

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»**



**МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – РАЗВИТИЮ  
МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ**

*Сборник научных трудов по результатам работы  
всероссийской научно-практической конференции*



**Вологда–Молочное  
2017**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Молодые исследователи – развитию  
молочнохозяйственной отрасли**

*Сборник научных трудов  
по результатам работы всероссийской  
научно-практической конференции*

Вологда–Молочное  
2017

ББК 65.9

М75

**Редакционная коллегия:**

к.с.-х.н., доцент **В.В. Суров** – ответственный редактор;

к.т.н., доцент **А.А. Кузин**;

к.т.н., доцент **В.А. Шохалов**;

к.э.н., доцент **С.Г. Голубева**;

к.б.н., доцент **Т.В. Васильева**;

к.в.н., доцент **Т.П. Рыжакина**;

к.т.н., доцент **Н.Н. Кузнецов**

**М75 Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли:** Сборник научных трудов по результатам работы всероссийской научно-практической конференции. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017. – 227 с.

ISBN 978-5-98076-245-2

Сборник составлен по материалам работы всероссийской научно-практической конференции «Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли», состоявшейся 26 октября 2017 года на базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА в рамках проводимого в г. Вологда молочного форума «Вологда – молочная столица России».

В сборник включены статьи студентов, аспирантов, молодых преподавателей и ученых, представивших свои доклады в очной или интерактивной форме (по видеосвязи), из Вологодской ГМХА (г. Вологда, с. Молочное), Вологодского государственного университета (г. Вологда), Северо-западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства (обособленное подразделение Вологодского научного центра РАН, г. Вологда, с. Молочное), Курганской ГСХА (Курганская обл., с. Лесниково), Мичуринского ГАУ (г. Мичуринск), Воронежского государственного университета инженерных технологий (г. Воронеж), Воронежского ГАУ (г. Воронеж), Пермского ГАТУ (г. Пермь), Калининградского филиала Санкт-Петербургского ГАУ (г. Полесск), Санкт-Петербургского ГАУ (г. Санкт-Петербург), в которых рассматриваются актуальные вопросы в области производства молока и молочных продуктов, экономики сельского хозяйства и молочной промышленности, агрономии, ветеринарии и зоотехнии, агроинженерии.

Материалы сборника представляют интерес для специалистов сельскохозяйственных и смежных предприятий, научных работников, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов сельскохозяйственных специальностей.

Статьи печатаются в авторской редакции без дополнительной корректуры. За достоверность материалов ответственность несут авторы.

ББК 65.9

ISBN 978-5-98076-245-2

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017

# ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 637.1:637.352

## НОВЫЕ РЕЦЕПТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ СЫРОВ

*Порошина Дарья Николаевна, студент-бакалавр  
Грачева Наталия Александровна, науч. рук., к.т.н., ст. преп.  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск*

**Аннотация:** изучен ассортимент мягких сыров в России. Объектом исследования выбран термокислотный мягкий сыр с вкусо-ароматической добавкой. На основании исследований установлена оптимальная дозировка в количестве 0,3-0,5%, изучены физико-химические показатели, проведена дегустация органолептических показателей.

**Ключевые слова:** мягкий сыр, вкусо-ароматическая добавка, технология производства

В настоящее время очень перспективным является производство мягких сыров. Их преимуществом является эффективное использование сырья, возможность реализации некоторых видов такого сыра без созревания или с коротким сроком созревания, высокая пищевая и биологическая ценность продукта. Организация производства отдельных видов мягких сыров возможна на действующих молочных предприятиях, а также на вновь создаваемых цехах в агропромышленных комплексах [3].

Мягкие сычужные сыры относятся к белковым продуктам с высокой биологической ценностью. Одним из перспективных направлений в сыроделии является производство комбинированных мягких сыров. Имеются рекомендации по использованию при выработке мягких сыров плодово-ягодного, овощного и дикорастущего сырья, а также уникальной по биологической ценности добавки – пищевых хлопьев кедрового ореха [1].

В связи с этим целью исследований является мягкий термокислотный сыр с добавлением вкусо-ароматической добавки «Зеленые линии». В состав данной смеси входят следующие компоненты: сушеный чеснок, лук, укроп, соль, смесь специй. Обогащение мягкого сыра этими компонентами позволит придать продукту бактерицидные свойства, а также изменить его органолептические свойства.

