

## ВЫЯВЛЕНИЕ СКРЫТЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ И ИХ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМАЛИЗАЦИЯ НА ПРИМЕРЕ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ НАУЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОПЫТОВ ПО ЭНЕРГО-АМИНОКИСЛОТНОМУ ПИТАНИЮ СВИНЕЙ

В. В. СОЛЯНИК, С. В. СОЛЯНИК

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160*

А. В. СОЛЯНИК, В. А. СОЛЯНИК, А. А. СОЛЯНИК

*УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

*(Поступила в редакцию 26.02.2024)*

*В научной статье, опубликованной в рецензируемом издании, выявлены скрытые закономерности и проведена их математическая формализация. В частности, разработана компьютерная блок-программа, позволяющая осуществлять имитационное моделирование использования азота корма, животными свиней различных генотипов (Дюрок, Крупная белая порода, Белорусская мясная порода). Выявлены отдельные параметры использования азота корма, аппроксимационные численные значения которых не подпадают под закон нормального распределения. Определено направление корреляции показателей использования азота корма свиней породы Дюрок, Крупной белой породы, Белорусской мясной породы. Проведено имитационное моделирование показателей балансового опыта с увеличением вариантов количества доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии. В научной публикации были приведены данные для уровня лизина – 0,56 г, 0,68 г, 0,71 г, а нами были дополнительно исследованы уровни – 0,62 г, 0,69 г, 0,70 г.*

*Установлено, что организация и проведение научно-хозяйственных опытов, в том числе балансовых, производственных проверок не повышает обоснованность и достоверность получаемых выводов, так как в большом объеме экспериментального материала исследователи не выявляют ни зависимостей, ни закономерностей, ни проводят их математическую формализацию. Это в конечном итоге приводит к тому, что в научных публикациях отсутствуют новые знания, то есть нет новизны и актуальности от полученных результатов, на которые затрачены как деньги, так правило выделяемые на проведение всевозможных экспериментов (опытов), так и время исследователей и их помощников.*

**Ключевые слова:** *свиньи, генотипы, использование азота корма, закономерности, математическая формализация, имитационное моделирование.*

*In a scientific article published in a peer-reviewed publication, hidden patterns were identified and their mathematical formalization was carried out. In particular, a computer block program has been developed that allows for simulation modeling of the use of feed nitrogen by pig animals of various genotypes (Duroc, Large White breed, Belarusian meat breed). Certain parameters for the use of feed nitrogen have been identified, the approximation numerical values of which do not fall under the law of normal distribution. The direction of correlation of indicators of nitrogen use in feed for pigs of the Duroc breed, Large White breed, and Belarusian meat breed was determined. Simulation modeling of balance experiment indicators was carried out with increasing options for the amount of available lysine per 1 MJ of metabolic energy. The scientific publication provided data for lysine levels – 0.56 g, 0.68 g, 0.71 g, and we additionally examined the levels of 0.62 g, 0.69 g, 0.70 g.*

*It has been established that organizing and conducting scientific and economic experiments, including balance sheet and production checks, does not increase the validity and reliability of the conclusions obtained, since in a large volume of experimental material, researchers do not identify any dependencies or patterns, nor carry out their mathematical formalization. This ultimately leads to the fact that scientific publications lack new knowledge, that is, there is no novelty and relevance from the results obtained, for which both money, usually allocated for conducting all kinds of experiments (experiments), and the time of researchers and their assistants were spent.*

**Key words:** *pigs, genotypes, use of feed nitrogen, patterns, mathematical formalization, simulation modeling.*

### Введение

Согласно техническим нормативным правовым актам (далее – ТНПА), принятым в Республике Беларусь в начале 2000-х годов, продуктивное действие комбикормов, произведенных на комбикормовых предприятиях, в соответствии с требованиями ТНПА, обеспечивали среднесуточный привес молодняка свиней на откорме не ниже 800 грамм.

Научно-зоотехническая основа по нормированному, в том числе энерго-аминокислотному, питанию различных половозрастных групп свиней, разработчиками ТНПА была позаимствована из конкретного раздела справочного пособия «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» [1]. Таким образом, для аборигенных пород свиней, разводимых на территории бывших Советских Социалистических Республик, а с 1991 г. – независимых государств, были приняты ТНПА по нормированному энерго-аминокислотному кормлению свиней, обеспечивавшего среднесуточный

прирост на откорме молодняка свиней более 800 г, что гарантировало достижение живой массы от рождения до 100 кг менее 180 дней.

