

С.В. СОЛЯНИК, В.В. СОЛЯНИК, А.Н. СОЛЯНИК

**ЦИФРОВАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ВЫЯВЛЕНИЯ
ЭТОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИКО-ЗООГИГИЕНИЧЕСКИХ
ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ОПЫТАХ**

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

В работе представлены методические подходы, позволяющие выявить скрытые закономерности в табличных данных проведённых экспериментов в области зоотехнии и зоогигиены. Установлено, что моделирование течения производственных процессов позволяет не только минимизировать количество расчётных ошибок, совершаемых исследователями при проведении научно-хозяйственных экспериментов, но и определить оптимальные научно-практические решения при выборе информации не из двух-трёх значений, а из всего объёма данных имеющих граничные размерности – от минимальной к максимальной величине.

Ключевые слова: зоотехнии, зоогигиена, закономерности, компьютерное моделирование

S.V. SOLYANIK, V.V. SOLYANIK, A.N. SOLYANIK

**DIGITAL METHODOLOGY FOR DETERMINING ETHOLOGICAL AND
ECONOMIC-AND-ZOOHYGIENIC PATTERNS IN SCIENTIFIC-AND-PRODUCTION
EXPERIMENTS**

*Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus
for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

The paper presents methodological approaches allowing to identify hidden patterns in tabular data of experiments held in the field of zootechnics and zoohygiene. It has been determined that simulating the flow of production processes allows not only to minimize the number of calculation errors made by researchers when conducting research and economic experiments, but also to determine the optimal research and practical solutions when choosing information not from two or three values, but from the entire data volume having boundary dimensions – from minimum to maximum value.

Keywords: zootechnics, zoohygiene, patterns, computer simulation

Введение. В XXI века, как и сто лет назад, учёные и исследователи в области зоотехнии проводят множество научных экспериментов в условиях лабораторий, вивария, школ-ферм, животноводческих объектов (зданий, ферм, комплексов, центров). Методические основы опытного дела в животноводстве структурированы к середине 70-е годов прошлого века, ещё до перевода этой отрасли сельского хозяйства на промышленные рельсы [1-3]. При этом получаемые результаты анали-

зируются методами описательной статистики, предложенные учёным-зоотехникам и зоотехникам-практикам более полувека назад [4-7].

В последнее четверть века проверять на практике, то есть в условиях животноводческих объектов, научные гипотезы в области зоотехнии вообще и зоогигиены в частности стало на порядок сложнее, чем в середине XX века. Это явилось последствием ужесточения законодательных требований биологической безопасности к функционированию животноводческих ферм и комплексов, например, в связи со вспышкой африканской чумы свиней. Поэтому, если появляется хотя бы малейшая возможность провести научно-хозяйственный эксперимент, важно извлечь максимум полезной информации из полученных первичных зоотехнических данных, чтобы подтвердить или опровергнуть рабочую гипотезу, основываясь на выявлении закономерностей, формализованных в виде математических функций.

Организация и проведение научно-хозяйственных опытов требует огромных трудовых и материальных затрат от учёных и практиков в конкретной подотрасли животноводства. Учитывая это обстоятельство важно чтобы зоотехнический фон проводимых экспериментов, в частности, качество кормов, уровень сохранности поголовья, продуктивность половозрастных групп животных, должны соответствовать значениям, зафиксированным в бизнес-плане, на основе которого объект построен, а денежные потоки от реализации произведённой продукции и главное чистая прибыль позволяли выполнить требования по срокам окупаемости понесённых материально-финансовых затрат.

Исследователи результаты своих научно-хозяйственных опытов отражают в научных публикациях в виде таблиц, в которых указывается среднее значение величин, ошибка средней, иногда количество животных в конкретной группе, коэффициент вариации. При этом определяется относительная процентная разница между группами и её достоверность, если таковая имеется.

Цель работы – на конкретных опубликованных данных показать пример выявления ранее не известных закономерностей и их формализация в виде аппроксимационных функций, позволяющих с минимальной ошибкой воспроизвести исходные значения параметров.

Материалы и методика исследований. В качестве исходной числовой информации взяты данные из научной статьи «Оптимизация площади пола в станке для содержания молодняка свиней мясного направления продуктивности» [8]. Представленные в публикации материалы и информация были подвергнуты анализу с использованием методических подходов [9-13], включающих разработку функций от одной или двух переменных, которые реализованы в виде блок-программ в офисном приложении MS Excel (таблицы 1-7).

