

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

**Морозов Н.М., Морозов И.Ю.**

Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, г. Москва, Российская Федерация

**Аннотация.** Изложены направления развития инновационной техники для механизации и автоматизации животноводства, показаны экономические, экологические и социальные вызовы, решение которых может быть достигнуто на основе создания, производства и применения отечественной инновационной техники, устранения экономической зависимости страны от ее импорта.

**Ключевые слова.** Система машин, механизация и автоматизация, экономические, экологические вызовы.

## SOCIO-ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL CHALLENGES DEVELOPMENT OF EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES IN ANIMAL HUSBANDRY

**Morozov N. M., Morozov I. Y.**

All-Russian Research Institute of Agricultural Mechanization, Moscow, Russian Federation

**Abstract.** The directions of development of innovative equipment for mechanization and automation of animal husbandry are described, economic, environmental and social challenges are shown, the solution of which can be achieved on the basis of creation, production and application of domestic innovative equipment, elimination of economic dependence of the country on its imports.

**Keywords.** Machine systems, mechanization and automation, economic and environmental challenges.

Подотрасли животноводства выполняют важнейшие экономические и социальные функции. В них производятся необходимые для питания населения продукты и потребляются производимые в растениеводстве зерновые и кормовые ресурсы, получаемый навоз и помет является ценным органическим удобрением.

Велика роль подотраслей животноводства в стабилизации и сохранении сельских населенных пунктов и сельских территорий посредством обеспечения рабочими местами в течение всех сезонов года работников различных профессий и уровней квалификации.

Удельный вес подотраслей животноводства в валовой продукции сельского хозяйства, несмотря на существенное сокращение поголовья крупного рогатого скота, коров, овец и коз за годы проведения аграрных реформ, остается высоким – 49-52%. Сокращение объемов производства молока, привесов скота и овец привели к снижению уровня обеспеченности населения молоком и молочными продуктами, мясом и увеличению импорта этих продуктов.

С 1990 г. по 2018 г. поголовье КРС в России уменьшилось с 57,0 млн до 18,1 млн, коров с 20,6 до 7,9 млн, свиней с 35,3 до 23,7 млн, овец с 55,2 до 21,1 млн. За этот период производство молока сокращено с 55,7 млн т до 30,6 млн т в год.

Уменьшение производства молока и говядины восполняются их закупками в других странах. Тенденция сокращения импорта мяса в последние годы обеспечивается за счет увеличения производства свинины и мяса птицы. [1]

В увеличении производства, повышении эффективности и качества продукции животноводства высока роль инновационной техники и средств автоматизации, являющихся инженерной основой технологии выполнения процессов и влияющих на уровень затрат ресурсов, продуктивность животных и птицы. Усилиями ученых в послереформенный период обоснованы направления развития технического прогресса в механизации и автоматизации подотраслей, созданы технические средства и технологические комплексы машин, применение которых позволяет применять ресурсосберегающие технологии, повышать эффективность и качество продукции, продуктивность животных.

Однако в России отсутствует специализированная отрасль машиностроения, осуществляющая создание и производство технических средств для механизации и автоматизации процессов в

животноводстве, ликвидированы предприятия по техническому сервису и ремонту машин. В результате в настоящее время почти 90% техники для механизации подотраслей поступает по импорту от фирм других стран. Россия находится в полной зависимости от иностранных фирм в обеспечении и условиях поставок техники. Нет структурного подразделения в Минсельхозе РФ отвечающего за развитие технического прогресса в механизации животноводства, определение потребности машин, инженерных кадров.

Развал специализированного сельхозмашиностроения в стране привел к зависимости аграрного комплекса страны от импорта зарубежной техники, удельный вес которой в 2017 г. в общем количестве используемых тракторов составил 69%, зерноуборочных комбайнов – 23%, кормоуборочных – 22%, а по машинам и оборудованию для механизации животноводства – почти 90%. Крайне низкими остаются масштабы обновления парка машин в животноводстве, составляющие 2,5-3,0% в год вместо 12-15% по нормативам. В результате свыше 80% техники используется сверх нормативно-установленных сроков.

Возрождение сельского уклада жизни, увеличение производства продукции животноводства в современных условиях возможно только на основе его модернизации, применения инновационной техники, цифровых ресурсосберегающих технологий.

Из-за недостаточных объемов производства новой техники на специализированных заводах в животноводстве используются устаревшие машины и технологии. Доеение коров на животноводческих фермах продолжает осуществляться преимущественно в стойлах коровников со сбором молока в переносные ведра и в молокопровод и только 8-10% – в залах. Для раздачи кормов используются морально устаревшие мобильные раздатчики, осуществляющие отдельную выдачу отдельных компонентов рациона. Удельный вес раздатчиков-смесителей в общем парке мобильных раздатчиков не превышает 45-50%. Удаление навоза из животноводческих помещений при привязном содержании животных осуществляется недостаточно надежными скребковыми транспортерами и скреперными установками, срок службы которых не превышает 3-4 года. Не организовано серийное производство комплектов оборудования для выращивания телят, подготовки навоза к использованию.