В странах дальнего зарубежья нормированием энерго-аминокислотного кормления различных пород свиней, в том числе и мясных, разводимых десятилетиями на территориях десятков государств, занимаются более века. При этом проводятся постоянные научно-прикладные исследования и периодически официально переиздаются нормы кормления свиней, причем с учетом условий их содержания и направлений производства, например органическое свиноводство: Бельгия [2], США [3, 4], ЕС [5]. В странах дальнего зарубежья разработаны нормы кормления, которые используются для производства высококачественных комбикормов с гарантированным продуктивным действием, не менее 900 грамм среднесуточного прироста молодняка свиней на откорме.

Зоотехнические, зооигиенические, экономические модели позволяют выявить особенности функционирования любого животноводческого объекта (животное, стадо, здание, ферма, комплекс, фабрика и др.) и на основе этого предсказывать будущее его поведение при изменении каких-либо параметров (характеристик, показателей и др.). Предсказания будущих изменений, например, повышение продуктивности поголовья, ухудшения экономической конъюнктуры, падение чистого денежного дохода может опираться только на интуицию. Но при этом могут быть упущены, неправильно определены или неверно оценены важные взаимосвязи и взаимозависимости зоотехнических, зооигиенических, технологических, экологических, экономических показателей, влияющих на рассматриваемую ситуацию. В модели все взаимосвязи переменных могут быть оценены количественно, что позволяет получить более качественный и надежный прогноз [6–8].

По своему определению любая зоотехническая (зооигиеническая или иная) модель абстрактна и, следовательно, неполна, поскольку она включает наиболее существенные факторы, определяющие закономерности функционирования рассматриваемого животноводческого объекта, она абстрагируется от других факторов, которые, несмотря на свою относительную малость, все же в совокупности могут определять не только отклонения в поведении объекта, но и само его поведение. Так, в простейшей модели оптимального кормления свиней считается, что достаточно обеспечить животных сбалансированным комбикормом промышленного производства и уровень продуктивности, например, среднесуточные привесы) будут соответствовать технологическим требованиям. На самом же деле на величину среднесуточного привеса влияет комплекс факторов, в том числе генотип животного (фактор разведения животных и племенной работы), комфортность условий содержания (зооигиенический фактор), а также влияние ряд других факторов: особенности организации технологического процесса, выполнение циклограммы движения поголовья и оборота стада, в конечном итоге человеческий фактор вкусы и и т.п. Обычно предполагают, что все факторы, не учтенные явно в зоотехнической модели, оказывают на объект относительно малое результирующее воздействие в интересующем исследователя аспекте. Состав учтенных в модели факторов и ее структура могут быть уточнены в ходе совершенствования модели [9–12].

Цель статьи – выявление скрытых закономерностей и их математическая формализация на примере зоотехнических научно-хозяйственных опытов по энерго-аминокислотному питанию свиней.

### Основная часть

В качестве примера для выявления скрытых закономерностей и их математической формализации была взята информация из следующих научных публикаций: «Использование азота корма молодняком свиней мясных генотипов в зависимости от обеспеченности рациона обменной энергией и доступными незаменимыми аминокислотами» [13], «Система энерго-аминокислотного питания свиней» [14].

Разработана следующая компьютерная блок-программа (табл. 1).

Таблица 1. Блок-программ моделирования использования азота корма животными свиней породы Дюрок (Д), Крупной белой породы (КБП), Белорусской мясной породы (БМП), г/сут.

	А	В
1	Порода свиней: Д – 1, КБ – 2, БМ – 3	1
2	Количество доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии (0,56...0,71), г	0,56
3	Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг	=ЕСЛИ(В1=1;144,911-406,2333*В2+343,333*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;148,02244-413,0944*В2+346,11111*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;193,81955-563,755*В2+468,888*В2^2)))
4	Потреблено азота с кормом, г	=ЕСЛИ(В1=1;342,12644-971,627778*В2+792,7778*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;266,8573-740,533*В2+613,333*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;304,368-835,2333*В2+676,6667*В2^2)))