Таблица 1 – Блок-программа моделирования параметров микроклимата в секциях для поросят на дорастивании

	А	В
1	Возраст поросят на дорастивании (35-110), дн.	48
2	Температура воздуха, °С	$=23,255556-0,07555*B1+0,0008889*B1^2$
3	Относительная влажность, %	$=55,498519+0,18859259*B1-0,0003259*B1^2$
4	Концентрация аммиака, мг/м ³	$=6,1325926+0,02762963*B1-0,0001629*B1^2$
5	Скорость движения воздуха, м/с	$=-0,03585+0,0046*B1-0,00002*B1^2$

Таблица 2 – Блок-программа моделирования поведения поросят на дорастивании при плотности постановки 0,3 м²/гол.

	А	В
1	Возраст поросят на дорастивании (35-110), дн.	67
2	Отдых, %	$=51,425926+0,04296*B1+0,001037*B1^2$
3	Движение, %	$=21,165926+0,187629*B1-0,0014962963*B1^2$
4	Драки, %	$=18,408148-0,21059259*B1+0,000459259*B1^2$
5	Приём корма, %	$=9-0,02*B1$

Таблица 3 – Блок-программа моделирования поведения поросят на дорастивании при плотности постановки 0,35 м²/гол.

	А	В
1	Возраст поросят на дорастивании (35-110), дн.	87
2	Отдых, %	$=56,6665-0,0457*B1+0,00117*B1^2$
3	Движение, %	$=16,275556+0,315111*B1-0,00204*B1^2$
4	Драки, %	$=15,945-0,2054*B1+0,0006074*B1^2$
5	Приём корма, %	$=11,113-0,064*B1+0,000267*B1^2$

Таблица 4 – Блок-программа моделирования поведения поросят на дорастивании при плотности постановки 0,4 м²/гол.

	А	В
1	Возраст поросят на дорастивании (35-110), дн.	93
2	Отдых, %	$=54,291111+0,10155*B1+0,0000444*B1^2$
3	Движение, %	$=22,5659+0,124296*B1-0,000829629*B1^2$
4	Драки, %	$=16,85925-0,2637*B1+0,001037*B1^2$
5	Приём корма, %	$=9,01555-0,023555*B1+0,00008889*B1^2$

Таблица 5 – Блок-программа моделирования поведения поросят на дорастивании в зависимости от их возраста и плотности постановки

	А	В
1	Площадь станка (0,3-0,4), м ² /гол	0,372
2	Возраст поросят на дорастивании (35-110), дн.	39
3	Отдых, %	$=(-139,95276+1094,8868*B1-1523,1928*B1^2)+(5,52903-32,4415*B1+47,182*B1^2)*B2+(-0,0261916+0,166278*B1-0,25172*B1^2)*B2^2$
4	Движение, %	$=(285,30314-1551,3002*B1+2236,1428*B1^2)+(-7,2615+43,92825*B1-63,6594*B1^2)*B2+(0,038601495-0,23890379*B1+0,35081494*B1^2)*B2^2$
5	Драки, %	$=(104,11239-488,3247*B1+675,4796*B1^2)+(-1,5750925+8,3578885*B1-12,698518*B1^2)*B2+(0,005481052-0,03362685*B1+0,0562918*B1^2)*B2^2$
6	Приём корма, %	$=(-92,09745+589,6184*B1-842,09*B1^2)+(2,017345-11,85785*B1+16,889*B1^2)*B2+931+0,0632043*B1-0,089022*B1^2)*B2^2$

Таблица 6 – Блок-программа моделирования экономических параметров по сектору дорастивания, в зависимости от площади станка на поросенка

	А	В
1	Площадь станка на одного поросенка (0,3-0,4), м ²	0,32
2	Среднесуточный прирост, г	$=447,9-498*B1+1160*B1^2$
3	Сохранность поросят, %	$=-123,6+1174*B1-1600*B1^2$
4	Затраты на поросят, руб.	$=2288-3120*B1-0,00000000217*B1^2$
5	Стоимость продукции при переводе с дорастивания на откорм, руб.	$=-5223,4+65208*B1-102440*B1^2$
6	Стоимость продукции выращивания, руб.	$=-7511,4+68328*B1-102440*B1^2$