Сыры термокислотной коагуляции изготавливают следующим образом: сначала нагревают сырье до высокой температуры (85 °С в течение 30 мин или при равносильных режимах). При этом денатурируют сывороточные белки, что при подкислении сывороткой вызывает их совместную коагуляцию с казеинами. В отличие от кисломолочных сыров, сгусток которых образуется при pH 4,6, при термокислотной коагуляции свертывание

происходит при более высоком значении рН (выше 5,3). Кроме того, кисломолочные сыры требуют использования небольших количеств молоко-свертывающего фермента в качестве вспомогательного средства для ускорения коагуляции и повышения плотности сгустка, тогда как в сырах, изготавливаемых путем кислотной и термокислотной коагуляции, молоко-свертывающий фермент не используется [2].

Основные физико-химические показатели контрольного образца: массовая доля жира в сухом веществе – не менее 45%; массовая доля влаги – 60%; массовая доля поваренной соли – 2,0%.

Особенностями производства сыра «Новый летний» является то, что нормализованное молоко сначала подогревают до температуры 80 °С, при этой температуре вносят вкусо-ароматическую добавку в дозировке от 0,1 до 0,6%. При постоянном помешивании молоко продолжают нагревать до температуры 85-87 °С, при этой температуре добавляют кислую сыворотку (95 °Т) для осаждения белков, затем при достижении температуры 87 °С полученную смесь сливают в специальные ковши и оставляют на 14-16 минут. Так как в составе добавки уже была соль, то готовый продукт посыпают небольшим количеством соли. После того, как сыворотка стекает, образцы переворачивают и оставляют в холодильной камере при температуре +6 °С на 14 часов.

В связи с тем, что молоко, из которого вырабатывали сыр, было нормализовано по белку, а также в продукт были внесены растительные компоненты, физико-химические показатели опытных образцов отличались от контрольного, по содержанию влаги – до 6,2%, по жиру – до 3,5%, по белку значительных изменений не наблюдалось. Рекомендуемая доза внесения добавки составила от 0,3 до 0,5%.

На завершающем этапе была проведена органолептическая оценка образцов готового продукта. В состав экспертной комиссии входили 7 человек - 2 мастера и 5 лаборантов. В связи с наличием смеси трав вкус сыра несколько изменился. Благодаря укропу продукт имеет свежий летний аромат, лук создал легкую горчинку, а чеснок придал некоторую пикантность, остроту и аромат. Соответственно изменился и внешний вид готового продукта.

Таким образом, включение в состав мягких термокислотных сыров данного немолочного сырья усиливает положительные свойства продукта. Технологический процесс производства мягких сыров позволит вырабатывать на их основе обогащенные молочные продукты лечебно-профилактического назначения.

### Список литературы

1. Майоров, А.А. Производство мягких сыров / А.А. Майоров, В.М. Силаева // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – №4. – С. 10-14.
2. Мироненко, И.М. Мягкие сыры. Ассортимент и технологические осо-

бенности / И.М. Мироненко, Д.А. Усатюк // Сыроделие и маслоделие. – 2015. – № 4. – С. 36.

3. Остроумов, Л.А. Особенности и перспективы производства мягких сыров / Л.А. Остроумов, И.А. Смирнова, Л.М. Захарова // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 39. – № 4. – С. 80-86.

УДК 663.674

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРУКТУРИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО

*Дарьин Алексей Олегович, магистрант  
Пожидаева Екатерина Анатольевна, к.т.н., доцент  
Голубева Любовь Владимировна, науч. рук., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО Воронежский ГУИТ, г. Воронеж*

**Аннотация:** изучены органолептические и физико-химические показатели структурирующей добавки, определены рациональные дозы внесения структурирующей добавки в мороженое, рассчитана пищевая и энергетическая ценности, исследован аминокислотный состав мороженого

**Ключевые слова:** структурирующая добавка, льдистость, мороженое со структурирующей добавкой

В процессе производства и хранения мороженого в нем могут развиваться пороки структуры: грубая, льдистая, хлопьевидная, снежистая, маслянистая и песчанистая [1].

Цель работы: применение структурирующей добавки в технологии производства молочного мороженого для предотвращения образования крупных кристаллов льда, повышения пищевой и биологической ценности, а также хранимоспособности продукта.

Полученная структурирующая добавка представляет собой жидкость тёмно-песочного цвета с видимыми частицами измельчённых зерен. Ярко выражены пшеничные запах и вкус. Массовая доля сухих веществ в добавке – 20,5%, массовая доля белка – 2,8%, вязкость – 15 мПа [2].