5	Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	=ЕСЛИ(В1=1;6,3828889-14,005555*В2+10,5555*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;3,06111-3,86111*В2+2,777*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;1,324+2,96667*В2-3,333*В2^2)))
6	Выделено, г: с калом	=ЕСЛИ(В1=1;231,889555-696,00555*В2+543,888*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;250,00555-772,3055*В2+613,888*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;28,0484-53,144*В2+41,11*В2^2)))
7	с мочой	=ЕСЛИ(В1=1;-163,696222+563,33888*В2-443,888*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;-139,02488+492,1888*В2-392,222*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;104,90977-277,1277*В2+209,444*В2^2)))
8	Усвоено, г	=ЕСЛИ(В1=1;110,23688-275,6222*В2+248,888*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;5,80733+67,05*В2-28,33*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;276,31955-782,0888*В2+635,55*В2^2)))
9	Усвоено, %	=ЕСЛИ(В1=1;-256,54222+1029,888*В2-788,888*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;-349,9355+1363,722*В2-1072,222*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;152,10888-249,0555*В2+205,5555*В2^2)))
10	Отложено, г	=ЕСЛИ(В1=1;273,9333-838,9611*В2+692,777*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;144,8322-425,13888*В2+363,888*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;171,409777-504,96111*В2+426,111*В2^2)))
11	% от потребленного	=ЕСЛИ(В1=1;246,43555-678,7222*В2+572,222*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;54,3355-53,7222*В2+72,222*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;80,5688-149,555*В2+155,555*В2^2)))
12	% от усвоенного	=ЕСЛИ(В1=1;578,48-1676,5*В2+1350*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;409,8777-1152,777*В2+944,444*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;158,4688-357,888*В2+322,222*В2^2)))
13	Отложено азота, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	=ЕСЛИ(В1=1;6,51533-18,5166*В2+15*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;1,23133-1,65*В2+1,6667*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;1,79777-3,19444*В2+2,7777*В2^2)))
14	Отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	=ЕСЛИ(В1=1;40,9944-116,6111*В2+94,444*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;8,186-11,8833*В2+11,6667*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;11,852888-21,9222*В2+18,888*В2^2)))
15	Отношение азот мочи/ азот потребленного корма	=ЕСЛИ(В1=1;-4,47755+15,3222*В2-12,222*В2^2; ЕСЛИ(В1=2;-3,93111+13,777*В2-11,111*В2^2; ЕСЛИ(В1=3;0,76488-1,10555*В2+0,5555*В2^2)))

Чтобы воспользоваться блок-программой ее необходимо скопировать в диапазон ячеек А1:В15 листа электронных таблиц MS Excel.

Математическая формализация позволила установить, что представленные в блок-программе функции описывающие выявленные закономерности, не всегда подпадают под закон нормального распределения (табл. 2).

Таблица 2. Параметры использования азота корма свиньями породы Дюрок, Крупной белой породы, Белорусской мясной породы, непопадающие под закон нормального распределения (-)

Показатели	Дюрок	Крупная белая пород	Белорусская мясная порода
Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг			—
Потреблено азота с кормом, г	—	—	—
Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки			
Выделено, г: с калом	—	—	—
с мочой	—	—	
Усвоено, г			—
Усвоено, %		—	—
Отложено, г	—		
% от потребленного			
% от усвоенного	—	—	
Отложено азота, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	—		
Отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	—		
Отношение азот мочи/ азот потребленного корма	—	—	

Для всех пород характерно что под закон нормального распределения не подпадают такие параметры, как потреблено азота с кормов и выделено азота с калом. Можно предположить негативное влияние человеческого фактора в сборе первичных данных при проведении обменных опытов. К слову, этот тезис, вероятно, подходит и для обоснования «выпадения» иных параметров, помеченных (-), из закона нормального распределения.

Если аппроксимационная функция не соответствует закону нормального распределения, то крайние (начальные и конечные), значения она воспроизводит с нулевой ошибкой, а промежуточные имеют отклонения, по нашим оценкам, более 5 % в большую или меньшую сторону от фактической средней величины конкретного параметра.

Проведено исследование направления корреляции показателей использования азота корма (табл. 3).

