

УДК 338.43

UDC 338.43

08.00.00. Экономические науки

Economics

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ИНДУСТРИАЛЬНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА****ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC
ASPECTS OF INDUSTRIAL LIVESTOCK**

Гайдук Владимир Иванович
доктор экономических наук, профессор
e-mail:vi_gayduk@mail.ru

Gayduk Vladimir Ivanovich
Dr.Sci.Econ., Professor
e-mail:vi_gayduk@mail.ru

Комлацкий Григорий Васильевич
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
e-mail:gregwk@mail.ru
*Кубанский государственный аграрный
университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар,
Россия*

Komlatskiy Grigory Vasilevich
Dr.Sci.Agr.,Professor
e-mail: gregwk@mail.ru
*Kuban State Agrarian University
Named after I.T. Trubilin, Krasnodar,
Russia*

Одним из главных критериев эффективности технологии производства животноводческой продукции является уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем произведенной продукции. Интенсификация и специализация позволяют существенно повысить эффективность, но одновременно с этим возрастает воздействие на агроэкосистему. Важным условием сохранения экосистем является поиск путей использования отходов животноводства как сырьевого ресурса. Обеспечить экологическое равновесие может производство мяса и молочных продуктов по индустриальной технологии в семейных фермах на 50-200 голов коров и до 10 тыс. свиней. Экономически выгодно возить сырой навоз на расстояние не более 10-15км, что и достигается при небольшом поголовье, когда образующиеся отходы полностью используются для улучшения почвенного плодородия. Для крупных мега-комплексов целесообразно оснащение их установками для получения биогаза и использование крытых навозохранилищ. В свою очередь, для предупреждения заражения продукции животноводства целесообразно использовать в качестве сорбентов бентонитовые глины. При этом, Технологии содержания животных и птицы должны быть гуманными по отношению к ним, экологически благополучными для экосистемы, экономически выгодными и конкурентоспособными для производителей, безопасными для потребителей

One of the main criteria of efficiency technologies in livestock production is the level of the negative impact on the environment per unit of time, or volume of production. Intensification and specialization can significantly improve efficiency, but at the same time can increase the impact on agro-ecosystem. An important condition for the preservation of ecosystems is to find ways of using animal waste as a raw resource. The ecological balance can ensure the production of meat and dairy products for industrial technology in family farms of 50-200 cows and up to 10 thousand pigs. Economically advantageous to carry out the raw manure to a distance of no more than 10-15 km, which is achieved with a small population, when fully formed wastes are used to improve soil fertility. For large mega-complexes advisable to equip their facilities for the production of biogas and the use of covered manure storage. In its turn, to prevent infection of livestock production, bentonite clay should be used as sorbents. This technology content of the stomach-governmental and poultry should be humane with respect to them, environmentally safe for the ecosystem, cost-effective and competitiveness for producers, safe for consumer

Ключевые слова: ЖИВОТНОВОДСТВО,
ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ, ОКРУЖАЮЩАЯ
СРЕДА, ЭКОЛОГИЯ, УТИЛИЗАЦИЯ НАВОЗА,
ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ, СЕМЕЙНЫЕ ФЕРМЫ,
БЕНТОНИТЫ

Keywords: ANIMAL HUSBANDRY,
INDUSTRIALIZATION, ENVIRONMENT,
ECOLOGY, UTILIZATION OF MANURE, GREEN-
HOUSE GASES, FAMILY FARMS, BENTONITE

Doi: 10.21515/1990-4665-125-030

Введение. В 2015 году вступил в силу Федеральный Закон Российской Федерации № 219-ФЗ от 21.07.2014, предусматривающий внедрение наилучших доступных технологий в различные сферы экономики. В стране взят курс на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий и переход на принципы наилучших доступных технологий (НДТ). Одним из главных критериев их определения в области сельского хозяйства является наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем произведенной продукции.

В экологической оценке технологических процессов, используемых в стране, идет сближение с европейскими критериями, основанными на комплексности и системном подходе [2,3,10].

Следует отметить, что в связи с ростом населения неуклонно возрастает объемы производимой продукции [36,38]. По экспертным оценкам показатель численности населения планеты возрастет с 7,3 млрд. в 2014 г. до 7,7 млрд. в 2020г. и 9,1 млрд. в 2050г. Для обеспечения такого количества сбалансированным протеиновым питанием ежегодное производство мяса должно вырасти с 230 млн. т до 465 млн. т, а молока с 580 млн. т до 1043 млн. т [1,38]. Однако, по данным ФАО ежегодный рост производства мяса птицы ожидается на уровне 3,1%, свинины 2,6%, говядины -1,3% [42]. Следует отметить, что по потреблению мяса Россия (около 57кг) отстает от развитых стран, где потребление составляет 80-100кг. Только по количеству мяса птицы наша страна вышла на физиологическую норму 25кг.

Главной задачей отечественного животноводства является обеспечение населения полноценной, экологически безопасной, конкурентоспособной продукцией. Индустриализация животноводства, внедрение в производство современных технологий дают широкие возможности для роста сельскохозяйственного производства, повышения

его устойчивости, снижения себестоимости, улучшения качества продукции увеличения ее рентабельности. Интенсификация и специализация позволяют существенно повысить эффективность, но одновременно с этим возрастает негативное воздействие на окружающую среду, особенно в части утилизации отходов и неприятных запахов, выделяемых из помещений для животных[5,7,15,17,18,25,26,43] .

Во многих странах мира, в том числе, и в России, интенсивное животноводство становится все более концентрированным на ограниченной площади, что усиливает техногенное воздействие. Длительное пребывание животных без инсоляции и ультрафиолетового облучения приводит к нарушению микроклимата и возникновению стресс-факторов. Все это негативно сказывается на их продуктивности.

