

ISSN 1561-8323 (Print)
ISSN 2524-2431 (Online)

АГРАРНЫЕ НАУКИ
AGRARIAN SCIENCES

УДК 636.4.084.11:591.5
<https://doi.org/10.29235/1561-8323-2022-66-3-377-384>

Поступило в редакцию 24.05.2022
Received 24.05.2022

**А. Н. Соляник, академик И. П. Шейко, Д. Н. Ходосовский, А. А. Хоченков,
А. С. Петрушко, И. И. Рудаковская, В. А. Безмен, М. В. Джумкова**

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

**ИЗУЧЕНИЕ ПРЕОБЛАДАЮЩИХ ВИДОВ АКТИВНОСТИ
У МАТОЧНОГО ПОГОЛОВЬЯ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ
ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Аннотация. Изменение внешних условий приводит к перестройке адаптивного поведения животных, их двигательной активности, что позволяет использовать этологические свойства для оценки состояния организма при различных способах производства. В связи с этим назрела острая необходимость в тотальном мониторинге состояния здоровья и активности свиней. В сообщении представлены результаты изучения влияния различных видов стресса на поголовье свиней в период их выращивания в условиях промышленной технологии. Исследования проводили в условиях свинокомплекса ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на группах подсосных свиноматок, содержащихся в идентичных условиях, на основании мониторинга по сезонам года в следующем алгоритме: соблюдение критериев комфорта, снижение влияния стресса, повышение статуса здоровья, увеличение продуктивности. Изучены преобладающие виды активности у свиноматок в условиях промышленного комплекса. Установлено, что преобладание комфортной активности среди прочих видов способствует повышению жизнеспособности вынашиваемого потомства. Виды активности свиноматок неразрывно связаны с мотивациями, т. е. со стремлением животных к удовлетворению ведущих потребностей организма. Выявлены имеющие место примеры высокой и низкой пищевой мотивации. Установлено, что появление дополнительного пространства, создание физических и визуальных барьеров для защиты более покорных свиноматок окажут положительное влияние на снижение общей агрессии.

Ключевые слова: свиноматки, стресс, виды активности, мотивации

Для цитирования. Изучение преобладающих видов активности у маточного поголовья свиней в условиях промышленной технологии / А. Н. Соляник [и др.] // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2022. – Т. 66, № 3. – С. 377–384. <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2022-66-3-377-384>

**Alla N. Solyanik, Academician Ivan P. Sheyko, Dmitry N. Hodosovskiy, Andrei A. Khochenkov,
Aleksandr S. Petrushko, Inessa I. Rudakovskaya, Vladimir A. Bezmen, Marina V. Jumkova**

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

**STUDY OF THE PREDOMINANT TYPES OF THE ACTIVITY
OF SOWS UNDER THE ON-FARM CONDITIONS**

Abstract. A change in the external conditions leads to restructuring the adaptive behavior of animals, their motor activity, which makes it possible to use ethological properties to assess the body state in different production modes. In this regard, there is an urgent need for total monitoring of the health status and activity of pigs. The article contains the results on the effect of different-type stress on the pig stock during the rearing period under on-farm conditions. The studies were carried out at the pig farm of the State Enterprise “ZhodinoAgroPlemElita” in the groups of lactating sows kept under identical conditions, based on monitoring by year seasons in the following algorithm: complying with comfort criteria, reducing the stress impact, improving the health status, increasing the productivity. The predominant activity types of sows under on-farm conditions have been studied. It has been found that the predominance of the comfort activity among other types contributes to the offspring viability. Types of the activity of sows are inextricably linked to motivations, that is, the desire of animals to satisfy the priority needs of the body. Examples of high and low food motivation have been identified. Extra space, physical and visual barriers to protect more submissive sows have been found to have a positive effect on reducing overall aggression.

Keywords: sows, stress, types of activity, motivations

For citation. Solyanik A. N., Sheyko I. P., Hodosovskiy D. N., Khochenkov A. A., Petrushko A. S., Rudakovskaya I. I., Bezmen V. A., Jumkova M. V. Study of the predominant types of the activity in sows under the on-farm conditions. *Doklady Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Doklady of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2022, vol. 66, no. 3, pp. 377–384 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2022-66-3-377-384>

Введение. Изменение внешних условий приводит к перестройке адаптивного поведения животных, их двигательной активности, что позволяет использовать этологические свойства для оценки состояния организма при различных способах производства [1, с. 44–57; 2].