Данная добавка вносилась в мороженое в количестве от 2 до 5%. (табл.1). Лучшие характеристики имело мороженое с дозой добавки – 3 %.

Добавление структурирующей добавки в мороженое значительно повышает аминокислотный состав продукта, а следовательно и его биологическую ценность. Исследования показали, что в опытном образце содержание треонина возросло на 62%, лейцина – на 34%, аланина – на 48% по сравнению с контрольным [1,3].

Таблица 1 – Определение дозы структурирующей добавки

Количество вносимой структурирующей добавки, %	Обоснование выбора количества структурирующей добавки
2	Количество структурирующей добавки недостаточно для придания мороженому характерных органолептических показателей
3	Данное количество структурирующей добавки формирует органолептические показатели мороженого. Слегка выраженный пшеничный вкус и запах мороженого. Однородную плотную структуру
5	Применение данной дозы структурирующей добавки избыточно. Проявляется ярко выраженный пшеничный вкус и запах мороженого

Пищевая и энергетическая ценность образцов мороженого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность на 100 г продукта

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Контрольный образец			
3,2	3,5	21,1	126
Опытный образец			
4,15	3,5	21,8	135,3

Установлено повышение пищевой ценности в результате увеличения массовой доли белков на 29,7%, углеводов на 3,3%. Энергетическая ценность в опытном образце выше на 7,4%.

### Список литературы

1. Оленев, Ю.А. Справочник по производству мороженого / Ю.А. Оленев, А.А. Творогова, Н.В. Казакова, Л.Н. Соловьёва. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.
2. Свистула, А.В. Разработка технологии пищевой растительной добавки с антифризными белками / А. В. Свистула, Е. А. Пожидаева // Материалы V Международной научно-практической конференции «Современные достижения биотехнологии. Актуальные проблемы молочного дела». – Ставрополь, 2015. – С. 96-98.
3. Арсеньева, Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.4 Мороженое / Т. П. Арсеньева. – СПб.: ГИОРД, 2002. – 184 с.

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

*Гнездилова Анна Ивановна, д.т.н., профессор  
Куренкова Людмила Александровна, к.т.н.  
Бурмагина Татьяна Юрьевна, магистрант  
Музыкантова Анна Владимировна, соискатель  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** в статье дан анализ основных направлений развития технологий молочных консервов. Более подробно охарактеризованы исследования, направленные на расширение ассортимента, и создание рецептур молочных и молочносодержащих консервов, обладающих большей пищевой ценностью и сбалансированностью. В работе предлагается разработка консервированного молочного продукта, в котором в качестве консерванта используется патока крахмальная, сахар и композиция сиропов. Это позволит расширить ассортимент молочных консервов, увеличить их пищевую ценность и придать продуктам функциональные свойства за счет снижения калорийности и обогащения витаминами.*

***Ключевые слова:** молочные консервы, крахмальная патока, качество, активность воды, вязкость, структура*

В последние годы рынок молочных продуктов развивается очень активно, в том числе в направлении разработки продуктов с добавленной пищевой ценностью, улучшенными питательными свойствами и разнообразными вкусами [1].

Рынок молочных консервов не является исключением. Наиболее распространенным из молочных консервов в нашей стране является сгущенное молоко с сахаром. Будучи продуктом консервативным, основная функция которого направлена на формирование государственного резерва и обеспечение отдаленных регионов молочным сырьем, оно является излюбленным лакомством не одного поколения населения нашей страны. В этой связи сгущенное молоко должно обладать не только высоким качеством, необходимым для обеспечения длительного хранения, но и удовлетворять потребителей в части ассортимента, а именно, быть полезным и вкусным.

Исходя из этого, можно наметить два основных вектора развития молочно-консервной отрасли:

- разработки в области улучшения качества, связанные с исследованиями молока-сырья, которые могут применяться для производства в основном традиционного сгущенного молока с сахаром;
- исследования, направленные на расширение ассортимента, и создание



рецептур молочных и молокосодержащих консервов, обладающих большей пищевой ценностью и сбалансированностью, способствующие реализации концепции здорового питания.

Первое направление развития обусловлено технологией сгущения, в процессе которой в результате концентрирования сухих веществ усиливаются все дефекты молока-сырья, пусть даже незначительные. Это ведет к возникновению пороков готового продукта. Решением этой проблемы в настоящее время активно занимаются исследователи «ВНИИ молочной промышленности» [2, 3].