В хозяйствах населения производство молока осуществляется на основе использования ручного труда, и в предстоящие годы из-за отсутствия техники будет сокращаться, что приведет к росту безработицы и нарушению сельского уклада жизни.

Оснащение специализированных вновь создаваемых и модернизируемых объектов по производству молока и говядины, продукции птицеводства, содержанию и кормлению свиней и овец осуществляется преимущественно техникой, производимой и поставляемой зарубежными фирмами.

Для доения коров при привязном и беспривязном содержании за рубежом доильные установки с доением в молокопровод и в доильных залах, в станках «елочка» «параллель», а в последние годы - доильные роботы фирм: Lely, De Laval, Fullwood, Gea Farm Technologies и др. Всего в России используется более 1,0 тыс. роботов для доения коров.

Для охлаждения и хранения молока закупаются танки-охладители фирм: De Laval (DX CR, DX CM), Serap (FIRST SC, FIRST SE), Westfalia Surge GmbH (ATLAS).

Основной себестоимости молока, говядины и других видов продукции животноводства являются корма. Для приготовления и раздачи полнорационных кормовых смесей для крупного рогатого скота для этой цели иностранными фирмами созданы и выпускаются различные типы смесителей-раздатчиков кормов с вертикальными и горизонтальными шнеками, которые применяются и на фермах России: самоходные с самозагрузкой (фирмы Grizziv, Leader, Marmix Superchamp, Siloking) и прицепные (фирмы Diga Eco, De Laval, Euromix, Gigant, Marmix, Power Mix, Siloking, Solomix, Trioliet).

В республике Беларусь поставлен на серийное производство прицепной измельчитель-смеситель раздатчик кормов «Хозаин» с горизонтальным шнеком, который применяется и в хозяйствах России.

На российский рынок технику для свиноводства поставляют известные фирмы «Big Dutchman», «West Totalbyg Aarup», «ACO FUNKI», «Egebjerg», «SKIOLD» и др.

Доля импорта в структуре рынка оборудования для свиноводства превысила 90%. Доминирующий объем (почти 80%) в номенклатуре поставляемого оборудования приходится на средства механизации для кормления животных.

Лидерами продаж являются фирмы Дании, Германии, Нидерландов, Бельгии. Из 10% рынка техники приходящихся на российских товаропроизводителей примерно 60% составляют наиболее простые изделия - станочное оборудование для свиней разных половозрастных групп, поилки, крепеж.

Производство продукции птицеводств в специализированных хозяйствах яичного и мясного направлений полностью осуществлено на базе импортной техники.

Для механизации специальных производственных процессов в овцеводстве используется преимущественно технологическое оборудование, приобретаемое из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Закупаемые из многих стран и фирм технические средства для механизации и автоматизации процессов в животноводстве могут быть успешно заменены разработками, создаваемыми учеными России. Их производство на отечественных предприятиях позволит не только снизить на 30-50% затраты инвестиций на оснащение объектов и техническое обслуживание машин, но и снимет экономическую зависимость страны от импорта техники.

Для механизации и автоматизации процессов на объектах по производству молока, свинины и продукции овцеводства необходимо организовать производство доильных залов со станками «елочка», «параллель» и конвейерно-кольцевого типа, оснащенных системами автоматического управления операциями доения - подмывания вымени, контроль молокоотдачи, заключительный массаж, отключение аппаратов, комплекса технических средств для выращивания молодняка, универсальных мобильных средств для приготовления сбалансированных однородных кормовых смесей и выдачи их в кормовые желоба, автоматизированные системы уборки навоза щтанговыми транспортерами с гидроприводом и комплекты оборудования для приготовления органических удобрений, комплекты машин для откорма животных, в том числе и при использовании жома, патоки, автоматизации параметров микроклимата, очистки и обеззараживания вентиляционных выбросов, унифицированное станочное оборудование с комплектами автоматизированных машин и установок для кормления и поения свиноматок и животных на различных стадиях выращивания и откорма, комплектов технических средств для механизации и автоматизации процессов в птицеводстве при клеточном и напольном выращивании и содержании птицы, при производстве продукции овцеводства - стригальные машины и агрегаты, электроизгороди, мобильные раздатчики-смесители кормов, установки для уборки навоза.