Стресс – одна из актуальных проблем в современной зоотехнии и ветеринарии. Его воздействия на организм в зависимости от многих факторов могут иметь как положительные, так и отрицательные последствия. Стресс резко повышает защитные силы организма, позволяя животному справиться с болезнью, помогает организму адаптироваться, однако в случае истощения защитных сил приводит к необратимым патологическим последствиям для животного или даже к гибели. С точки зрения исследования благополучия животных, особое внимание уделяется именно отрицательным последствиям стресса, которым подвергаются животные, содержащиеся в искусственно созданной среде, в частности, на фермах. Стрессовое воздействие вызывает изменения практически во всех системах организма, когда животное сталкивается с неблагоприятными физическими или эмоциональными условиями [3; 4]. Отрицательные последствия воздействия различных стресс-факторов особенно ощутимы при интенсивном промышленном свиноводстве, поскольку в результате интенсификации многие стада оказались сконцентрированы на территории комплекса, что привело к появлению новых болезней [1, с. 44–57].

Исследования отечественных и зарубежных ученых, а также наблюдения практиков показывают, что на поведение и продуктивность сельскохозяйственных животных оказывают влияние многочисленные факторы: физические (температура, влажность, солнечная и ионизирующая радиация, шумы, движение воздуха); химические (газы в окружающем воздухе, химические вещества, применяемые в животноводстве и растениеводстве); кормовые (недокорм и перекорм, недостаточное и неполноценное питание животных, использование недоброкачественных кормов и воды и др.); технологические (различная плотность размещения, малый фронт кормления и водопоя, резкая смена режимов содержания и др.); транспортные (погрузка и выгрузка, перевозка животных различными видами транспорта); биологические (возбудители инфекционных и инвазионных заболеваний, прививки, влияние животных других видов); психические (ранговые между животными, а также между животными и ухаживающим персоналом) и др. Все это влияет на благополучие животных, как физическое, так и психическое [1–3; 5; 6].

Одним из важнейших внешних климатических физических факторов среды, оказывающих непрерывное влияние на организм животных, является температура. Изменение ее может быть связано как с изменением климатических условий, так и с характером технологии содержания. Пределы колебаний температур, обеспечивающих зону комфорта свиней, сравнительно невелики и находятся в диапазоне 20–23 °С. Пределы колебания температур зоны комфорта, установленные разными авторами, отличаются [6–11]. Это объясняется влиянием на данные показатели многих факторов: кормления, адаптации, выносливости животного, климатических условий, возраста. Стрессовая реакция, возникающая при отъеме, ослабляет организм поросят и увеличивает риск возникновения заболеваний [12; 13]. В последние годы ветеринарная обстановка на свинокомплексах усложнилась из-за распространения целого ряда заболеваний вирусной природы, прежде всего репродуктивно-респираторного синдрома свиней, цирковирусной и парвовирусной инфекции, африканской чумы свиней. Против этих заболеваний эффективных средств лечения не разработано.

В оценке окружающей среды животными ведущая роль принадлежит *анализаторам*, способным воспринимать различные раздражители малой силы с высокой степенью их дифференциации. У свиней хорошо развит слух, обоняние, они различают сладкое, горькое и соленое, у них хорошо развито осязание, особенно в области рыла, а также температурная чувствительность. Прикладная этология, основываясь на теории, позволяет обнаруживать черты поведения,

потенциально влияющие на продуктивность. К сожалению, в современном животноводстве условия содержания часто приводят к отклонениям от нормального поведения [2; 14; 15].

Проблемы поведения, связанные с продуктивностью, обусловлены условиями интенсивного содержания, комфортности в различных условиях, различной скоростью роста поросят одного возраста. При планировании среды обитания необходимость адекватного поведения следует учитывать в такой же степени, как потребность в кормлении и микроклимате. В связи с этим назрела острая необходимость в тотальном мониторинге состояния здоровья и активности свиней. Проведенные исследования в области комфортности содержания молодняка свиней показали, что условия содержания и кормления, уход за животными, обуславливающие состояние их комфорта, можно определить посредством анализа поведенческих предпочтений при выборе различных предложенных вариантов технологии; предпочтения животных связаны с пищевым и комфортным поведением, и чтобы обеспечить благополучие молодняка свиней, необходимо предоставлять ему возможности для реализации потребностей, заложенных в биологии организма [2; 10; 14; 16; 17].