Остановимся более подробно на втором направлении развития. Наряду со множеством достоинств, молочные консервы обладают такими недостатками как низкая пищевая ценность, высокая калорийность и низкое содержание витаминов. В этой связи широкое развитие получили технологии, связанные с замещением молочных компонентов молока-сырья на немолочные компоненты, имеющие целью создание продуктов более сбалансированных по жирнокислотному и белковому составам, продуктов, имеющих пониженную калорийность в сравнении с традиционными [4].

В этой области нами разработаны технологии, предусматривающие корректировку состава молочных продуктов путем комбинирования молочного сырья с компонентами молочного и растительного происхождения, например, разработаны технологии производства сгущенного молока способом рекомбинирования с заменой части сухого обезжиренного молока на сухую деминерализованную молочную сыворотку или концентрат натурального казеина и концентрат структурирующий пищевой [5-6]. Многообразие решений по приданию молочным консервам направленных свойств обосновано постоянным ростом ассортимента новых функциональных ингредиентов. Так, например, в целях повышения пищевой и биологической ценности в рецептуре консервированных молочных продуктов нами предлагается использование солода и солодового экстракта [7].

Помимо замены молочных компонентов, широкое распространение получили технологии, предусматривающие введение дополнительных ингредиентов в рецептуры, для получения продуктов с повышенным содержанием витаминов, макро- и микронутриентов и расширения ассортимента.

В Вологодской ГМХА разработан сгущенный молокосодержащий продукт с сахаром, обогащенный витаминами, в котором в качестве натуральных источников витаминов для обогащения предложена композиция из сиропов шиповника облепихи, боярышника и черноплодной рябины в соотношении 1:1:1:1 [8].

В настоящее время в качестве основного консерванта и источника сладости в молочной промышленности главным образом используется сахароза, что связано, по-видимому, с определенными традициями, устоявшимися подходами при проектировании технологий. Производство саха-

розы является технически сложным и дорогостоящим процессом, с ограниченными сырьевыми ресурсами, сосредоточенными в основном в центрально-черноземной части России. С учетом сложившейся политической и экономической ситуации поиск альтернативных заменителей сахарозы является своевременным и необходимым [9]. Наиболее целесообразным является использование новых видов заменителей сахарозы в производстве сгущенных молочных консервов с сахаром, так как содержание в них сахарозы составляет значительную долю: 43-45%.

В этой связи нами разработана технология консервированного молочного продукта с сахаром, согласно которой предлагается замена 30-50% сахара крахмальной патокой [10]. Данная технология позволяет снизить себестоимость продукта и расширить ассортимент продукции данного сегмента.

Целью нашей работы является разработка консервированного молочного продукта повышенной пищевой ценности с сахаром и крахмальной патокой.

Для повышения пищевой ценности предлагается вводить в рецептуру продукта сиропов шиповника облепихи, боярышника и черноплодной рябины в соотношении 1:1:1:1 [8]. В качестве консерванта использовать патоку крахмальную и сахар в соотношении 2:5, так как нами установлено, что это рациональная доза замены сахара патокой. Рецептура продукта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура консервированного молочного продукта, обогащенного витаминами, с комбинированной углеводной фазой в кг на 1000 кг готового продукта

Компоненты, кг	КМП с сахаром	КМП с 40%-ной заменой сахара крахмальной патокой и композицией сиропов
Сухое обезжиренное молоко	230,00	230
Сахар-песок	435,00	299,3
Вода	215,86	167,1
Молочный жир	118,94	118,94
Крахмальная патока	-	134,46
Мелкокристаллическая лактоза	0,2	0,2
Композиция сиропов	-	50,0
ИТОГО:	1000	1000

Физико-химические показатели качества разработанного продукта в сравнении с контрольным образцом представлены в таблице 2. Измерение показателей качества были проведены с использованием стандартных методик. Активность воды определялась с помощью гигрометра фирмы Rotronic модификации HydroPalm HP 23, вязкость измеряли вискозиметром

Гепплера, гранулометрический состав лактозы определяли методом микроскопирования, показатель активной кислотности определяли рН-метром марки МИ-150, массовую долю сухих веществ – рефрактометром РПЛ-3.