Таблица 7 – Блок-программа моделирования зоогигиенических, технологических и экономических параметров по сектору дорастивания

	А	В
1	2	3
1	Исходная информация по научно-хозяйственному опыту	
2	Стоимость свиноместа на дорастивании согласно бизнес-плану, руб.	1200
3	Срок окупаемости капитальных затрат по бизнес-плану, лет	15
4	Площадь станка для размещения поросят, м ²	7,91
5	Продолжительность содержания в станке, дн.	70
6	Количество поросят в начале опыта, гол.	26
7	Масса поросенка в начале опыта, кг	7,6
8	Количество поросят в конце опыта, гол.	22
9	Масса поросенка в конце опыта, кг	35,8

Продолжение таблицы 7

1	2	3
10	Себестоимость поросёнка при поступлении на доращивание, руб./гол.	52
11	Закупочная цена на поросят при переводе с доращивания на откорм, руб./кг	6,5
12	Стоимость комбикорма на доращивании, руб./кг	0,62
13	Затраты комбикорма за период доращивания, кг/гол.	1,4
14	Затраты на корма в структуре общих затрат, %	75
15	Результаты расчётов по научно-хозяйственному опыту	
16	Характеристика станка и продуктивности поросят:	
17	Площадь станка на одного поросенка в начале опыта, м ²	=B4/B6
18	Площадь станка на одного поросенка в конце опыта, м ²	=B4/B8
19	Среднесуточный прирост, г	=(B9-B7)/B5*1000
20	Сохранность поросят, %	=B8/B6*100
21	Расчёт экономических показателей:	
22	Затраты на поросят, руб.	=B6*B10
23	Стоимость продукции при переводе с доращивания на откорм, руб.	=B8*B9*B11
24	Стоимость продукции выращивания, руб.	=B23-B22
25	Затраты на комбикорм для поросёнка на доращивании, руб./гол.	=B5*B12*B13
26	Затраты на комбикорм для поросят на доращивании, руб.	=B25*(B6+B8)/2
27	Общие затраты на доращивании, в станке	=B26/B14*100
28	Количество оборотов станков на доращивании за год	=ЦЕЛОЕ(365/B5)
29	Стоимость одного свиноместа за один цикл выращивания, руб.	=B2/B3/B28
30	Стоимость станка на доращивании, руб.	=B29*B6
31	Всего денежные затраты на станок с поросятами, руб.	=B27+B30
32	Общая прибыль за период доращивания, руб./станок	=B24-B31
33	Общая прибыль за период доращивания, руб./гол.	=B32/B8
34	Общая прибыль за период доращивания, руб./станок	=B26-B33
35	Общая прибыль за период доращивания, руб./гол.	=B34/B8

Чтобы воспользоваться блок-программами достаточно их скопировать в листы электронных таблиц MS Excel в колонки A:B и вручную ввести значения зоотехнических параметров (числовые значения, выделенные жирным шрифтом) в определённые диапазоны ячеек в колонке B табличного процессора MS Excel.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Полученные в публикации [8] данные были проанализированы с использованием комплексных программных продуктов [14-18]. В таблицах 1-5 представлены блок-программы, в которых расчёт того или иного зооигиенического показателя производится исходя из выявленных скрытых закономерностей, которые имеются в данных. Таблица 6 – это листинг компьютерной программы, разработанной на основе расчётов, приведённых авторами статьи [8].

Моделирования параметров микроклимата в секции для доращивания (таблица 8), проведённое по производным суткам в период от 35 до 110 дней роста поросят, наводят на мысль, что система вентиляции в секторе, где проводились исследования, не в должной степени обеспечивала выполнение зоогигиенических норм и правил.

Таблица 8 – Динамика показателей микроклимата в секции для доращивания

Показатели	Возраст поросят на доращивании (35-110), дн.						
	42	57	68	86	93	99	107
Температура воздуха, °С	21,7	21,8	22,2	23,3	23,9	24,5	25,3
Относительная влажность, %	62,8	65,2	66,8	69,3	70,2	71,0	71,9
Концентрация аммиака, мг/м ³	7,0	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3	7,2
Скорость движения воздуха, м/с	0,12	0,16	0,18	0,21	0,22	0,22	0,23

В соответствии с имитационными данными, полученными при анализе закономерностей, имеющих в первоисточнике [8], с ростом поросят увеличивались все измеряемые показатели микроклимата, что указывает на ненадлежащую работу автоматической системы вентиляции, которая должна обеспечивать отвод излишних тепло-, газо-, влаговывделений поросят по мере их роста.