В аграрном секторе зачастую бытует мнение, что сельское хозяйство не может нанести вред окружающей среде. Однако, это не так. Одной из главных проблем является утилизация отходов, хранение и переработка навоза [45].

Важным условием сохранения экосистем является поиск путей использования отходов животноводства как сырьевого ресурса. Одним из них является применение их в растениеводстве для поддержания плодородия почв. Включение органических отходов в биологический круговорот путем контролируемого использования в агрофере позволяет регулировать антропогенный поток веществ и снизить уровень негативного воздействия на экосистему продуктов трансформации отходов [20,21,23,24,27,28,29,44].

Ежегодно от крупного рогатого скота в стране образуется более 200 млн. т навоза, в свиноводстве -50 млн. т, птицеводстве – 25 млн. т помета. По расчетным данным за 2014 год только в хозяйствах с содержанием от 50 до нескольких тысяч голов крупного рогатого скота было собрано 151,3 млн. т навоза [6,9,19,27,28]. При этом в качестве удобрения ежегодно

используется около 25%. На 01.01.2016г. в хозяйствах всех категорий насчитывалось свыше 23,0 млн. гол. свиней.

Увеличение продуктивности влечет за собой увеличение выхода навоза. При суточном удое 12 л выход навоза составляет 50 кг, при 24 л- 72 кг, при 34 л- 94 кг.

Навоз относится к III-IV классу опасности. И если животноводческое предприятие в течение трех лет не использует навоз, то за хранение отходов более трех лет хозяйство должно платить за каждую тонну 248,4 руб. По оценкам Минсельхоза РФ платежи агрокомпаний за хранение достигают 35 млрд. руб., не считая штрафов за загрязнение окружающей среды. Размер вреда, причиненного почвам от несанкционированного размещения (хранения) навоза составляет для сельскохозяйственных угодий при размещении отходов III класса 32 тыс. руб./за тонну, IV класса – 8,0 тыс., V класса -6,4 тыс. руб./тонну.

Существенный ущерб окружающей среде наносят парниковые газы. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной Организацией Объединенных Наций (ФАО), объем выбросов парниковых газов (при измерении в эквиваленте CO₂) в секторе животноводства на 18% превышает соответствующие показатели сектора транспорта. На долю животноводства (включая землепользование и преобразование земель) приходится 9 процентов всего объема выбросов CO₂, связанного с антропогенной деятельностью, 65% произведенных в результате этого выбросов закиси азота, выделяемого из навоза, 37% всего объема выбросов метана, который вырабатывается, главным образом, пищеварительной системой жвачных животных. По статистике из 40 тыс. т отходов средней птицеводческой фермы за год выделяется около 600 т метана, 280 т углекислого газа, 47 т сероводорода и аммиака [18,33]. Животноводство является серьезной причиной деградации почвы и водных ресурсов. Уже

поэтому технология получения чрезвычайно важных продуктов питания нуждается в экологической корректировке [39,46].

Большое влияние на окружающую среду оказывают крупные животноводческие комплексы Свиноводческая ферма на 100 тыс. голов выбрасывает в атмосферу каждый час примерно 160 кг аммиака, 14 кг сероводорода, 25 кг пыли. Газообразные выбросы в атмосферу токсичных соединений, в т.ч. обладающих высокой устойчивостью и, как следствие, способностью к аккумуляции в окружающей среде предприятий промышленного свиноводства, ухудшают экологическую обстановку [16,31,32,34,35,37,40,41,47].

Неправильная утилизация больших объемов навозообразующих производственных стоков на прилегающей к комплексу территории приводит к изменению состояния сопредельной с почвой водной среды, что негативно сказывается на гидрологической составляющей экосистемы. При этом загрязнению основными биогенными элементами подвергаются не только грунтовые, но и напорные воды, что способствует их дальнейшему возможному поступлению в воды хозяйственно-бытового назначения. Длительное применение органических отходов очистки сточных вод свинокомплекса способствует существенной трансформации агрохимических свойств пахотных почв: снижению кислотности, повышению содержания доступных растениям основных элементов питания и соединений микроэлементов. Наибольшее воздействие свиной навоз оказывает на содержание подвижных соединений фосфора, осложняя процесс питания растений. Велико влияние предприятия промышленного свиноводства на экологическое состояние почв по содержанию тяжелых металлов, что может привести к биоаккумуляции токсикантов в растительной продукции. Основным загрязнителем при длительной утилизации свиного навоза является цинк.

Цель исследований- анализ и систематизация основных факторов индустриального животноводства, оказывающих негативное воздействие на агроэкосистему, и поиск путей его снижения.

Методы исследования. В ходе исследований использовались общенаучные методы (диалектический, абстракции, дедукции и индукции, анализа и синтеза), статистические методы (сравнение, анализ абсолютных и относительных величин) и экономико-статистические методы, позволяющие обеспечить объективность полученных результатов.

Результаты исследований. Несмотря на все негативные стороны в производстве мясопродуктов, животноводство должно и будет развиваться и в дальнейшем, поскольку мясо для человека является продуктом, жизненно важным и необходимым не только в плане сохранения жизни и развития, но также для интеллектуального процветания нации.

Поэтому стратегической целью продовольственной безопасности Российской Федерации, согласно Доктрине, утвержденной Указом Президента РФ от 30 января 2010 года, является обеспечение населения страны безопасной сельскохозяйственной продукцией.

Перед учеными и практиками встает проблема - каким образом добиться такого положения, при котором экономические интересы не шли бы вразрез с экологическими требованиями, и при этом была бы достигнута высшая цель сельскохозяйственного производства - насыщение рынка отечественными экологически чистыми мясопродуктами и обеспечение ими российских граждан.

