. В целом результаты проведенных исследований свидетельствуют о сохранении генетического разнообразия при умеренных проявлениях инбридинга, что является важным фактором для дальнейшей разработки программ по стабилизации резервов пластичности популяции полесских лошадей, разводимых в республике.

Ключевые слова: лошади, полесская популяция, генофондные породы, ДНК, аллелофонд, генотипы, STR-локусы, генетическая структура, полиморфизм

Для цитирования. Оценка генетической структуры полесской популяции лошадей / С. В. Семченко, Ю. И. Герман, А. Н. Рудак, И. П. Шейко // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2026. – Т. 70, № 2. – С. 170–176. <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2026-70-2-170-176>

Sergei V. Semchenko, Yuriy I. Herman, Anna N. Rudak, Academician Ivan P. Sheiko*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino,**Republic of Belarus**11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus***EVALUATION OF THE GENETIC STRUCTURE OF THE POLESSKAYA HORSE POPULATION**

Abstract. As part of the research, an assessment of the genetic diversity of the Poleskaya horse population was carried out based on multiplex genotyping of DNA samples for 17 STR loci. The number of identified alleles (Na), observed (Ho), and expected (He) heterozygosity, the effective allele number (polymorphism level, Ae), and the Fis fixation index were analyzed. A relatively high genetic identity (0.91) was found between the subpopulations of Poleskaya horses of OJSC “Poleskaya Niva” in the Stolin District and the “Gorodoksky” Collective Farming Unitary Enterprise in the Luninets District, indicating their close genetic relationship and common origin. Based on the studied features of STR loci genetic polymorphism, rare and unique genotypes were identified, defining the value of the gene pool for stud breeding and biodiversity conservation. Overall, the results of the conducted studies show the preservation of genetic diversity with moderate manifestations of inbreeding, which is an important factor for the further development of programs to stabilize the reserves of plasticity of the Poleskaya horse population bred in the Republic of Belarus.

Keywords: horses, Polesye population, small-numbered breeds, DNA, allele pool, genotypes, STR loci, genetic structure, polymorphism

For citation: Semchenko S. V., Herman Yu. I., Rudak A. N., Sheiko I. P. Evaluation of the genetic structure of the Poleskaya horse population. *Doklady Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Doklady of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2026, vol. 70, no. 2, pp. 170–176 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2026-70-2-170-176>

Введение. В настоящее время, согласно данным ФАО, около 20 % зарегистрированных пород сельскохозяйственных животных классифицируются как подверженные риску исчезновения. Особую тревогу вызывает тот факт, что за последние шесть лет вымерли 62 породы, что в среднем составляет потерю почти одной породы в месяц. Утрата каждой породы ведет к невозможности обеднению генофонда вида, сокращению генетического разнообразия, и, как следствие, ограничивает возможности для быстрой адаптации направлений продуктивности в условиях меняющихся потребностей общества. Поэтому одним из приоритетных направлений для ученых-иппологов является изучение состояния генетически ценных малочисленных пород, имеющих уникальные хозяйственно полезные качества и другие фенотипические признаки. Также эффективное управление генетическим разнообразием животных имеет важное значение для глобальной продовольственной безопасности [1; 2].

Полесская лошадь является одной из древнейших популяций Европы, разводимой в бассейне реки Припять и ее притоков (рисунок). По данным В. К. Гладенко [3], она известна с конца XVIII в. и ведет свое происхождение от лесных тарпанов. Отмечая древность ее происхождения, автор указывает, что данная популяция формировалась в течение многих столетий и высоко ценилась местным населением [4, с. 102]. Следует отметить, что полесская лошадь продолжительное время разводилась «в себе» в условиях скудного кормления в основном грубыми кормами, плохого содержания и чрезмерного использования в работе. Это привело к появлению ряда экстерьерно-конституциональных особенностей и одновременно выработало высокие адаптационные качества, неутомимость в работе, которые она стойко передает своему потомству. В настоящее время полесская лошадь стала востребованной и неотъемлемой частью в восстанавливаемой экосистеме Белорусского Полесья – уникального природного комплекса, который имеет огромное значение в поддержании экологического равновесия не только нашей страны, но и всей Европы [5; 6].