Имитационное моделирование на основе выявленных и математически формализованных закономерностей позволяет находить численные значения по всему диапазону площади станка в расчёте на каждого поросёнка. При этом в границах значений от 0,3 м²/гол. до 0,4 м²/гол. с любым шагом, например, 0,01 м²/гол., и/или возраста поросят на доращивании от 35 дней до 110 дней с шагом – в день (таблица 9).

Как видно, исследуемые этологические показатели в их общей структуре не имеют прямолинейной закономерности в зависимости от увеличения на поросёнка площади пола в станке сектора доращивания. Поэтому достаточно сложно определить, насколько каждый из оцениваемых величин влияет на конечный зоотехнический результат – сохранность поросят и среднесуточный прирост.

Если взять за основу повышение времени на приём корма, то с возрастом поросят увеличение «ступенчато» связано с положительным трендом площади станка на поросёнка: в 45-60 дн. – 0,34-0,36 м²/гол.; 75 – 0,34-0,38; 90 – 0,36-0,40; 105 дн. – 0,38-0,4 м²/гол. Исходя из закономерностей по приёму корма, соотносятся динамические тенденции в структуре остальных этологических параметров: отдых, движение, драки.

Таблица 9 – Результаты моделирования этологических показателей поросят на дорашивании

Показатели поведения, %	Возраст поросят на дорашивании (35-110), дн.	Площадь станка (0,3-0,4), м ² /гол					
		0,3	0,32	0,34	0,36	0,38	0,4
Отдых	45	55,5	56,0	56,6	57,3	58,1	59,0
	60	57,7	57,7	57,9	58,5	59,3	60,5
	75	60,5	59,9	59,7	60,0	60,9	62,2
	90	63,7	62,6	62,1	62,1	62,7	63,8
	105	67,4	65,9	65,0	64,6	64,8	65,4
Движение	45	26,6	26,4	26,3	26,3	26,4	26,5
	60	27,0	27,5	27,8	27,8	27,5	27,0
	75	26,8	27,8	28,3	28,4	28,0	27,2
	90	25,9	27,2	27,9	28,2	27,9	27,0
	105	24,4	25,7	26,6	27,0	27,0	26,5
Драки	45	9,9	9,0	8,2	7,7	7,3	7,1
	60	7,4	6,7	6,1	5,6	5,1	4,8
	75	5,2	4,7	4,2	3,7	3,3	2,9
	90	3,2	2,9	2,5	2,2	1,9	1,5
	105	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,6
Приём корма	45	8,1	8,5	8,7	8,8	8,5	8,1
	60	7,8	8,1	8,2	8,2	8,1	7,9
	75	7,5	7,7	7,8	7,8	7,8	7,7
	90	7,2	7,4	7,5	7,6	7,6	7,6
	105	6,9	7,1	7,3	7,4	7,5	7,5

Также отсутствует прямолинейность в среднесуточном приросте и сохранности поросят в зависимости от увеличения площади станка на голову, а соответственно и экономические показатели эффективности (таблица 10). Поэтому вызывает некоторое сомнение высокий процент полученной прибыли между крайними величинами станочной площади на поросёнка. Авторы [8] утверждают, что: «Для молодняка мясного направления продуктивности с конечной массой в период дорашивания 35-40 кг плотность размещения поросят в станке 0,3 м²/гол. экономически нецелесообразна. Наиболее приемлемой для дорашивания поросят является площадь пола 0,35-0,4 м²/гол., где была получена прибыль на одного выращенного поросёнка выше на 26,3-26,0 %».

Согласно бизнес-плану свиного комплекса, чтобы окупилась капитальные затраты на его проектирование и возведение среднесуточный прирост на дорашивании должен быть не менее 450 г, а сохранность поросят в этом секторе более 98 %. Для белорусских свиного комплекса стоимость свиноместа в среднем для всех половозрастных групп животных составляет 900-1500 у. е., причём, по нормам Министерства

архитектуры и строительства эта величина составляет 2,44 тыс. у.е. [19-21].