На наш взгляд, можно выделить несколько направлений снижения нагрузки на агроэкосистему. Во-первых, обеспечить экологическое равновесие может производство мяса и молочных продуктов по индустриальной технологии в семейных фермах на 50-200 коров и до 10 тыс. голов свиней. Мировой опыт свидетельствует о том, что при использовании индустриальных технологий семейные фермы успешно

конкурируют с мега-комплексами [11,12,13,14]. Что касается российского сельского хозяйства, то на протяжении многих десятилетий навоз всегда был благом и условием благополучия крестьянских хозяйств; вывозимый на поля навоз включался в круговорот, не загрязняя среду и обеспечивая повышение урожайности.

Следует отметить, что в хозяйствах населения и фермерских хозяйствах размером до 50 голов сосредоточено около половины поголовья КРС. Как правило, в таких хозяйствах животные содержатся на глубокой подстилке, что приводит к высокой степени разложения навоза и возможности его использования без дополнительной подготовки. На наш взгляд, производство животноводческой продукции на семейных фермах создает наиболее благоприятные условия существования сбалансированной агроэкосистемы. Надо отметить, что экономически выгодно возить сырой навоз на расстояние не более 10-15км. При небольшом поголовье образующиеся отходы могут быть полностью использованы для улучшения почвенного плодородия.

Кроме того, в семейных фермах для хранения жидкого навоза, помета, навозной жижи можно использовать навозные мешки, которые на 100% предотвращают эмиссию вредных газов в атмосферу. Такие мешки объемом от 200 до 7000 м³ уже производит российский завод «ABONO LLC» (Московская область).

На крупных свиноводческих предприятиях при концентрированном содержании животных образуется много отходов жизнедеятельности. Положительные явления превращаются в негативные, разрушающе воздействующие на экосистему. Однако, и для крупных комплексов есть реальный шанс улучшить экологическую ситуацию, снабжая их установками для получения биогаза, улучшая конструкцию навозохранилищ, выполняя их закрытыми.

Экономические показатели хранения жидкого навоза в хранилищах разного типа приведены в табл. 1. Наиболее эффективным является устройство закрытых навозохранилищ.

Таблица 1.- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХРАНЕНИЯ ЖИДКОГО НАВОЗА В ХРАНИЛИЩАХ РАЗНОГО ТИПА.

Тип хранилища	Удельные капитальные затраты, руб/м ³	Снижение эмиссии газов,%
Открытое навозохранилище без корки	-	Базовая
Бетонированное навозохранилище	2200	-
Полузаглубленное пленочное навозохранилище	700	-
Металлическое заглубленное, полузаглубленное	2000	-
Плавающее пленочное покрытие	100	60
Крыша (тент) с каркасом	2000	80
Покрытие измельченной соломой или опилками	100-300	40

В передовых хозяйствах развитых стран одним из прогрессивных способов переработки навоза являются биогазовые установки, в которых органические соединения разлагаются с помощью метаногенных установок в биогаз (смесь метана, двуокиси углерода и т.д.). (Корабельников) В странах Европейского Союза в качестве сырья наибольшую часть (до 80%) составляет навоз животных. Выход биогаза представлен в табл. 2 [8].

Таблица 2.-ВЫХОД БИОГАЗА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ.(в кубометрах при нормальном атмосферном давлении –Нм³)

Источник отходов	ОВ %	Нм ³ /кг ОВ	Нм ³ /т биомассы
Скотоводческие фермы	7,3	0,21	23
Свиноводческие фермы	5,8	0,29	24
Бройлерные фермы	31	0,29	136
Скотобойня и мясокомбинат	16-20	0,4-0,61	84-366

Биогаз содержит более 55% метана, легко сжигается в горелках отопительных установок, инфракрасных излучателях, стационарных двигателях внутреннего сгорания. Наиболее экономичным является использование биогаза для получения электроэнергии. Объем капитальных затрат на строительство биогазовой установки производство ООО «Агроббиогаз» представлена в табл. 3.

Таблица 3. -Объем КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ (производство ООО «Агроббиогаз» (Санкт-Петербург)

Производительность биоустановки по объему переработки помета, т/сутки	Объем биогаза, м ³ /сутки	Количество вырабатываемой эл.энергии, кВтч/сутки	Стоимость биоустановки с компактной теплоэлектростанцией, тыс.руб.
10	900	2600	16082
50	4500	13000	44882
100	9000	24000	77725
200	18000	50000	139570
350	31500	70000	207608

биогазовая установка ЮНГС для переработки отходов (электронный ресурс, режим доступа : <http://www.agrobiogaz.ru/price.php>).

Себестоимость выработки электроэнергии при использовании биогаза составляет около 0,9 руб. за 1 кВт час

Экономический эффект от использования биогазовых установок для переработки отходов животноводства заключается в коротком сроке окупаемости (1,5 года) за счет использования более дешевой альтернативной электроэнергии и возможностью ее реализации (продажи) в общую энергосистему регионов. Одновременно с этим решаются экологические проблемы за счет сокращения выброса в атмосферу парниковых газов.

Другим способом, снижающим негативное воздействие, является использование высокорентабельного способа реутилизации отходов — вермифтехнология. Использование биогумуса в качестве эффективного

органического удобрения снизит затраты при их внесении и повысит урожайность сельскохозяйственных культур.

Говоря об экологическом благополучии, особо следует остановиться на экологичности самой продукции. Одно из ведущих мест в обеспечении получения качественного мяса принадлежит кормам. Организм животных является своеобразным биологическим фильтром на пути проникновения токсических соединений во внутреннюю среду организма и продукты животноводства. Поэтому решение задач обеспечения населения экологически безопасными мясными продуктами, при которых содержание токсинов в продукции не будет превышать предельно допустимые концентрации, имеет важное социальное значение. Так, высокопродуктивное свиноводство требует качественных кормов в широком спектре их показателей как по наличию питательных компонентов, так и по отсутствию или минимизации вредных и токсических веществ. При этом достаточно известным фактом считается то, что, чем выше продуктивность животных (интенсивность роста, многоплодие, молочность и др.), тем они более чувствительны к наличию микотоксинов в кормах [15].