Таблица 3. Направление корреляции показателей использования азота корма свиней породы дюрок, крупной белой породы, белорусской мясной породы

Порода	Дюрок	Крупная белая порода	Белорусская мясная порода
	Количество доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии, г	Количество доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии, г	Количество доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии, г
Количество доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии, г	1,00	1,00	1,00
Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг	+	+	+
Потреблено азота с кормом, г	+	+	+
Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	-	-	-
Выделено, г: с калом	+	-	-
с мочой	-	+	-
Усвоено, г	+	+	+
Усвоено, %	+	+	+
Отложено, г	+	+	+
% от потребленного	+	+	+
% от усвоенного	+	+	+
Отложено азота, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	+	+	+
Отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	+	+	+
Отношение азот мочи/ азот потребленного корма	-	0,00	-
	Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг	Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг	Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг
Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг	1,00	1,00	1,00
Потреблено азота с кормом, г	+	+	+
Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	-	-	-
Выделено, г: с калом	+	-	-
с мочой	-	+	-
Усвоено, г	+	+	+
Усвоено, %	+	+	+
Отложено, г	+	+	+
% от потребленного	+	+	+
% от усвоенного	+	+	+
Отложено азота, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	+	+	+
Отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	+	+	+
Отношение азот мочи/ азот потребленного корма	-	0,00	-
	Потреблено азота с кормом, г	Потреблено азота с кормом, г	Потреблено азота с кормом, г
Потреблено азота с кормом, г	1,00	1,00	1,00
Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	-	-	-
Выделено, г: с калом	+	-	-
с мочой	-	+	-
Усвоено, г	+	+	+
Усвоено, %	-	+	+
Отложено, г	+	+	+
% от потребленного	+	+	+
% от усвоенного	+	+	+
Отложено азота, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	+	+	+
Отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	+	+	+
Отношение азот мочи/ азот потребленного корма	-	0,00	-
	Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки
Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	1,00	1,00	1,00
Выделено, г: с калом	+	+	+
с мочой	+	-	+
Усвоено, г	-	-	-
Усвоено, %	-	-	-
Отложено, г	-	-	-
% от потребленного	-	-	-
% от усвоенного	-	-	-
Отложено азота, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	-	-	-
Отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	-	-	-



Анализ корреляционной направленности исследуемых параметров показал, что между породами свиней имеются различия в течение обменных процессов, в частности: количество доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии; метаболическая живая масса (ЖМ<sup>0,75</sup>); потреблено азота с кормом; выделено с калом и с мочой; усвоено. Однако процесс отложения азота (от потребленного, от усвоенного); отложено азота, г на 1 кг ЖМ<sup>0,75</sup> в сутки; отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ<sup>0,75</sup> в сутки; отношение азот мочи/азот потребленного корма, имеет одинаковую положительную направленность. Это, вероятно, связано с расчетным методом оценки результатов обменного опыта, а не основано на научных знаниях и понимании течения обменных процессов в организме животных, в данном случае свиней различных пород.

Проведено имитационное моделирование использования азота корма свиньями различных генотипов (табл. 4–6).

Таблица 4. Использование азота корма молодняком свиней породы дюрок, г/сут.

Количество доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии (0,56...0,71), г	0,56	0,62	0,68	0,69	0,70	0,71
Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг	25,09	25,02	27,43	28,07	28,78	29,56
Потреблено азота с кормом, г	46,63	44,46	48,00	49,14	50,45	51,91
Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	1,85	1,76	1,74	1,74	1,75	1,76
Выделено, г: с калом	12,69	9,44	10,10	10,59	11,19	11,90
с мочой	12,57	14,94	14,12	13,67	13,14	12,51
Усвоено, г	33,94	35,02	37,90	38,55	39,26	40,01
Усвоено, %	72,80	78,74	79,00	78,49	77,82	77,00
Отложено, г	21,37	20,08	23,78	24,88	26,12	27,50
% от потребленного	45,80	45,59	49,50	50,55	51,72	53,00
% от усвоенного	63,00	57,99	62,70	64,43	66,43	68,70
Отложено азота, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	0,85	0,80	0,86	0,88	0,90	0,93
Отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	5,31	5,00	5,37	5,50	5,64	5,81
Отношение азот мочи/ азот потребленного корма	0,27	0,32	0,29	0,28	0,26	0,24

Таблица 5. Использование азота корма молодняком свиней крупной белой породы, г/сут.