Таблица 2 – Физико-химические показатели консервированного молочного продукта, обогащенного витаминами, с комбинированной углеводной фазой

Образец продукта	Продолжительность хранения, месяц	Показатель				
		Массовая доля сухих веществ, % ( $\pm 0,1$ )	Средний линейный размер кристаллов лактозы, мкм	рН, ед. ( $\pm 0,05$ )	Вязкость, Па·с	Активность воды, ед. ( $\pm 0,005$ )
КМП с сахаром	0	73,5	3,65 $\pm$ 0,10	5,95	2,87 $\pm$ 0,06	0,804
	3	73,5	5,03 $\pm$ 0,15	5,97	4,16 $\pm$ 0,06	0,804
	6	73,5	5,59 $\pm$ 0,13	5,98	7,14 $\pm$ 0,09	0,804
	14	73,5	6,35 $\pm$ 0,13	5,95	9,20 $\pm$ 0,16	0,805
КМП с 40%-ной заменой сахара крахмальной патокой и композицией сиропов	0	73,4	3,62 $\pm$ 0,13	5,92	3,73 $\pm$ 0,06	0,784
	3	73,5	4,91 $\pm$ 0,13	5,95	7,12 $\pm$ 0,11	0,784
	6	73,5	5,38 $\pm$ 0,13	5,96	11,21 $\pm$ 0,16	0,785
	14	73,5	6,15 $\pm$ 0,13	5,93	12,81 $\pm$ 0,28	0,784

На основании данных, представленных в таблице 2, средний размер кристаллов в контрольном и рабочем образцах в процессе хранения возрастает практически в равной степени, рН изменяется в пределах погрешности опытов. Активность воды в рабочих образцах имеет более низкое значение. Вязкость в образцах с добавлением патоки по сравнению с контрольными образцами возрастает в среднем на 30-50%. По значению физико-химических показателей все образцы продукта соответствуют требованиям, установленным технической документацией ГОСТ 53436–2009.

Полученный продукт имеет однородную по всей массе консистенцию, без наличия ощущаемых органолептически кристаллов молочного сахара. Вкус и запах сладкий, чистый, с выраженным вкусом пастеризованного молока, цвет белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Продукт обладает хорошими микробиологическими показателями качества: количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г составляли не более  $2,5 \cdot 10^4$ , патогенные микроорганизмы в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта отсутствуют. Таким образом разработанный продукт соответствует требованиям стандарта на сгущенные молочные консервы с сахаром по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям [11].

Выводы. Применение консерванта из патоки крахмальной и сахара и композиции сиропов в технологии консервированного молочного продукта

позволит:

- расширить ассортимент молочных консервов и привлечь новых покупателей;
- увеличить пищевую ценность за счет введения витаминов: С, А и В6;
- придать продукту функциональные свойства за счет снижения его калорийности и увеличения содержания витаминов.

### Список литературы

1. Рыбалова, Т.И. Потребление молочных продуктов и программа «продуктовая карта» / Т.И. Рыбалова // Молочная промышленность. – 2015. – №11. – С. 5-8.
2. Галстян, А.Г. Улучшение качества молочных консервов за счет использования пастеризованного молока-сырья / А.Г. Галстян, И.А. Радаева, В.В. Червецов, И.С. Туровская, Е.Е. Илларионова, А.Н. Петров // Молочная промышленность. – 2015. – №5. – С. 42-44.
3. Петров, А.Н. Производство молочных консервов: инновации в формировании свойств сырья / А.Н. Петров, И.А. Радаева, А.Г. Галстян, С.Н. Туровская // Молочная промышленность. – 2010. – №5. – С. 72-77.
4. Гнездилова, А.И. Тенденции в производстве сгущенных молокосодержащих консервов / А.И. Гнездилова // Переработка молока. – 2013. – №7. – С. 36-37.
5. Патент 2407347 РФ, МПК А23С9/18 (2006.01) Способ производства молокосодержащего концентрированного продукта с сахаром / А.И. Гнездилова, В.Г. Куленко, А.В. Глушкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). – № 2009127165/10; заявл. 14.07.2009; опубл. 27.12.2010.
6. Патент 2280992 РФ, МПК А23С9/18 Сгущенное молоко с сахаром и способ его получения / А.И. Гнездилова, В.А. Шохалов, В.А. Самойлов, О.А. Суюнчев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). – № 2004121107/13; заявл. 09.07.2004; опубл. 10.08.2006.
7. Патент № 2525666. РФ, МПК А23С9/18. Способ производства молокосодержащего концентрированного продукта с сахаром / А.И.Гнездилова, Т.Ю. Шарова, В.Г. Куленко; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина. – № 2012143272/10; заявл. 09.10.2012; опубл. 20.08.2014, Бюл. № 23. – 7 с.
8. Патент № 2449545. РФ, МПК А23С9/18. Способ производства молокосодержащего консервированного продукта с сахаром, обогащенного витаминами / А.И. Гнездилова, Л.А. Колесова, А.В. Музыкантова; заявитель и патентообладатель А.И. Гнездилова, Л.А. Колесова, А.В. Музыкантова. – № 2010152139/10; заявл. 20.12.2010; опубл. 10.05.2012, Бюл. №13. – 6 с.
9. Рыбалова, Т.И. Горькая правда о сахаре / Т.И. Рыбалова // Молочная