Важной проблемой в свиноводстве является поражение кормов плесневыми грибами, ущерб от которого достигает в мире сотен миллионов долларов в год, и эта цифра имеет тенденцию к росту. Загрязненные микотоксинами корма вызывают у животных заболевания с разной степенью остроты – микотоксикозы, а в тяжелых случаях наступает их гибель. Наиболее опасны для животных микотоксины, образуемые грибами рода *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*. Микотоксикозы вызывают повышенный отход животных, снижение продуктивности, ухудшение воспроизводительных качеств, снижение иммунитета, снижение качества продукции [15].

Россия является зоной рискованного земледелия и вероятность поражения кормов плесневыми грибами очень высока. Кажущееся изобилие зерна и его продуктов никого не должно обманывать, поскольку экологической безопасности зерна никто гарантировать не может. По данным FAO, более 25 % производимого в мире зерна подвергается загрязнению микотоксинами. В основных зернопроизводящих регионах России накоплен громадный инфекционный потенциал токсинообразующих грибов.

Для южных регионов страны эта проблема наиболее актуальна, что связано с природно-климатическими особенностями и интенсивным ведением животноводства и кормопроизводства. Высокоурожайные растения, как и породистые животные, больше подвержены заражению микотоксинами. Отсутствие вентиляции, влажность в хранилищах выше 60%, травмирование зерна способствуют быстрому развитию грибов различного происхождения и, как следствие этого, усиливается накопление микотоксинов различного происхождения.

По сравнению с мелкими фермами, вероятность проявления токсического действия микотоксинов на крупных свинокомплексах выше в связи с очень большой потребностью в зерне 10-50 тыс. тонн в год и заготовкой его из достаточно расширенного ареала происхождения. При завозе кормов из различных районов происходит невольное смешивание компонентов, имеющих различную природу происхождения грибов.

Недоброкачественный корм не только негативно влияет на здоровье животных, снижая рентабельность производства, но и представляет опасность для людей, так как микотоксины могут накапливаться в мясе. Сегодня уже ясно, что микотоксины представляют серьезную угрозу во всех звеньях пищевой цепочки - от ферм до конечных продуктов питания [15].

На наш взгляд, перспективным и целесообразным является связывание микотоксинов непосредственно в желудочно-кишечном тракте животных посредством использования сорбентов, которые связывают вредные вещества, образуя с ними комплексы, выводимые впоследствии из организма. Говоря об экологизации производства, предпочтение следует отдать физическим сорбентам природного происхождения. В связи с этим нами проведены исследования по деконтаминации корма при выращивании свиней без использования химических веществ, а на основе природных компонентов. Для этого предлагается использовать бентонитовые глины, природные залежи которых имеются в южном регионе. Введение бентонита в количестве от 1 до 2% сухого вещества рациона оказывает стимулирующее действие на рост и развитие поросят как в подсосный, так и в послеотъемный периоды. При этом наблюдается снижение затрат кормов до 10-12%. Установлено положительное влияние бентонита на показатели белкового обмена и стабилизацию его фракционного состава. Выявлена высокая эффективность применения природных бентонитов для коррекции минерального обмена. Наряду с этим повышается естественная резистентность.

Следует отметить, что вступление России в ВТО означает, что хозяйства с традиционным содержанием свиней не смогут конкурировать с мировыми производителями свинины по целому ряду показателей, в том числе и по экологическим. Все это требует от ученых и практиков поиска новых альтернативных систем содержания, органично сочетающих охрану окружающей среды, благополучие и естественное поведение животных и безопасность продукции свиноводства. Те страны, которые первыми начали осуществлять индустриализацию и интенсификацию сельского хозяйства, на собственном опыте ощутили проблемы, вызываемые применением интенсивных технологий в сельском хозяйстве. Возникла необходимость в экологически безопасных и экономически эффективных

способах хозяйствования. В связи с этим в мире получило распространение экологическое агропроизводство .

Объем мирового рынка экологической продукции к 2020 году может увеличиться до 200—250 млрд. \$ в год. Такие продукты максимально сохраняют натуральные свойства, не содержат токсические элементы (пестициды, антибиотики, гормоны, радионуклиды) в количествах, превышающих нормативы, не подвергаются специальной обработке с добавлением различных пищевых аналогов и т.д. Тем самым в них сохраняется природная биологическая активность. В них содержатся природные витамины, микроэлементы и другие биологически активные вещества в количествах, соответствующих биохимической и ботанической характеристике данного продукта.

В основу экологического сельского хозяйства положен природозащитный подход, основанный на сокращении или полном отказе от применения минеральных удобрений и средств химизации при максимальном использовании биологических факторов, не оказывающих негативного воздействия на состояние природной среды, но улучшающих условия формирования урожая. В Европе уже никто не удивляется стоимости 1 кг экологического мяса по 15 евро, или 1 л молока по 2-3 евро.

Действительно, в настоящее время производство экологически чистой, так называемой натуральной продукции обходится дороже, чем при обычных способах. Например, в той же Германии эко-свинина выращивается в специальных домиках для каждого гнезда свиней (свиноматка с поросятами) на площади 0,1-0,2 га при добавочном кормлении (ячмень, пшеница, кукуруза, выращенных без использования химикатов.). Для производства 1л молока по органическому производству требуется 1,35 га специально обработанных полей, тогда как при традиционной технологии – 1 га.

Экологическое сельское хозяйство начинает развиваться и в России. Востребованность экопродукции возрастает, в том числе, из-за увеличения числа людей, страдающих аллергическими заболеваниями, а также потому, что степень воздействия на окружающую среду животноводческой отрасли сельского хозяйства является весьма внушительной.