Таким образом, вопрос разработки технологических приемов повышения комфортности условий содержания свиней для снижения стрессовой нагрузки в условиях промышленной технологии производства является актуальным. Решение его позволит значительно сократить затраты на производство товарной свинины и повысить конкурентоспособность отечественного свиноводства.

Цель исследований – изучить влияние различных видов стресса на поголовье свиней в период их выращивания в условиях промышленной технологии.

Материалы и методы исследования. Экспериментальную работу проводили в условиях свинокомплекса Государственного предприятия «ЖодиноАгроПлемЭлита» на группах подсосных свиноматок. При общих равных условиях содержания и кормления животных в секторах определялись критические точки, где в наибольшей степени имеют место стресс-факторы. Исследования проводились на основании мониторинга по сезонам года в следующем алгоритме: соблюдение критериев комфортности, снижение влияния стресса, повышение статуса здоровья, увеличение продуктивности.

В результате исследований изучали формирование поведенческого статуса маточного поголовья свиней в критические периоды воспроизводства и выращивания. Также проводили мониторинг параметров микроклимата в секторах и определение показателей продуктивности и сохранности свиней. В ходе исследований использованы зоотехнические и зооигиенические методы. Этологические исследования проведены на основе визуального наблюдения с использованием хронометража и методики В. И. Великжанина [18].

В ходе исследований изучались: внешний вид животного и поведенческая активность (соответствие критериям здорового животного, виды активности, виды отклонений в поведении животных); зооигиенические показатели (температура (°C) и относительная влажность (%) внутреннего воздуха – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ»), скорость движения воздуха (м/с) – комбинированным прибором «Testo», концентрация аммиака (мг/м³) – комбинированным прибором АНКAT-7664).

Биометрическая обработка цифрового материала, полученного в экспериментальных исследованиях, проводилась по методике П. Ф. Рокицкого [19] с использованием ЭВМ.

Результаты и их обсуждение. Этологические наблюдения позволяют решать актуальные для промышленного производства задачи. Методы изучения поведения свиней разнятся в зависимости от поставленной цели. Самый простой – непосредственный анализ этологического статуса, наблюдение за свиноматками в период их ежедневной жизнедеятельности.

За отчетный период изучены преобладающие виды активности у свиноматок в условиях промышленного комплекса. При изучении популяционных отношений основное внимание обращают на реакции возбуждения, которые связаны с механизмом биологической адаптации свиноматок друг к другу и к условиям среды [20].

В течение исследований мы проводили мониторинг показателей микроклимата во всех секторах для содержания маточного поголовья (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Параметры микроклимата в секциях для содержания холостых, супоросных и подсосных свиноматок, $M \pm m$ T a b l e 1. Microclimate parameters in the sections of keeping single, pregnant, and sucking sows, $M \pm m$

Показатель Index	Холостые и осеменяемые Single and inseminated	Супоросные Pregnant	Подсосные Suckling
Температура внутреннего воздуха, °С:			
на высоте 0,5 м	16,6 ± 0,25	17,1 ± 0,12	20,6 ± 0,15
на высоте 1,5 м	17,5 ± 0,46	17,9 ± 0,13	20,9 ± 0,17
Содержание аммиака, мг/м ³ :			
на высоте 0,5 м	8,2 ± 0,15	13,7 ± 0,27	5,53 ± 0,11
на высоте 1,5 м	10,6 ± 0,67	14,4 ± 0,27	6,27 ± 0,10
Скорость движения воздуха, м/с			
на высоте 0,5 м	0,16 ± 0,02	0,13 ± 0,04	0,12 ± 0,05
на высоте 1,5 м	0,18 ± 0,02	0,17 ± 0,06	0,13 ± 0,04
Относительная влажность внутреннего воздуха, %:			
на высоте 0,5 м	73,8 ± 2,2	69,8 ± 0,51	69,9 ± 0,15
на высоте 1,5 м	72,4 ± 2,4	68,7 ± 0,24	62,7 ± 0,27

Наблюдения за состоянием микроклимата в здании для содержания холостых и осеменяемых маток показали, что в зимний период в здании поддерживался стабильный температурный режим внутреннего воздуха. Так, этот показатель колебался в пределах 16,6–17,5 °С, при этом относительная влажность внутреннего воздуха находилась в пределах от 72,4 до 73,8 %, что соответствует нормативным требованиям.