промышленность. – 2017. – №7. – С. 60-64.

10. Патент №2490920 РФ, МПК А 23 С 9/18. Способ производства сгущенного молочного продукта с сахаром / А.И. Гнездилова, В.Г. Куленко, Ю.В. Виноградова, Л.А. Куренкова, О.С. Бурдейная; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). – №2012101578/10; заявл. 17.01.12; опубл. 27.08.2013, Б.И. № 24. – 6 с.

11. ГОСТ 31688-2012 Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия. – Введ. 2013–07–03.– Изм. 2015–11–16. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.

**УДК 637.345**

## **КОНЦЕНТРИРОВАННЫЙ МОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ С САХАРОМ НА ОСНОВЕ ТОПИНАМБУРА**

*Садовая Екатерина Викторовна, студент-бакалавр  
Гнездилова Анна Ивановна, науч. рук., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** работе проведены исследования по использованию порошка из клубней топинамбура в технологии концентрированных молочных продуктов с сахаром для повышения их пищевой ценности. В ходе исследований установлено, что разработанный продукт по физико-химическим показателям качества в целом соответствуют требованиям нормативной документации на традиционное сгущенное молоко с сахаром.*

***Ключевые слова:** топинамбур, пищевая ценность, молочный, сахар*

Актуальность. Производство консервов на молочной основе решает важнейшую социальную задачу – обеспечение полноценными молочными продуктами населения, проживающего на огромных территориях России, где развитие молочного производства затруднено или экономически не целесообразно [1].

Молочные консервы имеют стратегическое значение. Более 70 лет они включены в номенклатуру продовольственных товаров, которые хранят в государственных резервах. В настоящее время на рынке молочной продукции, наряду с традиционными сгущенными консервами, заняли важное место концентрированные молочные продукты [2].

В соответствии с государственной политикой в области здорового питания основной задачей является развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов. Дефицит незаменимых для организма современного чело-

века нутриентов приводит к снижению устойчивости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, повышению риска развития распространённых заболеваний, снижению качества жизни и эффективности лечебных мероприятий. Недостаток витаминов или минеральных веществ человек привык восполнять путем приема медицинских препаратов, но в большинстве случаев эти вещества усваиваются лишь отчасти. В то время как в натуральных источниках все необходимые нутриенты содержатся в легко усваиваемой форме и безопасны в применении.

С учетом того, что концентрированные молочные продукты (КМП) с сахаром позволяют вносить в рецептуры различные добавки, в том числе и функционального назначения можно сделать вывод о целесообразности производства продукта аналогичного сгущенному молоку с сахаром, но имеющего более высокую пищевую ценность.

Известен способ производства молочных консервов с сахаром, согласно которому для повышения содержания витаминов в консервированный продукт добавляются сиропы шиповника, облепихи и др. [3]. Для повышения пищевой и биологической ценности авторами [4] предлагается использовать солод или солодовый экстракт. Однако, необходим дальнейший поиск способов повышения пищевой и биологической ценности КМП с сахаром.

Основным фактором, ограничивающим потребление сгущенного молока с сахаром, является высокое содержание в нем сахарозы, 43,5-46%, которая провоцирует такие заболевания как сахарный диабет и ожирение. За последние 20 лет число больных сахарным диабетом в мире увеличилось вдвое [5].

Цель исследования заключается в разработке концентрированного молочного продукта с сахаром повышенной пищевой ценности за счет внесения топинамбура, содержащего значительное количество, витаминов и минеральных веществ, являющихся жизненно важными для человека [6,7]. Кроме того 40% сахарозы предлагается замещать на крахмальную патоку [8,9].