За последние 6-7 лет в России появился позитивный опыт работы небольших свиноводческих ферм на 150-300 свиноматок (нужно сказать, что по европейским меркам, это - не маленькие,, а средне- крупные фермы) с экономическими и производственными показателями, превосходящими аналогичные характеристики крупных ферм. Получение 24-27 деловых поросят от свиноматки в год при достижении сдаточных кондиций 105-110 кг к возрасту 165-170 дней с затратами корма на 1 кг прироста 2,7-3,0 кг к. ед., являются основными показателями индустриального и успешного ведения отрасли. На таких фермах нет большого скопления навоза, так как в теплый период года с марта по октябрь его вносят в виде удобрения на примыкающие поля из расчета 20-25 тонн на гектар. Хозяева, они же работники, получают достойную оплату труда, в том числе, с капитализацией производства, и заботятся о благоустройстве фермы. На таких фермах есть все условия для производства эко-свинины, спрос на которую во всем мире чрезвычайно высок. Конечно, эти фермы должны использовать современные технологии производства с высокой степенью механизации при одновременном соответствии физиологическим потребностям животных. Крупные и мелкие семейные фермы по европейскому типу с высокой продуктивностью животных могут и должны развиваться в АПК России. Это будет способствовать поддержанию культурных, национальных традиций, которые имеют национальные корни, более полному и интенсивному развитию аграрной инфраструктуры и, наконец, насыщению рынка продукцией.

Улучшение экологической обстановки можно обеспечить как организационно-экономическими мерами, так и путем контроля за соблюдением технологии выращивания животных. Главным требованием природоохранного законодательства является постоянное снижение воздействия на окружающую среду на основе внедрения экологически чистых наилучших доступных технологий (НТД). Немаловажную роль в этом играют ресурсосберегающие технологии производства и высокоэффективные системы очистки и обеззараживания вытяжного воздуха.

В современных условиях экологический ущерб следует рассматривать как один из факторов снижения эффективности производства. Учет экологического фактора повышает конкурентоспособность производства. И, несмотря на то, что соблюдение всех экологических требований повышает себестоимость продукции на 20-30%, бизнес рассматривает экологически ориентированное производство как сферу перспективного развития, приносящего прибыль.

Выводы. Существенное изменение российского экологического законодательства в направлении гармонизации с международными обязательствами требует перехода к инновационным методам хозяйствования, обеспечивающим замкнутый экологический цикл производства. Включение органических отходов в контролируемый биологический круговорот позволит снизить уровень негативного воздействия на агроэкосистему. Более приспособленными для экологического животноводства являются семейные фермы индустриального типа, в которых техногенная эксплуатация природной среды при получении продукции минимальна. В условиях индустриализации животноводства вектором развития должно стать обязательное оснащение крупных мега-комплексов навозохранилищами закрытого типа и биогазовыми установками для переработки навоза.

Технологии содержания животных и птицы должны быть гуманными по отношению к ним, экологически благополучными для экосистемы, экономически выгодными и конкурентоспособными для производителей, безопасными для потребителей.

Список литературы

1. Андреев Л.Н. Повышение экологичности промышленного животноводства. // Вестник Красноярского ГАУ. 2015. №11. С.77-85.
2. Афанасьев В.Н., Афанасьев В.А. Снижение негативного влияния машинных технологий в сельском хозяйстве на окружающую среду. // Технологии и технические средства механизации производства продукции растениеводства и животноводства. 2013. №84. С.131-140
3. Васильев А.Н. Решение энерго-экологических проблем животноводческой агроэкосистемы. // Технологии и технические средства механизации производства продукции растениеводства и животноводства. 2016. №88. С.19-25.
4. Голубева О.Л. Формы и методы управления развитием животноводческого комплекса. // Управление в современных системах. 2015. №1(15). С.46-50, ISSN 2311-1313.
5. Горлов И.Ф. Инновационные технологии управления живыми системами в производстве высококачественной экологически безопасной продукции животноводства. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2014. №3(35). С.1-12.
6. Иванов Ю.А., Миронов В.В. Экологическое животноводство, проблемы и вызовы. // Технологии и технические средства механизации производства продукции растениеводства и животноводства. 2015. №87. С. 35-38.
7. Карпова А.С. Влияние адаптивности на экологическую и экономическую эффективность животноводства Поволжья. // Сб. научных трудов Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. 2015. №2. С. 15-17.
8. Кестусис Н. Современные технологии переработки навоза: Биогазовые установки. // Менеджмент свиноводства. 2007. №2. С.36-39.
9. Ковальчук Н.А. Экологические проблемы животноводства. // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Гжицького. 2016. №1-3. том 18. С. 199-204, ISSN 2413-5550.
10. Кожухова Г.В. Экологические проблемы молочного животноводства и производства молочных продуктов. // Аграрный вестник Урала. 2005. №5. С.53-56.
11. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В. Органическое животноводство на юге России: состояние и перспективы. // Sciences of Europe, VOL 4, No 6(6) (2016), Praha, Czech Republic, S.37-40
12. Комлацкий В.И., Производство свинины в малых формах хозяйствования. // Актуальные проблемы производства свинины: XXIV заседание межвузовского координационного совета по свиноводству., пос. Персиановский. 2015. С.13-18.
13. Комлацкий В.И. Технологические аспекты семейного свиноводства. // Сб. трудов, посвященный 65-летию зоотехнической науки Беларуси, Жодино. 2014. С.329-331.

14. Комлацкий В.И. Семейные фермы- основа социально-экономической стабилизации села.// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2012.№6.С.22-25.

15. Комлацкий Г.В., Буряк В.А., Костенко С.В. Природные глины в борьбе с микотоксикозами. // Свиноводство. 2011. №3, С.58-60

16. Лебедько Е.А. Глобальные мега-проекты развития животноводства в мировом производственно-техническом производстве, их экономическая, социально-экологическая оценка и значимость.// Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №3. С.14-15.