Существенными факторами в формировании микроклимата помещения являются воздухообмен и скорость движения воздуха. Согласно РНТП-1–2004, скорость движения воздуха в зимний период наблюдений не превышала 0,3 м/с. Уровень аммиака также был в пределах допустимых норм и изменялся от 8,2 до 10,6 мг/м³.

Температура воздуха в секторе для супоросных свиноматок изменялась от 17,1 до 17,9 °С, она регулировалась автоматической подачей воздуха и удалением отработанного. Скорость движения воздуха находилась в пределах от 0,13 до 0,17 м/с. Уровень аммиака не превышал допустимый показатель и колебался от 13,7 до 14,4 мг/м³. Относительная влажность изменялась от 68,7 до 69,8 %. Стоит отметить, что все показатели находились в соответствии с нормами РНТП-1–2004 и не превышали допустимый уровень.

Мониторинг показателей микроклимата в секторах для опоросов в весенне-летний период показал, что содержание в воздухе аммиака изменялось от 13 до 16 мг/м³, т. е. ниже допустимого уровня. Температура воздуха в помещении изменялась от 19,2 до 24,8 °С, что находилось в пределах допустимых норм для маточника. Скорость движения воздуха была несколько ниже предельно допустимого значения и составляла 0,21–0,24 м/с. Относительная влажность воздуха была в пределах норм и изменялась от 56 до 62 %. Температура внутри помещения также соответствовала норме и изменялась от 20 до 22 °С.

Проведение опоросов и выращивание поросят под свиноматками – одна из самых важных стадий в технологии производства свинины. На крупных свиноводческих комплексах, где поросят от маток отнимают в 28-дневном возрасте, распространены в основном станки типа ССИ-2. Каждый такой станок, размером 360 × 185 см, имеет два боковых отделения для поросят размерами 205 × 62 см, между которыми расположена клетка для фиксированного содержания свиноматки размером 185 × 61 см.

Изучение влияния температуры содержания на продуктивность холостых, супоросных и подсосных свиноматок мясного направления продуктивности проводили при температуре, предусмотренной РНТП-1–2004 (контрольная группа) и предлагаемым режимом (опытная группа). Полученные результаты представлены в табл. 2.

Продуктивность свиноматок контрольной группы составила 11,2 поросенка, в то время как в опытной – 11,8 поросенка, или на 0,6 гол. больше. Живых, хорошо развитых поросят в конт-

Т а б л и ц а 2. Продуктивность основных свиноматок в зависимости от температуры содержания в холостой и супоросный периоды

T a b l e 2. Productivity of main sows depending on the sow keeping temperature in single and pregnant periods

Температура Temperature	Количество поросят, голов Number of piglets, heads				Средняя масса одного поросенка, кг Average weight of one piglet, kg
	всего total	живых alive	слабых weak	мертвых dead	
13–19 °С (контрольная)	11,2 ± 0,16	10,0 ± 0,18	0,8 ± 0,02	0,4 ± 0,01	1,3 ± 0,12
17–23 °С (опытная)	11,8 ± 0,19	10,6 ± 0,17	0,7 ± 0,03	0,5 ± 0,01	1,3 ± 0,13

рольной группе в среднем на опорос получено 10 гол., тогда как в опытной группе этот показатель составил 10,6 гол., или на 0,6 поросенка больше. Слабых поросят больше было в контрольной группе на 0,1 гол. Количество мертворожденных поросят в опытной группе было на 0,1 гол. меньше по отношению к контролю. По показателю массы одного поросенка при рождении особых различий не установлено. Таким образом, содержание основных маток при температуре 17–23 °С в помещении позволяет повысить многоплодие на 0,6 поросенка.