Полесская лошадь

Poleskaya horse

В Республике Беларусь, согласно нормативному документу «Зоотехнические правила о порядке создания и использования генофондных стад, банков спермы и эмбрионов»¹, полесская популяция лошадей отнесена к генофондной или малочисленной, поэтому важным является сохранение и увеличение маточного поголовья в хозяйствах, занимающихся их разведением.

¹ Зоотехнические правила о порядке использования племенной продукции (материала). Зоотехнические правила о порядке создания и использования генофондных стад, банков спермы и эмбрионов (Постановление Минсельхозпрода от 30 августа 2013 г. № 42 (ред. от 17.08.2022)).

Следует отметить, что сложность сохранения генофондных пород лошадей обусловлена их малочисленностью в сочетании с рядом физиологических особенностей. К последним относятся: малоплодность, медленная смена поколений и длительный период хозяйственного использования. В совокупности эти факторы закономерно приводят к накоплению инбридинга из поколения в поколение. Высокий уровень инбридинга, в свою очередь, вызывает инбредную депрессию, которая выражается в снижении жизнеспособности, продуктивности и других хозяйственно полезных признаков, что ставит под угрозу само существование этих уникальных пород [7; 8].

Очевидно, для того чтобы сохранить породы животных, фундаментальным условием становится определение методов и принципов выявления их генетического своеобразия. Исследования популяционной структуры редких и исчезающих пород различных видов сельскохозяйственных животных с помощью ДНК технологий необходимы для создания научно обоснованных программ по выявлению генетической изменчивости в целях дальнейшего сохранения и использования, в том числе для нужд как современного агропромышленного комплекса, так и традиционного животноводства [8; 9].

Цель исследований – оценить степень генетической вариабельности полесской популяции лошадей на основе определения генетико-популяционных характеристик для определения устойчивости ее генофонда.

Материалы и методы исследований. Научно-исследовательская работа выполнялась в субъектах племенного коневодства – ОАО «Полесская нива» Столинского и КСУП «Городокский» Лунинецкого районов Брестской области, где сосредоточен генофонд лошадей полесской популяции. Объектом исследований являлись племенные жеребцы-производители и кобылы. В процессе исследований для проведения ДНК экспертизы, по результатам которой определялись особенности полиморфизма STR-локусов ДНК и показатели генетической изменчивости аллелофонда, у лошадей было отобрано 52 пробы биоматериала (волосы с луковицами).

ДНК анализ проводился в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» согласно методике мультиплексного генотипирования образцов ДНК лошадей по 17 микросателлитным локусам, рекомендованным ISAG, и включал следующие основные этапы: получение препаратов ДНК из биоматериала, проведение ПЦР, электрофоретическое фракционирование полученных в результате проведения ПЦР амплифицированных фрагментов ДНК, интерпретацию результатов [10].

Оценка уровня генетического разнообразия проводилась по следующим показателям: количеству выявленных аллелей (N_a), наблюдаемой (H_o) и ожидаемой (H_e) гетерозиготности; эффективному числу аллелей (уровню полиморфности, A_e); индексу фиксации F_{is} согласно методическим указаниям [11].

Результаты и их обсуждение. При изучении генетической дифференциации STR-локусов у полесской популяции лошадей идентифицировано от 4 до 13 аллелей и в среднем N_a составило 7,47 (табл. 1).

Анализ данных табл. 1 показал, что максимальное количество идентифицированных аллелей наблюдается в локусах ASB17, HMS2, HTG10 и VHL20, минимальное – в локусе HTG7.

В исследуемой группе наблюдаемая гетерозиготность (H_o) варьирует от 38,0 % (локус HTG6) до 92,0 % (локусы VHL20), а ожидаемая (H_e) – от 44,5 % (локус HTG6) до 89,0 % (локус ASB17). В 6 локусах из 17 наблюдаемая гетерозиготность превышает ожидаемую (ANT5, ASB17, CA425, HMS6, HTG4 и VHL20), а в 11 – ожидаемая гетерозиготность выше наблюдаемой.

Показатель числа действующих эффективных аллелей (уровень полиморфности, A_e) наиболее высокий в локусе ASB17 и составил 9,06, в среднем число эффективно действующих аллелей – 4,25.