17. Лобанова Т.В., Быкова Н.В. Животноводство и окружающая среда Алтайского края: экологический аспект. // Вестник Алтайского аграрного университета. 2013 № 4. С.13-15

18. Лысенко В.И. Экономическая оценка экологического ущерба.// Птицеводство. 2010. №12. С.16-17.

19. Мандра Ю.А. Оценка значимости экологических аспектов деятельности сельскохозяйственных предприятий. // Вестник АПК Ставрополя. 2014. №3(15). С.12-14.

20. Мирзоев Э.Б. Воздействие техногенных факторов на сельскохозяйственных животных при ведении животноводства в экологически неблагоприятных регионах.// Сельскохозяйственная биология. 2007 №2. С.73-83.

21. Никонова Г.Н., Никитина З.В. Организационно-экономические аспекты экологического сельскохозяйственного производства.// Аграрный вестник Урала. 2007. №6. С. 13-15.

22. Погодаев В.А., Комлацкий Г.В. Адаптационные способности датских свиней на Кубани.// Ветеринарная патология. 2014. №1. С.60-66.

23. Рева А.Ф. Формализация основных показателей сельского хозяйства с последующей разработкой мини-фермы.// Вестник аграрной науки Дона. 2010. №3. С.86-98.

24. Савкин В.И. Экологическая безопасность как приоритетное направление развития АПК России.// Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2008. №10. С. 31-35

25. Смирнов А.М., Светочкин В.В. Ветеринарно-санитарная и экологическая безопасность продукции животноводства. // Аграрный вестник Урала. 2006. №3. С.51-56.

26. Соляник В.В., Соляник С.В. Система экологического и инженерного скрининга свиноводческих предприятий.// Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №3. С.17-19.

27. Суровцев В.Н., Никулина Ю.Н. влияние роста требований к экологической безопасности производства продукции на размещение отраслей животноводства.// Никоновские чтения. 2011. №6. С.227-230.

28. Ферару Г.С. Проблемы, тенденции и способы регулирования деятельности по обращению с отходами.// Научные ведомости БелГУ. 2011. №7(102). С.24-33.

29. Чердниченко О.А. Неблагоприятное воздействие производства продукции животноводства на окружающую среду как следствие растущего мирового потребления.// Мир науки, культуры, образования. 2014. № 6(49). С.276-278.

30. Швагер М.Ю., Корсакевич В.А. Биогазовая установка.// Энергосбережение и водоподготовка. 2008. №4(54). С.25-28.

31. Bellarby, Jessica Tirado, Reyes Leip, Adrian Weiss, Franz Lesschen, Jan Peter Smith, Pete. The livestock sector contributes considerably to global greenhouse gas emissions (GHG).

Global change biology,2013,ISSN : 1354-1013 Franzluebbbers, A.J. Integrated Crop-Livestock Systems in the Southeastern USA.Agronomy journal,2007,ISSN : 0002-1962

32.Havlikova, M. Kroeze, C. Huijbregts, M.A.J. Environmental and health impact by dairy cattle livestock and manure management in the Czech Republic .Science of the total environment,2008, ISSN : 0048-9697

33.Hishinuma, T.(Rakuno Gakuen Univ., Ebetsu, Hokkaido (Japan) Evaluation of environmental impact on livestock manure treatment and utilization system from life cycle approach. Rakunō Gakuen Daigaku kiyō. Shizen kagaku-hen, 2008,ISSN : 0388-001X .

34.Hopkins, Alan Lobley, Matt A Scientific Review of the Impact of UK Ruminant Livestock on Greenhouse Gas Emissions [2009]

35.Gerber, P.J. Vellinga, T.V. Steinfeld, H.Issues and options in addressing the environmental consequences of livestock sector's growth.Meat science.2010

36.Ilea, Ramona Cristina. Intensive Livestock Farming: Global Trends, Increased Environmental Concerns, and Ethical Solutions. Journal of agricultural and environmental ethics,2009,ISSN : 1187-7863

37.Lebacq, Thérèse Baret, Philippe V. Stilmant, DidierSustainability indicators for livestock farming,2013

38.Ickowicz , Alexandre (INRA , Montpellier (France). UMR 0868 Elevage des Ruminants en Régions Chaudes) Bah , Alassane (Université Cheikh Anta Diop, Dakar-Fann(Sénégal). Facteurs de transformation des systèmes d'élevage extensifs des territoires : étude comparée des dynamiques locales sur trois continents ,<http://www.cahiersagricultures.fr>. 2010

39.Li, X.L. Yuan, Q.H. Wan, L.Q. He, F.Perspectives on livestock production systems in China,2008.

40.Massé, D.I. Talbot, G. Gilbert, Y.On farm biogas production: A method to reduce GHG emissions and develop more sustainable livestock operations .Animal feed science and technology,2011,ISSN : 0377-8401

41. Neufeldt, H. Schafer, M.Mitigation strategies for greenhouse gas emissions from agriculture using a regional economic-ecosystem model . Agriculture, ecosystems & environmentx ,2013

42.Neumann, Kathleen Verburg, Peter H. Elbersen, Berien Stehfest, Elke Woltjer, Geert B. Multi-scale scenarios of spatial-temporal dynamics in the European livestock sector. Agriculture, ecosystems & environment,2011, ISSN : 0167-8809

43.Ryschawy, J .; Choisis, N .; Choisis, JP; Joannon, A .; Gibon, A.Mixed crop-livestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming. Animal,2012, ISSN: 1751-732-X

44.Sere, C. Zijpp, A. van der Persley, G. Rege, E.Dynamics of livestock production systems, drivers of change and prospects for animal genetic resources. Animal genetic resources information,2008, ISSN : 1014-2339

45.Song, W.J., Korea Rural Economic Institute, Seoul, Republic of Korea Kim, Y.H., Korea Rural Economic Institute, Seoul, Republic of Korea Lee, Y.G., Korea Rural Economic Institute, Seoul, Republic of Korea Study on Optimum Distribution and Use of Livestock Manure in Each Region. Nong'eob gyeongyeong jeongcaeg yeon'gu, 2012,ISSN : 1229-91542012

46.Topp, E. Scott, A. Lapen, D.R. Lyautey, E. Duriez, P. Livestock waste treatment systems for reducing environmental exposure to hazardous enteric pathogens: Some considerations,2009

47.de Vries, M. de Boer, I.J.M.Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments Livestock science,2010, ISSN : 1871-1413.