Этологические реакции свиней – важный биотехнологический признак способности приспосабливаться к изменяющимся условиям содержания. В результате проведенного мониторинга этологического статуса свиноматок установлены периоды проявления различных видов их активности, которые во многом формируют тип поведения: характер и интенсивность движений; пищевые реакции; интенсивность роста и развития, продуктивность.

Социальная активность. Групповое поведение, как форма поведенческой адаптации, предполагает разный уровень кооперации и конкуренции в группе свиней, а именно в составе определенного скопления животных на ограниченной территории. Его разновидностью является социальное поведение как высокий уровень взаимоотношений членов группы животных.

Иерархическая и коммуникационная активность. Свиньи, как животные с высокоразвитой психикой, выделяются по характеру агрессивных действий при выяснении межличностных отношений. Провоцируют подобное поведение свиней технологические просчеты – высокая плотность посадки и узкий фронт кормления. Свою агрессивность свиньи проявляют прежде всего у кормушек и за жизненное пространство. Агрессия свиней повышается в помещениях с плохим микроклиматом и при плохом обращении с животными со стороны обслуживающего персонала [14]. Установлено, что у стресс-чувствительных маток выше число драк (3,7 %) и меньшие затраты времени на отдых (32–37 %), потребление корма и воды (17,5–18,2 %). Столкновения чаще происходили среди маток низших и средних рангов.

Пищедобывательная активность. Если свиноматка активно потребляет корм и воду и не создает при этом дискомфорта для поросят, это свидетельствует о ее благополучии. О дискомфорте сигнализирует наличие у свиноматки холостой жвачки (показатель стереотипного поведения). Если животное усвоило это один раз, то данная привычка у него сохранится навсегда, поэтому необходимо: протестировать корм на соответствие по уровню питательности, обратить внимание на оптимальность показателей микроклимата, наличие сквозняков и так далее. При групповом содержании свиней бессистемная раздача кормов стимулирует агрессивность у животных, которая приводит к травматизму, снижению среднесуточных привесов и перерасходу кормов. Это отрицательно сказывается на общем состоянии животных, поэтому их свободное время следует ограничить.

Комфортная активность. Комфортное поведение является разновидностью манипулирования и может быть подразделено на несколько видов: очищение тела, потряхивание, почесывание о предмет, катание по субстрату (пыль, зола, песок, грязь), купание (в воде, золе, пыли). Этот вид активности обеспечивает решение одной задачи – устранение состояния дискомфорта, которое развивается на основе антисанитарного состояния тела (пот, грязь, паразиты, мелкие травмы), а также в результате однообразного положения тела в пространстве. Кроме того, дискомфорт может развиваться вследствие социальной активности животных, а также под влиянием неблагоприятных явлений в среде обитания.

При анализе активности свиноматок установлено, что виды активности неразрывно связаны с мотивациями, т. е. к стремлению животных к удовлетворению ведущих потребностей организма. Различают мотивации биологические (голод, жажда, агрессии, дефекация и др.) и социальные (высшие, сложные, вторичные). Выявлены имеющие место примеры высокой и низкой пищевой мотивации.

При анализе активности в период глубокой супоросности установлено, что во второй половине супоросности затраты времени на потребление корма уменьшились на 6–8 %. Больше времени супоросные свиноматки использовали на отдых (37,0–38,6 %), меньше – на передвижение (20,0–22,6 %) и потребление корма (17,5–19,0 %). В конце супоросности возросла частота испражнений.

Свиноматки, у которых есть молоко в необходимом количестве, обладают более сильной пищевой мотивацией. Процесс потребления корма занимает у них больше времени, они поедают влажный корм весь до чистой кормушки без перерывов. Поросята у таких маток большую часть времени между сосаниями отдыхают. После сосания матки поросята возвращаются на коврик. У маломолочных маток пищевая мотивация низкая, потребление корма у них занимает меньшее количество времени, они периодически прерывают потребление корма и отдыхают. Поросята у таких маток ходят по станку в поисках еды и гораздо меньше отдыхают на коврике. Их двигательная активность связана с поиском пищи и недокормом. Если свиноматка отказалась от приема корма, кал очень твердой консистенции, а поросята ведут себя беспокойно, это также свидетельствует о ее низкой молочной продуктивности.