Таблица 10 – Экономическая эффективность от повышения площади станка поросят на дорашивании

Показатели	Площадь станка на одного поросёнка (0,3-0,4), м ²					
	0,3	0,32	0,34	0,36	0,38	0,4
Среднесуточный прирост, г	403	407	413	419	426	434
Сохранность поросят, %	84,6	88,2	90,6	91,7	91,5	90,0
Затраты на поросят, руб.	1352	1290	1227	1165	1102	1040
Стоимость продукции при переводе с дорашивания на откорм, руб.	5119	5153	5105	4975	4763	4469
Стоимость продукции выращивания, руб.	3767	3864	3878	3810	3661	3429

Согласно данным таблицы 10, среднесуточный прирост в зависимости от площади пола имеет устойчивую динамику увеличения, однако сохранность поросят не выдерживает никакой критики, что указывает на очень низкий зоотехнический фон проведённых исследований. Не может считаться надлежащим уровнем зоотехнической и зооигиенической работы, когда за период дорашивания поросят (70 дней) гибнет 10-15 % поголовья.

Не анализируя, какая экономическая методика была применена исследователями при расчёте таких показателей, как затраты на поросят, стоимость продукции при переводе с дорашивания на откорм, стоимость продукции выращивания, можно отметить, что оптимальной площадью станка в расчёте на поросёнка по параметру «стоимость продукции выращивания» необходимо принять 0,34 м²/гол., а точнее – 0,338 м²/гол.

Для определения влияния среднесуточного прироста и сохранности поросят на стоимость продукции выращивания разработана блок-программа (таблица 11) и проведено моделирование стоимостных тенденций (таблица 12).

Таблица 11 – Блок-программа расчёта стоимости продукции выращивания

	А	В
1	Среднесуточный прирост (400-434), г	434
2	Сохранность поросят, %	84
3	Стоимость продукции выращивания, руб.	$=(-157176,18+780,03042*B1-0,9445709*B1^2+451802,73-10215,259*B2+58,148148*B2^2)/2$

Таблица 12 – Результаты моделирования стоимости продукции выращивания

Показатели	Сохранность поросят, %	Среднесуточный прирост, г						
		400	410	415	420	425	430	434
Стоимость продукции выращивания, руб.	84,0	3859	3934	3936	3914	3868	3800	3727
	89,0	3470	3545	3546	3525	3479	3410	3338
	92,0	3934	4009	4011	3989	3944	3875	3803

Результаты моделирования финансовой составляющей дорастивания поросят в границах имеющихся исходных данных по их продуктивности являются некорректными и нелогичными с зоотехнического точки зрения. Согласно проведённым расчётам, получается, что наилучшие финансовая эффективность в научно-хозяйственном опыте получается при среднесуточном приросте поросят 415 г и сохранности 92 %, хотя более логичным было бы иметь также и высокий привес – 434 г. «Эффективным» можно «считать» даже сохранность поросят 84 % при среднесуточном приросте в период дорастивания 410-420 г. Если «переложить» эти данные на «площадь станка на поросятка», то наиболее приемлемым, согласно экономическим расчётам, должна быть площадь 0,33-0,35 м²/гол., что явно не совпадает с выводами исследователей, проводивших научно-производственный опыт.

Анализ таблица 12 подтверждает версию об ошибочности применённых исследователями экономико-финансовых расчётов при анализе результатов проведения научно-производственных опытов по зоотехнии. Проблема в том, что не совсем корректно, с точки зрения бухгалтерского учёта, формируется стоимостная оценка производимой продукции и, в первую очередь, производство свинины не рассматривается как единый процесс, начинающийся не только с разработки бизнес-плана, а с его фактического выполнения, включая фонд заработной платы работников, то есть отчисления в фонд социального страхования населения, объём реализованной продукции выращивания, её полная себестоимость и т. д.

На организацию и проведение научно-исследовательской работы «Оптимизация площади пола в станке для содержания молодняка свиней мясного направления продуктивности» [8] были затрачены более 20 тыс. руб. из средств Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, а результаты, вероятно, включены в Республиканские нормы технологического проектирования (РНТП-1-2004) [22].