References

1. Andreev L.N. Povyshenie ehkologichnosti promyshlennogo zhivotnovodstva. //Vestnik Krasnoyarskogo GAU.2015.№ 11. S .77-85.
2. Afanas'ev V.N., Afanas'ev V.A. Snizhenie negativnogo vliyaniya mashinnyh tekhnologij v sel'skom hozyajstve na okruzhayushchuyu sredu. //Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizacii proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva.2013.84. S .131-140
3. Vasil'ev A.N. Reshenie ehnergo-ehkologicheskikh problem zhivotnovodcheskoj agroehkosistemy.// Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizacii proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva.2016.№88. S .19-25.
4. Golubeva O.L. Formy i metody upravleniya razvitiem zhivotnovodcheskogo kompleksa.// Upravlenie v sovremennyh sistemah.2015,№1(15) S.46-50,ISSN 2311-1313.
5. Gorlov I.F. Innovacionnye tekhnologii. upravleniya zhivymi sistemami v proizvodstve vysokokachestvennoj ehkologicheski bezopasnoj produkcii zhivotnovodstva.// Izvestiya Nizhnevolskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie.2014.№3(35). S 1-12.
6. Ivanov YU.A., Mironov V.V. EHkologicheskoe zhivotnovodstvo, problemy i vyzovy.// Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizacii proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva.2015.№ 87. S .35-38.
7. Karpova A.S. Vliyanie adaptivnosti na ehkologicheskuyu i ehkonomicheskuyu ehffektivnost' zhivotnovodstva Povolzh'ya.//Sb.nauchnyh trudov Stavropol'skogo NII zhivotnovodstva i kormoproizvodstva.2015,2.
8. Kestusis N. Sovremennye tekhnologii pererabotki navoza: Biogazovye ustanovki.//Menedzhment svinovodstva.2007.№2. S .36-39.
9. Koval'chuk N.A. EHkologicheskije problemy zhivotnovodstva.// Naukovij visnik L'vivskogo nacional'nogo universitetu veterinarnoi medicini ta biotekhnologij imeni Gzhic'kogo.2016.№1-3, 18: S .199-204, ISSN2413-5550.
10. Kozhuhova G.V. EHkologicheskije problemy molochnogo zhivotnovodstva i proizvodstva molochnyh produktov.// Agrarnyj vestnik Urala.2005.№5. S 53-56.
11. Komlackij V.I., Komlackij G.V. Organicheskoe zhivotnovodstvo na yuge Rossii: sostoyanie i perspektivy. Sciences of Europe, VOL 4, No 6(6) (2016), Praha, Czech Republic, S.37-40
12. Komlackij V.I., Proizvodstvo svininy v malyh formah hozyajstvovaniya.// Aktual'nye problemy proizvodstva svininy: XXIV zasedanie mezhvuzovskogo koordinacionnogo soveta po svinovodstvu., pos. Persianovskij 2015. S.13-18.
13. Komlackij V.I. Tekhnologicheskije aspekty semejnogo svinovodstva. Sb. trudov, posvyashchennyj 65-letiyu zootekhnicheskoy nauki Belarusi, ZHodino, 2014, s.329-331.
14. Komlackij V.I. Semejnye fermy- osnova social'no-ehkonomicheskoy stabilizacii sela. EHkonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushchih predpriyatij, 2012, №6, S .22-25.
15. Komlackij G.V., Buryak V.A., Kostenko S.V. Prirodnye gliny v bor'be s mikotoksikozami.// Svinovodstvo.2011.№3, S .58-60
16. Lebed'ko E.A. Global'nye mega-proekty razvitiya zhivotnovodstva v mirovom proizvodstvenno-tekhnicheskom proizvodstve, ih ehkonomicheskaya, social'no-ehkologicheskaya ocenka i znachimost'.// Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii.2015.№3. S.14-15.
17. Lobanova T.V., Bykova N.V. ZHivotnovodstvo i okruzhayushchaya sreda Altajskogo kraja: ehkologicheskij aspekt.// Vestnik Altajskogo agrarnogo universiteta.2013.№4.