Заключение. Изучены преобладающие виды активности у свиноматок в условиях промышленного комплекса. Установлено, что преобладание комфортной активности среди прочих видов способствует повышению жизнеспособности вынашиваемого потомства. Так, при неблагоприятных условиях содержания свиноматок рождаются поросята уже с заранее ослабленной адаптивной системой, т. е. слабой жизнеспособностью. Стресс у свиноматки в период закладки зародышевых листков (6–10 сут. супоросности свиноматки) повышает эмбриональную смертность.

Анализируя активность свиноматок, установили, что виды активности неразрывно связаны с мотивациями. Выявлены имеющие место примеры высокой и низкой пищевой мотивации. При анализе активности в период глубокой супоросности установлено, что во второй половине супоросности уменьшаются затраты времени на потребление корма (на 6–8 %), а в конце супоросности – возрастает частота испражнений. Больше времени супоросные свиноматки использовали на отдых (37,0–38,6 %), меньше – на передвижение (20,0–22,6 %) и потребление корма (17,5–19,0 %). У стресс-чувствительных маток выше число драк (3,7 %) и меньшие затраты времени на отдых (32–37 %), потребление корма и воды (17,5–18,2 %). Столкновения чаще происходили среди маток низших и средних рангов.

Установлено, что появление дополнительного пространства, создание физических и визуальных барьеров для защиты более покорных свиноматок окажут положительное влияние на снижение общей агрессии.

Список использованных источников

1. Комлацкий, В. И. Поведение свиней в условиях интенсивного ведения отрасли / В. И. Комлацкий. – Краснодар, 1985. – 80 с.
2. Types of Higher Nervous Activity in Pigs: Characteristics of Behavior and Effects of Technological Stress / O. V. Dan-chuk [et al.] // *Neurophysiology*. – 2021. – Vol. 52, N 5. – P. 358–366. <https://doi.org/10.1007/s11062-021-09892-7>
3. Плященко, С. И. Стрессы – благо или зло? / С. И. Плященко. – Минск, 1991. – 174 с.
4. Effect of adaptogens on the quality of pig meat / K. S. Ostrenko [et al.] // *Ukrainian Journal of Ecology*. – 2020. – Vol. 10, N 1. – P. 344–348. https://doi.org/10.15421/2020_54
5. Татулов, Ю. В. Снижение стрессов при транспортировании свиней / Ю. В. Татулов, Т. В. Косачева // *Мясные технологии*. – 2011. – № 7(103). – С. 26–27.
6. Behavior Comparison During Chronic Heat Stress in Large White and Creole Pigs Using Image-Analysis / M. Bon-neau [et al.] // *Frontiers in Animal Science*. – 2021. – Vol. 2. – P. 1–11. <https://doi.org/10.3389/fanim.2021.784376>
7. Changes in growth performance, feeding behaviors, and posture behaviors of growing pigs subjected to low-intensity heat stress / L. E. Anderson [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2020. – Vol. 98, N 4. – P. 3–4. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa278.006>

8. Review: What have we learned about the effects of heat stress on the pig industry? / F. Liu [et al.] // *Animal*. – 2021. – Art. 100349. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100349>
9. Biology of heat stress; the nexus between intestinal hyperpermeability and swine reproduction / E. J. Mayorga [et al.] // *Theriogenology*. – 2020. – Vol. 154. – P. 73–83. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.05.023>
10. Feeding behavior of grow-finish swine and the impacts of heat stress / A. J. Cross [et al.] // *Translational Animal Science*. – 2020. – Vol. 4, N 2. – P. 986–992. <https://doi.org/10.1093/tas/txaa023>
11. Клименко, А. С. Тепловой стресс у свиней и его профилактика / А. С. Клименко, Д. А. Трухин // Свиноводство. – 2012. – № 2. – С. 31–32.
12. Макрушин, П. В. Этология и продуктивность сельскохозяйственных животных / П. В. Макрушин, В. А. Каптюшин. – Саратов, 1988. – 56 с.
13. The Effect of Lithium Salt with Ascorbic Acid on the Antioxidant Status and Productivity of Gestating Sows / K. Ostrenko [et al.] // *Animals*. – 2022. – Vol. 12, N 7. – P. 915. <https://doi.org/10.3390/ani12070915>
14. Комлацкий, В. И. Этологический комфорт – фактор обеспечения высокой продуктивности свиней / В. И. Комлацкий // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. 4-й Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2011. – Ч. 1. – С. 52–54.
15. Факторы снижения стрессовой нагрузки в критические периоды выращивания молодняка свиней / А. Н. Шацкая [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2017. – Т. 52, ч. 2. – С. 234–243.
16. Денисова, Л. К. Стрессы у свиней и меры их профилактики / Л. К. Денисова // Свиноводство. – 2018. – № 7. – С. 57–58.
17. Хаймиг, Д. Гонки за комфортом / Д. Хаймиг // Новое сельское хозяйство. – 2016. – № 2. – С. 44–45.
18. Изучение поведения сельскохозяйственных животных в производственных условиях: методические рекомендации по изучению поведения сельскохозяйственных животных / В. И. Великжанин [и др.]. – Ленинград, 1975. – 55 с.
19. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск, 1973. – 320 с.
20. Девиантное поведение маточного поголовья свиней на промышленных комплексах / А. Н. Соляник [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2020. – Вып. 23, ч. 2. – С. 125–133.