Анализ индекса фиксации (F_{is}) у лошадей полесской популяции показал, что 11 локусов из 17 (ANT4, ASB2, ASB23, HMS1, HMS2, HMS3, HMS7, HTG6, HTG7, HTG10, LEX3) отличаются смещением равновесия в сторону недостатка гетерозигот (минимальное значение $F_{is} = 0,006$ в локусе HMS7 и максимальное $F_{is} = 0,209$ в локусе LEX3). В среднем показатель F_{is} составил 0,027, что указывает на некоторый недостаток гетерозигот в пределах популяции по сравнению с ожидаемым значением в состоянии равновесия по Харди–Вайнбергу (HWE).

Т а б л и ц а 1. Генетическая характеристика полесской популяции лошадей по 17 STR-локусам ($n = 52$)

T a b l e 1. Genetic characteristics of the Poleskaya horse population for 17 STR loci ($n = 52$)

Локус Locus	Показатель Indicator				
	Na	Ho	He	Ae	Fis
AHT4	7	0,670	0,706	3,40	0,051
AHT5	8	0,730	0,724	3,62	-0,008
ASB2	8	0,750	0,803	5,08	0,066
ASB17	13	0,900	0,890	9,06	-0,011
ASB23	7	0,730	0,774	4,43	0,057
CA425	7	0,750	0,703	3,37	-0,066
HMS1	6	0,520	0,557	2,26	0,066
HMS2	9	0,710	0,742	3,87	0,043
HMS3	7	0,780	0,815	5,42	0,043
HMS6	5	0,730	0,723	3,61	-0,010
HMS7	8	0,730	0,735	3,77	0,006
HTG4	6	0,820	0,729	3,69	-0,125
HTG6	6	0,380	0,445	1,80	0,146
HTG7	4	0,610	0,654	2,89	0,068
HTG10	9	0,780	0,824	5,68	0,053
VHL20	9	0,920	0,816	5,44	-0,127
LEX3	8	0,630	0,797	4,92	0,209
Среднее	$7,47 \pm 0,49$	$0,714 \pm 0,03$	$0,732 \pm 0,03$	$4,25 \pm 0,40$	$0,027 \pm 0,02$

Т а б л и ц а 2. Генетическая характеристика лошадей полесской популяции в ОАО «Полесская нива» Столинского района и КСУП «Городокский» Лунинецкого района

T a b l e 2. Genetic characteristics of horses of the Polesie population ($n = 27$) in the “Polesie Niva” JSC of the Stolín district and in the “Gorodoksky” State Agricultural Enterprise of the Luninets District

Локус Locus	ОАО «Полесская нива» Столинского района “Polesie Niva” JSC of the Stolín district ($n = 27$)					КСУП «Городокский» Лунинецкого района “Gorodoksky” State Agricultural Enterprise of the Luninets District ($n = 25$)				
	Na	Ho	He	Ae	Fis	Na	Ho	He	Ae	Fis
AHT4	4	0,590	0,570	2,33	-0,035	7	0,760	0,778	4,49	0,023
AHT5	6	0,740	0,711	3,46	-0,040	8	0,720	0,733	3,74	0,017
ASB2	6	0,850	0,794	4,86	-0,070	7	0,640	0,792	4,81	0,192
ASB17	12	0,920	0,885	8,73	-0,039	12	0,880	0,849	6,61	-0,037
ASB23	6	0,770	0,750	3,99	-0,027	7	0,680	0,753	4,05	0,097
CA425	5	0,630	0,541	2,18	-0,164	7	0,880	0,796	4,90	-0,106
HMS1	5	0,480	0,490	1,96	0,020	5	0,600	0,590	2,44	-0,018
HMS2	7	0,630	0,607	2,54	-0,038	7	0,800	0,778	4,50	-0,029
HMS3	6	0,740	0,765	4,25	0,032	7	0,840	0,821	5,58	-0,023
HMS6	4	0,660	0,636	2,75	-0,038	5	0,800	0,732	3,73	-0,093
HMS7	7	0,700	0,741	3,87	0,056	6	0,760	0,643	2,80	-0,182
HTG4	5	0,770	0,721	3,58	-0,068	6	0,880	0,726	3,64	-0,213
HTG6	4	0,260	0,233	1,30	-0,115	5	0,520	0,610	2,56	0,147
HTG7	4	0,590	0,387	2,58	0,037	4	0,640	0,666	2,99	0,038
HTG10	9	0,810	0,771	4,37	-0,050	9	0,760	0,782	4,58	0,028
VHL20	5	0,960	0,765	4,25	-0,255	9	0,880	0,821	5,58	-0,072
LEX3	6	0,510	0,690	3,23	0,261	8	0,760	0,786	4,68	0,034
Среднее	$5,94 \pm 0,50$	$0,683 \pm 0,04$	$0,650 \pm 0,04$	$3,54 \pm 0,40$	$-0,031 \pm 0,03$	$7,0 \pm 0,46$	$0,753 \pm 0,03$	$0,745 \pm 0,02$	$4,22 \pm 0,28$	$-0,012 \pm 0,03$