Количество доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии (0,56...0,71), г	0,56	0,62	0,68	0,69	0,70	0,71
Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг	25,23	24,95	27,16	27,77	28,45	29,20
Потреблено азота с кормом, г	44,50	43,49	46,90	47,90	49,02	50,26
Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	1,77	1,73	1,72	1,72	1,72	1,72
Выделено, г: с калом	10,03	7,15	8,70	9,39	10,20	11,13
с мочой	13,60	15,36	14,30	13,85	13,32	12,71
Усвоено, г	34,47	36,49	38,30	38,58	38,86	39,13
Усвоено, %	77,50	83,41	81,60	80,55	79,28	77,80
Отложено, г	20,87	21,12	24,00	24,73	25,54	26,42
% от потребленного	46,90	48,79	51,20	51,65	52,12	52,60
% от усвоенного	60,50	58,20	62,70	64,11	65,71	67,50
Отложено азота, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	0,83	0,85	0,88	0,89	0,89	0,90
Отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	5,19	5,30	5,50	5,54	5,58	5,63
Отношение азот мочи/ азот потребленного корма	0,30	0,34	0,30	0,29	0,27	0,25

Таблица 6. Использование азота корма молодняком свиней белорусской мясной породы, г/сут.

Количество доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии (0,56...0,71), г	0,56	0,62	0,68	0,69	0,70	0,71
Метаболическая живая масса (ЖМ <sup>0,75</sup> ), кг	25,16	24,53	27,28	28,07	28,95	29,92
Потреблено азота с кормом, г	48,84	46,63	49,30	50,22	51,27	52,46
Потреблено азота с кормом, г на кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	1,94	1,88	1,80	1,78	1,77	1,75
Выделено, г: с калом	11,18	10,90	10,92	10,95	10,99	11,04
с мочой	15,40	13,60	13,31	13,41	13,55	13,73
Усвоено, г	37,66	35,73	38,38	39,26	40,28	41,42
Усвоено, %	77,10	76,71	77,80	78,13	78,49	78,90
Отложено, г	22,26	22,13	25,07	25,86	26,73	27,69
% от потребленного	45,60	47,64	50,80	51,44	52,10	52,80
% от усвоенного	59,10	60,44	64,10	64,94	65,84	66,80
Отложено азота, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	0,88	0,88	0,91	0,92	0,92	0,93
Отложено белков в теле, г на 1 кг ЖМ <sup>0,75</sup> в сутки	5,50	5,52	5,68	5,72	5,76	5,81
Отношение азот мочи/ азот потребленного корма	0,32	0,29	0,27	0,27	0,26	0,26

Интенсивность течения обменных процессов, на примере использования азота корма молодняком свиней разных генотипов, подтверждает тезис о том, что длительное, в течение более полувека, природно-обусловленное формирование породы, приводит к тому, что численные значения биохимиче-

ских показателей подпадают под закон нормального распределения. В нашем случае это относится, прежде всего, к крупной белой породе свиней, хотя, необходимо напомнить, что в последние десятилетия учеными-селекционерами проведено прилитие крови, что указывает на отсутствие в нашей стране чистопородного поголовья.

В отзыве на диссертацию соискателя ученой степени доктора сельскохозяйственных наук [14], при характеристике пункта «Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации» официальный оппонент указал: «Сделанные автором выводы и рекомендации, по практическому использованию полученных результатов, базируются на значительном количестве экспериментов (29 опытов, в т. ч. 21 научно-хозяйственный, 2 технологических и 6 балансовых), проведенных с использованием современных методов исследований и наличием большого объема экспериментального материала. Кроме того, достигнутые результаты подтверждаются широким использованием соискателем современных зоотехнических, биохимических, гематологических, экономических и биометрических методов исследований, применяемых в научно-хозяйственных, балансовых опытах и при проведении производственных апробаций. Цифровой материал, полученный по результатам собственных исследований, обработан методом вариационной статистики с использованием персонального компьютера (пакет MicrosoftOfficeExcel), что позволило сформулировать и обосновать достоверность выводов и предложений производству» [15, с. 3].

С точки зрения основ научных исследований, вне зависимости от отрасли науки, обоснованность и достоверность выводов соискателя ученой степени подтверждается выявленными ранее не известными зависимостями и закономерностями, а также их математическая формализация, что позволяет проводить имитационное моделирование как автору, сделавшим это открытие, так и независимым исследователям, чтобы разрабатывать общую теорию течения обменных процессов в организме животных различных зоологических видов и половозрастных групп. Ссылка на то, что соискатель ученой степени доктора сельскохозяйственных наук взял данные из научно-исследовательских отчетов научного подразделения, в котором проработал несколько десятков лет, и включил в свою диссертацию «значительное» количество экспериментов (опытов), в том числе научно-хозяйственных, технологических и балансовых, которые, что «удивительно» были проведены учеными-зоотехниками «с использованием современных методов исследований» и наличествовали «большим объемом экспериментального материала», не может служить основанием утверждать об обоснованности и достоверности выводов диссертанта.