References

1. Komlatsky V. I. *Behavior of pigs under conditions of intensive management of the industry*. Krasnodar, 1985. 80 p. (in Russian).
2. Danchuk O. V., Broshkov M. M., Karpovsky V. I., Bobrytska O. M., Tsvivlikhovskiy M. I., Tomchuk V. A., Trokoz V. O., Kovalchuk I. I. Types of Higher Nervous Activity in Pigs: Characteristics of Behavior and Effects of Technological Stress. *Neurophysiology*, 2021, vol. 52, no. 5, pp. 358–366. <https://doi.org/10.1007/s11062-021-09892-7>
3. Plyashchenko S. I. *Stress its good or bad?* Minsk, 1991. 173 p. (in Russian).
4. Ostrenko K. S., Lemiasheuski V. O., Ovcharova A. N., Galochkina V. P., Sofronova O. V. Effect of adaptogens on the quality of pig meat. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020, vol. 10, no. 1, pp. 344–348. https://doi.org/10.15421/2020_54
5. Tatulov Yu. V., Kosacheva T. V. Reducing stress during transportation of pigs. *Mjasnye tehnologii* [Meat technologies], 2011, no. 7(103), pp. 26–27 (in Russian).
6. Bonneau M., Pouillet N., Beramice D., Dantec L., Canario L., Gourdine J.-L. Behavior Comparison During Chronic Heat Stress in Large White and Creole Pigs Using Image-Analysis. *Frontiers in Animal Science*, 2021, vol. 2, pp. 1–11. <https://doi.org/10.3389/fanim.2021.784376>
7. Anderson L. E., Holt J. P., van Heugten E., Poole D. H. Changes in growth performance, feeding behaviors, and posture behaviors of growing pigs subjected to low-intensity heat stress. *Journal of Animal Science*, 2020, vol. 98, no. 4, pp. 3–4. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa278.006>
8. Liu F., Zhao W., Le H. H., Cottrell J. J., Green M. P., Leury B. J., Dunshea F. R., Bell A. W. Review: What have we learned about the effects of heat stress on the pig industry? *Animal*, 2021, art. 100349. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100349>
9. Mayorga E. J., Ross J. W., Keating A. F., Rhoads R. P., Baumgard L. H. Biology of heat stress; the nexus between intestinal hyperpermeability and swine reproduction. *Theriogenology*, 2020, vol. 154, pp. 73–83. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.05.023>
10. Cross A. J., Brown-Brandl T. M., Keel B. N., Cassady J. P., Rohrer G. A. Feeding behavior of grow-finish swine and the impacts of heat stress. *Translational Animal Science*, 2020, vol. 4, no. 2, pp. 986–992. <https://doi.org/10.1093/tas/txaa023>
11. Klimentko A. S., Truhin D. A. Heat stress in pigs and its prevention. *Svinovodstvo = Pig breeding*, 2012, no. 2, pp. 31–32 (in Russian).
12. Makrushin P. V., Kaptyushin V. A. *Ethology and productivity of farm animals*. Saratov, 1988. 56 p. (in Russian).
13. Ostrenko K., Nekrasov R., Ovcharova A., Lemiasheuski V., Kutin I. The Effect of Lithium Salt with Ascorbic Acid on the Antioxidant Status and Productivity of Gestating Sows. *Animals*, 2022, vol. 12, no. 7, p. 915. <https://doi.org/10.3390/ani12070915>
14. Komlatsky V. I. Ethological comfort – a factor in ensuring high productivity of pigs. *Nauchnye osnovy povysheniya produktivnosti sel'sko-hoz'jajstvennykh zhivotnykh: sbornik nauchnykh trudov 4-oj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Scientific bases for increasing the productivity of farm animals: a collection of scientific papers of the 4th International scientific and practical conference]. Krasnodar, 2011, part 1, pp. 52–54 (in Russian).
15. Shatskaya A. N., Khodosovsky D. N., Khchenkov A. A., Rudakovskaya I. I., Bezmen V. A., Petrushko A. S., Matyushonok T. A., Shamonina A. I. Factors of reducing stress load during the critical periods of rearing young pigs. *Zootehnicheskaya nauka Belarusi* [Zootechnical Science of Belarus]. Zhodino, 2017, vol. 52, part 2, pp. 234–243 (in Russian).