Оценена степень генетического разнообразия полесской популяции лошадей в разрезе хозяйств (ОАО «Полесская нива», КСУП «Городокский») (табл. 2).

Установлено, что число идентифицированных аллелей (N_a) в КСУП «Городокский» и ОАО «Полесская нива» варьирует от 4 до 12 и в среднем составило 7,0 и 5,94 соответственно.

Минимальное количество идентифицированных аллелей – 4 у полесской популяции лошадей из КСУП «Городокский» наблюдается в локусе НТG7, ОАО «Полесская нива» – в локусах АНТ4, НТG6, НТG7. Максимальное их количество в двух исследуемых хозяйствах было выявлено в локусе АSВ17 – 12.

В группе полесских лошадей из КСУП «Городокский» наблюдаемая гетерозиготность (H_o) варьирует от 52,0 % (локус НТG6) до 88,0 % (локусы АSВ17, СА425, НТG4, VHL20), а ожидаемая (H_e) – от 59,0 % (HMS1) до 84,9 % (локус АSВ17). В 9 локусах из 17 наблюдаемая гетерозиготность превышает ожидаемую, соответственно в восьми локусах (АНТ4, АНТ5, АSВ2, АSВ23, НТG6, НТG7, НТG10 и LEX3) ожидаемая гетерозиготность выше наблюдаемой.

В полесской популяции лошадей ОАО «Полесская нива» показатель наблюдаемой гетерозиготности (H_o) находится в пределах от 26,0 % (локус НТG6) до 96,0 % (локус VHL20). Самый низкий показатель ожидаемой гетерозиготности (H_e) выявлен в локусе НТG6 (23,3 %), а наиболее высокий – в локусе АSВ17 (88,5 %). В отличие от КСУП «Городокский» здесь в 13 локусах из 17 наблюдаемая гетерозиготность превышала ожидаемую.

Показатель числа действующих эффективных аллелей (уровень полиморфности, A_e) более высокий в полесской популяции лошадей, разводимых в КСУП «Городокский» (4,22). У лошадей из ОАО «Полесская нива» уровень полиморфности составил в среднем по 17 локусам 3,54.

Анализ индекса фиксации (F_{is}) у лошадей полесской популяции КСУП «Городокский» показал, что локусы АНТ4, АНТ5, АSВ2, АSВ23, НТG6, НТG7, НТG10 и LEX3 отличаются смещением равновесия в сторону недостатка гетерозигот (минимальное значение $F_{is} = 0,017$ в локусе АНТ5 и максимальное $F_{is} = 0,192$ в локусе АSВ2). У лошадей ОАО «Полесская нива» недостаток гетерозигот отмечен в локусах микросателлитов HMS1, HMS3, HMS7, НТG7 и LEX3 (минимальное значение $F_{is} = 0,020$ в локусе HMS1 и максимальное $F_{is} = 0,261$ в локусе LEX3). В среднем показатель F_{is} в двух исследуемых хозяйствах КСУП «Городокский» и ОАО «Полесская нива» слабо отрицательный и составил $-0,012$ и $-0,031$ соответственно, что указывает на небольшой избыток гетерозигот в пределах субпопуляции по сравнению с ожидаемым значением в состоянии равновесия по Харди–Вайнбергу (HWE). Таким образом, можно отметить, что из двух исследуемых субпопуляций наибольшей устойчивостью генофонда обладают лошади из КСУП «Городокский» Лунинецкого района, о чем свидетельствует индекс фиксации равный $-0,012$, при $A_e = 4,22$.

На основании проведенных исследований определено генетическое сходство и генетическая дистанция между субпопуляциями полесских лошадей в исследуемых хозяйствах. Установлено, что показатель генетической идентичности (I) составил 0,91, генетическая дистанция – 0,041, что указывает на их близкое генетическое родство и наличие общего происхождения.