Научные исследования, опытно-конструкторские работы и рекомендации по применению наиболее эффективных технических решений оснащения действующих, модернизируемых и вновь создаваемых объектов животноводства выполнены учеными ФГБНУ ФНАЦ ВИМ и его филиалами - ИМЖ, ИАЭП, а также учеными Сибирского научного центра, Северо-Восточного и Северо-Западного научных центров.

Основными вызовами, актуализирующими необходимость возрождения национальной специализированной отрасли машиностроения в России для производства инновационной техники для механизации и автоматизации выполнения процессов в подотраслях животноводства, производства, заготовки, хранения, подготовки к скармливанию кормов являются:

- высокие удельные затраты трудовых, энергетических ресурсов и кормов на получение продукции, обусловленные низким уровнем технического оснащения объектов животноводства высокоэффективной инновационной техникой и средствами автоматизации;
- крайне низкие темпы применения интенсивных технологий содержания и кормления животных и птицы, сдерживающих повышение их продуктивности, получение качественной с высоким уровнем рентабельности продукции;
- продолжающаяся тенденция сокращения численности поголовья, прежде всего коров, приводящая к потере рабочих мест в сельской местности и ликвидации сельских поселений, количество которых с 1990 г уменьшилось на 23,0 тыс;
- не обеспечиваются медицинские нормы потребления молока и молочных продуктов, сохраняется большая зависимость страны от их импорта;
- зависимость страны от импорта техники для подотраслей животноводства, удельный вес которой в общей потребности достигает 90%, а применение инновационных технологий в птицеводстве полностью осуществляется на базе техники зарубежных фирм.

В России ослаблены исследования по обоснованию перспективных направлений развития технического прогресса в механизации и автоматизации животноводства, сокращены объемы финансирования на разработку, создание и экспериментальную проверку опытных образцов новой техники, ликвидированы головной институт комплексных проблем механизации животноводства – ВНИКОМЖ и Министерство машиностроения в животноводстве. Все это отрицательно сказывается на развитии животноводства в целом и усилении зависимости страны от поставок импортной техники. Минсельхоз России также не осуществляет формирование и контроль за реализацией технической политики по проблемам механизации и автоматизации животноводства. В то же время, в этой отрасли, удельный вес которой в валовой продукции сельского хозяйства составляет 47-48% особенно актуально и экономически целесообразно развивать цифровые технологии выполнения процессов на основе создания и применения автоматизированных систем машин.

Автоматизация и роботизация в животноводстве, особенно при выполнении процессов в птицеводстве, кормлении животных, обеспечении параметров микроклимата и обеззараживание воздуха, приготовления комбикормов, чистки стойл и станков, подготовки органических удобрений, переработке и упаковке продукции, имеет большую актуальность, экономическую и экологическую целесообразность.

Возрастающие требования к экологической безопасности и охране окружающей среды, устранение загрязненности почвы, водного и воздушного бассейнов отходами животноводства, являются в современных условиях одними из важных критериев оценки технологий производства продукции животноводства и создаваемых инновационных технических средств механизации и автоматизации.

Анализ исследований отечественных и зарубежных авторов показывает, что от объектов животноводства выбрасывается 9% мировых выбросов углекислого газа, 6,5% - закиси азота ( $N_2O$ ), 37% метана ( $CH_4$ ) и 64% аммиака ( $NH_3$ ) [2]

Успешная реализация вопросов по техническому оснащению животноводства может обеспечиваться на основе активизации деятельности Минсельхоза РФ по таким актуальным направлениям, как определение потребности страны в технологических комплексах машин для производства продукции животноводства сельхозтоваропроизводителями различных форм собственности и контроля за ее реализацией предприятиями Минпромторга страны. Формирование такой потребности может быть определено на основе проведения инвентаризации (паспортизации) объектов животноводства на всей территории страны в хозяйствах всех форм собственности.

Формирование потребности в инновационной технике и контроль за ее осуществлением на отечественных предприятиях позволит устранить зависимость страны от её поставок иностранными фирмами и приведет к снижению затрат на приобретение и эксплуатацию. [3]

Решающую роль в увеличении производства, повышении эффективности и качества продукции животноводства выполняют технологические, технические и организационные блоки факторов – способы содержания и уровень кормления животных, совершенство применяемых технических средств для выполнения технологических процессов – уровень замещения ручного труда, соответствие физиологическим требованиям, безопасность и создание комфортных условий для животных, минимизация затрат энергетических и финансовых ресурсов, квалификации персонала.

В России из-за не обеспечения комфортных условий содержания животных, особенно в молочном скотоводстве, низкого уровня механизации и автоматизации сохраняются на высоком уровне удельные затраты рабочего времени, кормов и энергии на получение продукции, превышающие показатели Европейского Союза и США. На получение 1,0 ц молока в сельхозорганизациях затрачивается 4,0-4,5 чел-ч рабочего времени, 1,1-1,2 ц кормовых единиц кормов, 46-48 кВт-ч энергии и 17-18 кг топлива.