16. Denisova L. K. Stress in pigs and measures for their prevention. *Svinovodstvo = Pig breeding*, 2018, no. 7, pp. 57–58 (in Russian).
17. Heimig D. Race for comfort. *Novoe sel'skoe hozjajstvo* [New agriculture], 2016, no. 2, pp. 44–45 (in Russian).
18. Velikzhanin V. I. et al. *Studying the behavior of farm animals under production conditions: guidelines for studying the behavior of farm animals*. Leningrad, 1975. 55 p. (in Russian).
19. Rokitsky P. F. *Biological statistics*, ed. 3rd, rev. Minsk, 1973. 320 p. (in Russian).
20. Solyanik A. N., Khodosovsky D. N., Khochenkov A. A., Bezmen V. A., Petrushko A. S., Rudakovskaya I. I., Matyushonok T. A. Deviant behavior of the breeding stock of pigs at industrial complexes. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva* [Actual problems of intensive development of animal husbandry]. Gorki, 2020, vol. 23, part 2, pp. 125–133 (in Russian).

Информация об авторах

Соляник Алла Николаевна – канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотрудник. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: nti_belniig@mail.ru.

Шейко Иван Павлович – академик, д-р с.-х. наук, профессор, первый заместитель генерального директора. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: lab.breed.selec.pig@yandex.by.

Ходосовский Дмитрий Николаевич – канд. с.-х. наук, доцент, заведующий лабораторией. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: hod_1963@list.ru.

Хоченков Андрей Алексеевич – д-р с.-х. наук, профессор, гл. науч. сотрудник. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: 28111959-@mail.ru.

Петрушко Александр Сергеевич – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: petrushko71@list.ru.

Рудаковская Инесса Ивановна – канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотрудник. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: nti_belniig@mail.ru.

Безмен Владимир Анатольевич – канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотрудник. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: nti_belniig@mail.ru.

Джумкова Марина Валерьевна – канд. с.-х. наук, ведущий редактор. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: nti_belniig@mail.ru.

Information about the authors

Solyanik Alla N. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Leading Researcher. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: nti_belniig@mail.ru.

Sheiko Ivan P. – Academician, D. Sc. (Agrarian), Professor, First Deputy Director General. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: lab.breed.selec.pig@yandex.by.

Khodosovsky Dmitry N. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Head of the Laboratory. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222160, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: hod_1963@list.ru.

Khochenkov Andrei A. – D. Sc. (Agrarian), Professor, Chief Researcher. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: 28111959-@mail.ru.

Petrushko Aleksandr S. – Ph. D. (Agrarian), Leading Researcher. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: petrushko71@list.ru.

Rudakovskaya Inessa I. – Ph. D. (Agrarian), Leading Researcher. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: nti_belniig@mail.ru.

Bezmen Vladimir A. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Leading Researcher. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: nti_belniig@mail.ru.

Jumkova Marina V. – Ph. D. (Agrarian), Leading Editor. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: nti_belniig@mail.ru.