18. Lysenko V.I. *Ehkonomicheskaya ocenka ehkologicheskogo ushcherba.*// Pticevodstvo, 2010.,12.
19. Mandra YU.A. *Ocenka znachimosti ehkologicheskikh aspektov deyatel'nosti sel'skohozyajstvennykh predpriyatij.*// Vestnik APK Stavropol'ya.,2014.№3(15).
20. Mirzoev E.H.B. *Vozdejstvie tekhnogennykh faktorov na sel'skohozyajstvennykh zhitovnykh pri vedenii zhitovnovodstva v ehkologicheski neblagopoluchnykh regionah.*// Sel'skohozyajstvennaya biologiya.2007.№2. S.73-83
21. Nikonova G.N.,Nikitina Z.V. *Organizacionno-ehkonomicheskie aspekty ehkologicheskogo sel'skohozyajstvennogo proizvodstva.*// Agrarnyj vestnik Urala.2007.№6. S. 13-15
22. Pogodaev V.A.,Komlackij G.V.*Adaptacionnye sposobnosti datskih svinej na Kubani.*// Veterinarnaya patologiya. 2014.№1. S. 60-66.
23. Reva A.F.*Formalizaciya osnovnykh pokazatelej sel'skogo hozyajstva s posleduyushchej razrabotkoj mini-fermy.*//Vestnik agrarnoj nauki Dona.2010.№3.8 S .6-98.
24. Savkin V.I. *Ehkologicheskaya bezopasnost' kak prioritetnoe napravlenie razvitiya APK Rossii.* //Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'.2008.№10. S. 31-35
25. Smirnov A.M.,Svetochkin V.V.*Veterinarno-sanitarnaya i ehkologicheskaya bezopasnost' produkci zhitovnovodstva.*// Agrarnyj vestnik Urala.2006.№3. S. 51-56.
26. Solyanik V.V., Solyanik S.V. *Sistema ehkologicheskogo i inzhenernogo skringinga svinovodcheskikh predpriyatij.*// Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii.2015.№3. S. 17-19.
27. Surovcev V.N., Nikulina YU.N. *vliyanie rosta trebovanij k ehkologicheskoy bezopasnosti proizvodstva produkci na razmeshchenie otraslej zhitovnovodstva.*// Nikonovskie chteniya, 2011.№16. S .227-230.
28. Feraru G.S.*Problemy, tendencii i sposoby regulirovaniya deyatel'nosti po obrashcheniyu s othodami.*//Nauchnye vedomosti BelGU.2011.№7(102).: S. 24-33.
29. Cherednichenko O.A. *Neblagopriyatnoe vozdejstvie proizvodstva produkci zhitovnovodstva na okruzhayushchuyu sredu kak sledstvie rastushchego mirovogo potrebleniya.* Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya,2014,6(49):276-278
30. SHvager M.YU., Korsakevich V.A.*Biogazovaya ustanovka.EHnergoberezhenie i vodopodgotovka,*2008,4(54):25-28.
31. Bellarby, Jessica Tirado, Reyes Leip, Adrian Weiss, Franz Lesschen, Jan Peter Smith, Pete.*The livestock sector contributes considerably to global greenhouse gas emissions (GHG).*
Global change biology,2013,ISSN : 1354-1013 Franzluebbbers, A.J. *Integrated Crop-Livestock Systems in the Southeastern USA.*Agronomy journal,2007,ISSN : 0002-1962
32. Havlikova, M. Kroeze, C. Huijbregts, M.A.J. *Environmental and health impact by dairy cattle livestock and manure management in the Czech Republic .*Science of the total environment,2008, ISSN : 0048-9697
33. Hishinuma, T.(Rakuno Gakuen Univ., Ebetsu, Hokkaido (Japan) *Evaluation of environmental impact on livestock manure treatment and utilization system from life cycle approach.* Rakunō Gakuen Daigaku kiyō. Shizen kagaku-hen, 2008,ISSN : 0388-001X .
34. Hopkins, Alan Lobley, Matt A *Scientific Review of the Impact of UK Ruminant Livestock on Greenhouse Gas Emissions* [2009]
35. Gerber, P.J. Vellinga, T.V. Steinfeld, H.*Issues and options in addressing the environmental consequences of livestock sector's growth.*Meat science.2010
36. Ilea, Ramona Cristina. *Intensive Livestock Farming: Global Trends, Increased Environmental Concerns, and Ethical Solutions.* Journal of agricultural and environmental ethics,2009,ISSN : 1187-7863

37. Lebacqz, Thérèse Baret, Philippe V. Stilmant, Didier Sustainability indicators for livestock farming, 2013

38. Ickowicz, Alexandre (INRA, Montpellier (France). UMR 0868 Elevage des Ruminants en Régions Chaudes) Bah, Alassane (Université Cheikh Anta Diop, Dakar-Fann (Sénégal)). Facteurs de transformation des systèmes d'élevage extensifs des territoires : étude comparée des dynamiques locales sur trois continents, <http://www.cahiersagricultures.fr>. 2010

39. Li, X.L. Yuan, Q.H. Wan, L.Q. He, F. Perspectives on livestock production systems in China, 2008.

40. Massé, D.I. Talbot, G. Gilbert, Y. On farm biogas production: A method to reduce GHG emissions and develop more sustainable livestock operations. *Animal feed science and technology*, 2011, ISSN : 0377-8401

41. Neufeldt, H. Schafer, M. Mitigation strategies for greenhouse gas emissions from agriculture using a regional economic-ecosystem model. *Agriculture, ecosystems & environment*, 2013

42. Neumann, Kathleen Verburg, Peter H. Elbersen, Berien Stehfest, Elke Woltjer, Geert B. Multi-scale scenarios of spatial-temporal dynamics in the European livestock sector. *Agriculture, ecosystems & environment*, 2011, ISSN : 0167-8809

43. Ryschawy, J.; Choisis, N.; Choisis, JP; Joannon, A.; Gibon, A. Mixed crop-livestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming. *Animal*, 2012, ISSN: 1751-732-X

44. Sere, C. Zijpp, A. van der Persley, G. Rege, E. Dynamics of livestock production systems, drivers of change and prospects for animal genetic resources. *Animal genetic resources information*, 2008, ISSN : 1014-2339

45. Song, W.J., Korea Rural Economic Institute, Seoul, Republic of Korea Kim, Y.H., Korea Rural Economic Institute, Seoul, Republic of Korea Lee, Y.G., Korea Rural Economic Institute, Seoul, Republic of Korea Study on Optimum Distribution and Use of Livestock Manure in Each Region. *Nong'eob gyeongyeong jeongcaeg yeon'gu*, 2012, ISSN : 1229-9154/2012

46. Topp, E. Scott, A. Lapen, D.R. Lyautey, E. Duriez, P. Livestock waste treatment systems for reducing environmental exposure to hazardous enteric pathogens: Some considerations, 2009

47. de Vries, M. de Boer, I.J.M. Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments *Livestock science*, 2010, ISSN : 1871-1413.