С 2013 г. в Беларуси действует законодательно утвержденная процедура [23-27] по коммерциализации выходной научной продукции, в связи с которой осуществляется возврат в республиканский бюджет

неэффективно израсходованных средств, в том числе за необоснованные практические рекомендации или вводящие в заблуждения научно-практические выводы, полученные в ходе выполнения научных исследований.

Заключение. В работе представлены методические подходы, позволяющие выявить скрытые закономерности в табличных данных проведённых экспериментов в области зоотехнии и зоогигиены. Установлено, что моделирование течения производственных процессов позволяет не только минимизировать количество расчётных ошибок, совершаемых исследователями при проведении научно-хозяйственных экспериментов, но и определить оптимальные научно-практические решения при выборе информации не из двух-трёх значений, а из всего объёма данных, имеющих граничные размерности – от минимальной к максимальной величине.

Литература

1. Томмэ, М. Ф. Опытное дело в животноводстве / М. Ф. Томмэ, Е. И. Симон. – Москва : Сельхозгиз, 1941. – 135 с.
2. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 303 с.
3. Викторов, П. И. Методика опытного дела в животноводстве : учеб. пособие для студентов зооинж. фак. / П. И. Викторов. – Краснодар, 1977. – 76 с.
4. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – Москва : Колос, 1970. – 424 с.
5. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – Москва : Колос, 1969. – 256 с.
6. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Высшейшая школа, 1967. – 326 с.
7. Урбах, В. Ю. Биометрические методы. Статистическая обработка опытных данных в биологии, сельском хозяйстве и медицине / В. Ю. Урбах. – Москва : Наука, 1964. – 416 с.
8. Ходосовский, Д. Н. Оптимизация площади пола в станке для содержания молодняка свиней мясного направления продуктивности / Д. Н. Ходосовский // Свиноводство : міжвід. тем. наук. зб. / Ін-т свинарства і АПВ НААН. – Полтава, 2019. – Вип. 73. – С. 75-80.
9. Соляник, С. В. Математическая гигиена и экология животных: разработка аппроксимационных кривых для динамического моделирования механизма изменений зоотехнических и зоогигиенических параметров / С. В. Соляник // Материалы III Междунар. науч.-практ. интернет-конф., 28 февр. 2018 г. – с. Солёное Займище, 2018. – С. 918-927.
10. Соляник, С. В. Методика проектирования аппроксимационных функций от двух переменных по зоогигиеническим и зоотехническим табличным данным, имеющим ступенчатый вид / С. В. Соляник // Сб. науч. ст. – Ставрополь : АГРУС, 2018. – С. 320-325.
11. Соляник, С. В. Зоотехнические показатели питательности концентрированных кормов для разработки аппроксимационных функций / С. В. Соляник, В. В. Соляник, А. Н. Соляник // Сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, 19–20 дек. 2019 г. – Минск : Беларуская навука, 2019. – С. 522-527.
12. Кравцов, С. В. Методика восстановления первичных зоотехнических данных на основе известных средних значений и их ошибки / С. В. Кравцов, С. В. Соляник, Н. А.

Лешкевич // Сб. науч. ст. XIX Междунар. студен. науч. конф. – Гродно, 2018. – С. 342-344.

13. Лешкевич, Н. А. Методика определения достоверности различий между статистическими выборками на основе восстановления значений первичных зоотехнических данных по опытному группам / Н. А. Лешкевич, С. В. Соляник, С. В. Кравцов // Сб. науч. ст. XIX Междунар. студ. науч. конф. – Гродно, 2018. – С. 344-346.

14. Соляник, А. В. Бизнес-планирование, менеджмент, аудит, инновации в свиноводстве / А. В. Соляник, В. В. Соляник. – Горки : БГСХА, 2007. – 171 с.

15. Соляник, А. В. Программно-математическая оптимизация рационов кормления и технологии выращивания свиней / А. В. Соляник, В. В. Соляник. – Горки : БГСХА, 2007. – 160 с.

16. Соляник, А. В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник. – Горки : БГСХА, 2012. – 321 с.

17. Соляник, А. В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки : БГСХА, 2012. – 433 с.

18. Соляник, А. В. Общетеоретические основы использования численных методов в принятии управленческих решений в свиноводстве / А. В. Соляник, В. В. Соляник, А. А. Соляник. – Горки : БГСХА, 2013. – 412 с.