### **Заключение**

В научной статье, опубликованной в рецензируемом издании, выявлены скрытые закономерности и проведена их математическая формализация. В частности, разработана компьютерная блок-программа позволяющая осуществлять имитационное моделирование использования азота корма животными свиней различных генотипов (дюрок, крупная белая порода, белорусская мясная порода). Выявлены отдельные параметры, использования азота корма, аппроксимационные численные значения которых не подпадают под закон нормального распределения. Определено направление корреляции показателей использования азота корма свиней породы дюрок, крупной белой породы, белорусской мясной породы. Проведено имитационное моделирование показателей балансового опыта с увеличением вариантов количества доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии. В научной публикации были приведены данные для уровня лизина – 0,56 г, 0,68 г, 0,71 г, а нами были дополнительно исследованы уровни – 0,62 г, 0,69 г, 0,70 г.

Установлено, что организация и проведение научно-хозяйственных опытов, в том числе балансовых, производственных проверок не повышает обоснованность и достоверность получаемых выводов, так как в большом объеме экспериментального материала исследователи не выявляют ни зависимостей, ни закономерностей, ни проводят их математическую формализацию. Это в конечном итоге приводит к тому, что в научных публикациях отсутствуют новые знания, то есть нет новизны и актуальности от полученных результатов, на которые затрачены как деньги, как правило выделяемые на проведение всевозможных экспериментов (опытов), так и время исследователей и их помощников.

### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 352 с.; 2-е перераб. и дополн. издание: Калашников, А. П. Клейменов, В. В. Щеглов и др. – М.: Знание, 1994. – Ч. 1. – 400 с.; М.: Знание, 1995. – Ч. 2. – 96 с.; 3-е перераб. и дополн. издание: под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В.Щеглова и др. – М., Россельхозакадемия.2003. – 456 с.
2. ARC. The nutrient requirements of pigs. Slough, England: Commonwealth Agricultural Bureaux; 1981.
3. NRC. Nutrient requirements of swine. 10th revised edition ed. Washington, DC, USA: National Academy Press; 1998;
4. NRC. Nutrient requirements of swine 11th revised edition ed. Washington, DC, USA: National Academy Press; 2012.

5. The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations 2007 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.legislation.gov.uk/ukksi/2007/2078/schedule/8/made>. – Дата доступа: 24.02.2024
6. Соляник А. В., Соляник С. В., Соляник В. В. Методология цифровизации зоотехнии и гигиены животных // Актуальные проблемы преподавания естественнонаучных и специальных дисциплин в учреждениях высшего и среднего специального образования сельскохозяйственного профиля : сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры высшей математики и физики / редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 78–81.
7. Соляник А. В., Соляник В. В., Соляник А. А. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: монография. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – 324 с.
8. Соляник А. В., Соляник В. В., Соляник А. А. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монография. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – 434 с.
9. Соляник А. В., Соляник В. В., Соляник А. А. Общетеоретические основы использования численных методов в принятии управленческих решений в свиноводстве: монография. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – 412 с.
10. Соляник В. В., Соляник С. В. Методика разработки математических функций от одной и двух переменных, для создания динамических моделей в области зоотехнии и зоогигиены // Сб. науч. тр. – Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 232–245.
11. Соляник В. В., Соляник С. В. Методология разработки цифровых двойников для научно-производственных процессов в зоотехнии и зоогигиене // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 2: Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 224–233.
12. Соляник В. В., Соляник С. В. Цифровой двойник методики объективного контроля технологии производства животноводческой продукции (на примере свиноводства) // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 2: Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 234–243.
13. Рошин В. А. Использование азота корма молодняком свиней мясных генотипов в зависимости от обеспеченности рациона обменной энергией и доступными незаменимыми аминокислотами // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2020. – Т. 58. – № 3. – С. 331–338.
14. Рошин В. А. Система энерго-аминокислотного питания свиней: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук; по специальности 06.02.08 – кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. – Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2024. – 45 с.
15. Отзыв официального оппонента // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belniig.by/upload/medialibrary/otzyv%20официального%20оппонента%201%20Пестиса%20В.К.%20на%20диссертацию%20Рощина%20В.А.pdf>. – Дата доступа: 24.02.2024.