На базе изученных особенностей генетического полиморфизма STR-локусов в исследуемых популяциях полесских лошадей в разрезе хозяйств выявлены редкие и уникальные генотипы, обуславливающие отличимость их генофонда (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Наличие редких и уникальных генотипов в разрезе субъектов племенного коневодства

T a b l e 3. Presence of rare and unique genotypes in the context of horse breeding entities

Аллель Allele	Хозяйство Farm	
	КСУП «Городокский» “Gorodoksky” State Agricultural Enterprise	ОАО «Полесская нива» “Polesie Niva” JSC
Редкие и уникальные аллели	АНТ4 K, АНТ4 R, АSВ2R, АSВ2B, АSВ17G	АSВ2O, АSВ17P
Редкие и уникальные генотипы	АSВ2 BN, АSВ17 GR	АSВ2 IO, АSВ17 LP

Разнообразие выявленных уникальных и типичных аллелей подчеркивает генетическую ценность полесской популяции лошадей для племенного использования.

Заключение. При сохранении породы в качестве потенциального материала для последующего использования в селекции очень важно сберечь весь ее генофонд, поскольку в большинстве случаев неизвестно, какими именно генами или их сочетаниями определяются хозяйственно важные ее свойства.

Благодаря синтезу естественного и искусственного отбора были получены универсальные неприхотливые полесские лошади, поэтому необходимость их сохранения несомненна. Поддержка и управление биоразнообразием, в том числе генофондами одомашненных видов, требует системного контроля определенных популяционно-генетических параметров. Исследования генетического разнообразия на основе определения популяционной структуры по STR-локусам позволяют оценить консолидированность популяции, уровень межпопуляционных отличий с целью предотвращения процессов нарастания инбридинга в условиях ограниченного генофонда. В целом результаты проведенных исследований свидетельствуют о сохранении генетического разнообразия при умеренных проявлениях инбридинга, что является важным фактором для дальнейшей разработки программ по стабилизации резервов пластичности популяции полесских лошадей, разводимых в республике.

Список использованных источников

1. Animal genetic resources for food and agriculture: The second report on the state of the world's / FAO; ed. by B. D. Scherf, D. Pilling. – Rome, 2015. – 563 p.
2. The genetic diversity of horse native breeds in Russia / M. Atroshchenko, N. Dementieva, Yu. Shcherbakov [et al.] // *Genes*. – 2023. – Vol. 14, N 12. – Art. 2148. <https://doi.org/10.3390/genes14122148>
3. Гладенко, В. К. Эволюция лошадей аборигенных популяций в Беларуси: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Гладенко Владимир Кузьмич; МВА им. К. И. Скрябина. – М., 1978. – 35 с.
4. Гладенко, В. К. Книга о лошади / В. К. Гладенко. – М., 1999. – 368 с.
5. Результаты изучения особенностей лошадей полесской популяции / М. А. Горбуков, Ю. И. Герман, В. И. Чавлытко, В. Н. Дайлиденко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 343–346.
6. Современное состояние популяции полесских лошадей в Беларуси / М. А. Горбуков, В. И. Чавлытко, Ю. И. Герман [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2011. – Т. 46, ч. 1. – С. 25–32.
7. Сохранение и сфера использования лошадей полесской популяции / В. И. Чавлытко, М. А. Горбуков, Ю. И. Герман [и др.] // Научное обеспечение развития и повышения эффективности коневодства России и стран СНГ: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф., Дивово, 19 мая 2021 г. – Дивово, 2021. – С. 476–483.
8. Genetic structure and gene flows within horses: a genealogical study at the French population scale / P. Pirault, S. Danvy, E. Verrier, G. Leroy // *PLoS One*. – 2013. – Vol. 8, N 4. – Art. e61544. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061544>
9. Генетические ресурсы генофондных пород лошадей, разводимых в Беларуси / А. Н. Рудак, Ю. И. Герман, А. И. Герман, Д. О. Казьмин // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2025. – Т. 60, ч. 1. – С. 69–79.
10. Технология генотипирования лошадей по микросателлитным локусам ДНК / И. П. Шейко, Н. В. Журина, А. И. Ганджа [и др.]. – Жодино, 2016. – 18 с.
11. Методы генетической сертификации лошадей по полиморфным системам крови. – 2-е изд., исправл. и доп. – Дивово, 2018. – 72 с.