19. Об утверждении предельных нормативов стоимости : Постановление коллегии Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 19.03.2015 №152 // Бизнес инфо [Электрон. ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://bii.by/tx.dll?d=300650>

20. ТКП 45-1.02-298-2014 (02250) «Строительство. Предпроектная (прединвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения» : приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14 июля 2014 г. № 196. – 49 с.

21. Соляник, В. В. Вычислительная зоотехния: моделирование затрат на проектирование и строительство свинокомплексов / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., 21–22 апр. 2016 г. – Кокшино, 2016. – С. 148-151.

22. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов. РНТП-1-2004 / Н. А. Попков [и др.] ; УП «Институт Белгипроагропищепром». – Минск, 2004. – 92 с.

23. О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств : Указ Президента Республики Беларусь 4 февраля 2013 г. № 59 // Национальный центр правовой информации Республики Беларусь [Электрон. ресурс]. – 2003-2020. – Режим доступа: https://www.pravo.by/upload/docs/op/P31800240_1529528400.pdf

24. Положение о коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств : Указ Президента Республики Беларусь 4 февраля 2013 г. № 59 // Главное управление науки БГУ [Электрон. ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://research.bsu.by/wp-content/uploads/2014/03/ukaz-59-4.02.2013.pdf>

25. Об определении перечня существенных объективных обстоятельств, не позволивших государственному заказчику обеспечить обязательную коммерциализацию результатов научной и научно-технической деятельности в установленный срок : Постановление Совета Министров Республики Беларусь 2 августа 2013 г. № 680 // Белзакон.NET [Электрон. ресурс]. – 2020. – Режим доступа: https://belzakon.net/Законодательство/Постановление_Совета_Министров_РБ/2013/53646

26. Методические рекомендации по применению указа президента Республики Беларусь от 4 февраля 2013 г. № 59 "О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств": приказ Председателя ГКНТ 27.08.2013 г. // Registr.by [Электрон. ресурс]. – 2017-2019. – Режим доступа: <https://registr.by/doc/1809833/doc-512563-backrefs-1>

27. Инструкция о порядке включения (исключения) и актуализации сведений государственного реестра прав на результаты научной и научно-технической деятельности : приказ ГКНТ N 391 от 06.12.2013 // Государственный комитет по науке и технологиям [Электрон. ресурс]. – 2020. – Режим доступа: http://www.gknt.gov.by/upload/docx/NPA/Prikaz_GKNT_N391_6.12.2013.docx

Поступила 3.03.2020 г.

УДК 636.22/28.09:616.9-084.611.018.73

В.С. СТРИЖЕНЮК¹, С.А. СИДАШОВА², О.И. СТАДНИЦКАЯ³

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ СЕРВИС-ПЕРИОДА И ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРВОТЁЛОК НОВОЙ УКРАИНСКОЙ КРАСНОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ СХЕМАХ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ АССОЦИИРОВАННЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК

¹*Одесский государственный аграрный университет,
г. Одесса, Украина*

²*Аграрная консультативная (дорадча) служба Одесской области,
г. Одесса, Украина*

³*Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН
с. Оброшыно Львовской обл., Украина*

В течение четырёхлетнего научно-производственного исследования на поголовье (n=199) новой украинской красной молочной породы установлено, что применение экспериментального иммуностимулирующего тканевого препарата, содержащего проективные антигены против инфекционных заболеваний данного стада, существенно сократило длительность выращивания тёлочек, а именно: в контроле первый отёл получен в 31,75 месяцев, в опыте – в 26,51 мес. (+19,77 %, P<0,01). Одновременно отмечена тенденция к снижению на 9 дней (+6,25 %) длительности сервис-периода в группе опытных первотёлок, которые были обработаны препаратом в первый месяц жизни, при повышении надоя за 305 дней лактации на 659 кг (+9,19 %, P<0,01). Установлено, что введение в технологию выращивания опытной схемы специфической иммунопрофилактики ассоциированных инфекционных заболеваний слизистых оболочек способствовало проявлению высокого селекционного потенциала новой молочной породы, генотип которой находится в состоянии активной трансформации.

Ключевые слова: ремонтный молодняк, первотёлки, селекция, паразитобиоценоз, ассоциированные болезни слизистых оболочек, иммунодефицит, иммунопрофилактика, лактация, сервис-период.