Молочная продуктивность коров в хозяйствах всех категорий составляет 3800 кг молока в год (производство молока в 2018 г составило 30,6 млн т, поголовье коров 8,1 млн т), в сельхозорганизациях 4800 кг, соответственно поголовье – 3,3 млн голов, производство молока 15,7 млн т).

Из-за необеспеченности комфортных условий содержания и кормления – температура и влажность воздуха, сквозняки и сырость в помещениях нарушения режимов доения, приводящих к заболеваниям копыт, маститам вымени, снижается продолжительность продуктивного использования коров до 2-3 лактаций. В результате затраты на воспроизводство молочного стада достигают до 30% в общих издержках производства молока.

Создание и массовое производство автоматизированных систем доения коров с автоматическим управлением режимов, автоматических комплексов для обеспечения параметров микроклимата, роботов для уборки помещений, приготовления кормового рациона и выдачи его животным, чистки станков и боксов, обеспечение комфортных условий для отдыха, средств автоматизации охлаждения, хранения и переработки продукции следует рассматривать как необходимые условия увеличения производства высококачественной продукции животноводства, прежде всего молока и говядины.

Применение системы машин для механизации и автоматизации выполнения процессов в подотраслях животноводства на период до 2030 г подготовленной большим коллективом ученых и специалистов ФГБНУ ФНАЦ ВИМ и его филиалами – ИМЖ, ИАЭП, а также ВНИИТИП, НИИСХ СВ им. Рудницкого, НПО Дон, ВИЖ им. Л. Эрнста, образовательных учреждений будет способствовать успешной реализации программы развития животноводства, предусматривающей не только увеличение объемов производства и повышение качества продукции, но и повышение эффективности и уровня её рентабельности, охраны окружающей среды. Большим блоком в системе машин представлены технические средства для обеспечения комфортных условий содержания различных животных, позволяющих максимально реализовать их биологический, продуктивный потенциал с минимальными затратами ресурсов.

Для этой цели в системе машин предусмотрены автоматизированные комплекты для различных типоразмеров объектов животноводства, особенностей зон, способов содержания животных, организационных условий.

Система машин на период до 2030 г. разработана с учетом заданий, показателей и требования по развитию животноводства, предусмотренных Государственной программой «Развития сельского хозяйства и регулирование рынков с.-х. продукции, сырья и продовольствия».

Основой увеличения производства, повышения эффективности и конкурентоспособности продукции животноводства является рост продуктивности животных и птицы на основе совершенствования технологий выполнения процессов, применения инновационной техники, роста квалификации кадров, улучшения условий содержания и кормления животных.

Применение новой системы машин обеспечивает не только повышение производительности труда и производство высококачественной продукции, но и снижение издержек, повышение рентабельности продукции до 35-38. [4]

Таблица 1 - Основные экономические показатели производства продукции животноводства

Показатели	Современное состояние			При реализации новой системы машин		
	производство продукции					
	молоко	прирост скота	прирост свиней	молоко	прирост скота	прирост свиней
Затраты на производство 1 ц продукции:						
- труда, чел.ч	4,5-5,0	55-58	6,0-7,-	1,5-2,0	4,0-5,0	2,5-3,5
-электроэнергии, кВт-ч	45,0	80,0	150-170	50-55	200-210	185
- жидкого топлива, кг	16,2	40-50	120-130	2,6-5,2	13,9-	135-145
-кормов, ц корм.ед.	1,20	14,4	6,8	0,9-1,1	14,3	3,0-3,5
					6,5-7,0	

Реализация системы машин и техническое переоснащение подотраслей животноводства на ее основе должны занять достойное место в программах и деятельности органов управления аграрным комплексом, Минпромторга России, Миннауки и образования, научных организаций страны.

#### Список использованных источников

1. Тихомиров А. Формирование внутреннего режима животноводческой продукции в системе обеспечения продовольственной безопасности страны /Экономика сельского хозяйства России. №1, 2019. С. 38-45.
2. Гриднев П.И., Гриднева Т.Т. Влияние технологических и технических решений на функционирование систем уборки навоза /Вестник ВНИИМЖ. №4 (36), 2019. С. 24-32.
3. Сельскохозяйственное машиностроение России: Перспективы развития/ Аграрная наука. №1, 2020. С.70-71.
4. Морозов Н.М., Гриднев П.И., и др. /Стратегия развития механизации и автоматизации животноводства на период до 2030 года. М. Росинформагротех. 2015, с152.