References

1. Scherf B. D., Pilling D., eds. *Animal genetic resources for food and agriculture: the second report on the state of the world's*. Rome, 2015. 563 p.
2. Atroshchenko M., Dementieva N., Shcherbakov Yu., Nikolaeva O., Azovtseva A., Ryabova A., Nikitkina E., Makhmutova O., Datsyshin A., Zakharov V., Zaitsev A. The genetic diversity of horse native breeds in Russia. *Genes*, 2023, vol. 14, no. 12, art. 2148. <https://doi.org/10.3390/genes14122148>
3. Gladenko V. K. *Evolution of horses of aboriginal populations in Belarus*. Moscow, 1978. 35 p. (in Russian).
4. Gladenko V. K. *Book about Horses*. Moscow, 1999. 368 p. (in Russian).
5. Gorbukov M. A., Herman Yu. I., Chavlytko V. I., Dailidenok V. N. Results of the study of the characteristics of horses of the Polesye population. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny"* [Transactions of the educational establishment "Vitebsk the Order of "the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine"], 2011, vol. 47, no. 1, pp. 343–346 (in Russian).
6. Gorbukov M. A., Chavlytko V. I., German Yu. I., Daylidenok V. N., German A. I. Current status of population of Polesye horses in Belarus. *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi* [Zootechnical Science of Belarus]. Zhodino, 2011, vol. 46, part 1, pp. 25–32 (in Russian).

7. Chavlytko V. I., Gorbukov M. A., Herman Yu. I., Rudak A. N., Herman A. I., Yarmolich M. Yu. Preservation and use scope of horses of Polesye population. *Nauchnoe obespechenie razvitiya i povysheniya effektivnosti konevodstva Rossii i stran SNG: sbornik dokladov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Divovo, 19 maya 2021 g.* [Scientific Support for the Development and Improvement of Efficiency of Horse Breeding in Russia and the CIS Countries: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Divovo, May 19, 2021]. Divovo, 2021, pp. 476–483 (in Russian).

8. Pirault P., Danvy S., Verrier E., Leroy G. Genetic structure and gene flows within horses: a genealogical study at the French population scale. *PLoS One*, 2013, vol. 8, no. 4, art. e61544. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061544>

9. Rudak A. N., Herman Yu. I., Herman A. I., Kazmin D. O. Genetic resources of small-numbered horse breeds bred in Belarus. *Zootekhniicheskaya nauka Belarusi* [Zootechnical Science of Belarus]. Zhodino, 2025, vol. 60, part 1, pp. 69–79 (in Russian).

10. Sheiko I. P., Zhurina N. V., Gandzha A. I., Kovalchuk M. A., Petruschko I. S. *Technology of Horse Genotyping by DNA Microsatellite Loci*. Zhodino, 2016. 18 p. (in Russian).

11. *Methods of Genetic Certification of Horses for Polymorphic Blood Systems*. 2nd ed., corrected and supplemented. Divovo, 2018. 72 p. (in Russian).

Информация об авторах

Семченко Сергей Владимирович – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник. E-mail: belhorses@mail.ru. ORCID: 0009-0000-6460-4004.

Герман Юрий Иванович – канд. с.-х. наук, доцент, заведующий лабораторией. E-mail: belhorses@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1549-8599.

Рудак Анна Николаевна – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник. E-mail: diana237@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1110-7183.

Шейко Иван Павлович – академик, д-р с.-х. наук, профессор, первый заместитель генерального директора. E-mail: belniig@tut.by. ORCID: 0000-0002-4684-9830.

Information about the authors

Semchenko Sergei V. – Ph. D. (Agrarian), Leading Researcher. E-mail: belhorses@mail.ru. ORCID: 0009-0000-6460-4004.

Herman Yuriy I. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Head of the Laboratory. E-mail: belhorses@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1549-8599.

Rudak Anna N. – Ph. D. (Agrarian), Leading Researcher. E-mail: diana237@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1110-7183.

Sheiko Ivan P. – Academician, D. Sc. (Agrarian), Professor, First Deputy Director General. E-mail: belniig@tut.by. ORCID: 0000-0002-4684-9830.