Таблица 1 – Рецептура концентрированных молочных продуктов с сахаром, кг/1000 кг продукта

Компонент	Доля замены сахарозы на патоку, %	
	контроль	с добавкой топинамбура и крахмальной патокой
Сухое обезжиренное молоко, СВ=95%	230,0	230,0
Масло «Крестьянское», Ж=72,5%	118,9	118,9
Сахар-песок	435,0	294,5
Крахмальная патока СВ=78%	-	176,7
Топинамбур сухой, СВ=95%	-	5
Вода	215,9	174,7
Мелкокристаллическая лактоза	0,2	0,2

Объектом исследования явился концентрированный молочный продукт (КМП) с сахаром, крахмальной патокой и топинамбуром и контрольный образец. Была разработана рецептура продукта, представленная в таблице 1 в сравнении с контрольным образцом.

В соответствии с представленной рецептурой (таблица 1) в лаборатории кафедры технологического оборудования Вологодской ГМХА методом рекомбинирования были выработаны образцы продуктов. В образцах были определены физико-химические показатели качества: массовая доля сухих веществ, вязкость, активная кислотность, активность воды, средний размер кристаллов лактозы, а также органолептические показатели. Массовая доля сухих веществ измерялась рефрактометрическим методом, вязкость – вискозиметром Гепплера, активная кислотность – рН-метром, активность воды с помощью гигрометра Rotronic HygroPalm, гранулометрический состав кристаллов лактозы – с помощью микроскопа BIOLAR. Образцы исследовались после выработки и в течение 3 месяцев хранения. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества концентрированных молочных продуктов с сахаром

Наименование показателей	Контроль	40 % замены сахара на патоку
Свежевыработанный продукт		
Массовая доля сухих веществ, %	73,5±0,10	73,5±0,10
Средний линейный размер кристаллов лактозы, мкм:	3,75±0,10	3,72±0,10
рН	6,19±0,05	6,25±0,05
Вязкость, Па·с	2,84±0,06	3,70±0,06
Активность, ед.	0,814±0,013	0,786±0,013
Через 3 месяца хранения		
Массовая доля сухих веществ, %	73,5±0,10	71,0±0,10
Средний линейный размер кристаллов лактозы, мкм:	4,55±0,10	4,48±0,10
рН	6,10±0,05	6,20±0,05
Вязкость, Па·с	3,41±0,06	4,44±0,06
Активность, ед.	0,804±0,013	0,797±0,013

Как следует из данных, представленных в таблице 2, средний размер кристаллов и рН в контрольном и рабочем образцах имеет практически равное значение и изменяется в пределах погрешности опытов. Вязкость КМП с добавкой топинамбура и заменой сахара на крахмальную патоку повышается. Это связано с внесением в продукт крахмальной патоки, компоненты которой образуют псевдополимеры с мицеллами казеина молока, так называемые филаментозные мостики. Происходит уплотнение структуры и повышение вязкости [10].

Как было установлено, численные значения среднего размера кристаллов, вязкости и рН соответствуют допустимым пределам в соответ-

ствии с нормативной документацией для данного ассортимента продукции [11].

В процессе хранения увеличение вязкости и среднего размера кристаллов происходит в одинаковой степени и для контрольного и для рабочего образцов.

Активность воды является комплексным показателем хранимоустойчивости молочных консервов. Исследования активности воды в молочных консервах свидетельствуют о снижении этого показателя и достаточно высокой хранимоустойчивости разработанного продукта. Данное обстоятельство может положительно влиять на снижении микробиологической деятельности в продукте в процессе хранения.

По органолептическим показателям продукты оценивались в соответствии с ГОСТ Р 53947. Консистенция всех продуктов вязкая и однородная по всей массе. Цвет рабочих образцов продукта имел соответствующую сгущенному молоку окраску с небольшими вкраплениями частиц топинамбура, которые органолептически не ощущались.

Кроме того, использование в составе продукта топинамбура приводит к увеличению пищевой ценности продукта. Экстракт топинамбура сухой включает инулин, фруктозу и двухвалентное железо, необходимые для больных сахарным диабетом. Таким образом, продукт приобретает профилактические свойства, оказывая гипогликемическое, иммуностимулирующее, антистрессовое действие. Иммуностимулирующее действие связано с высоким содержанием ионов магния, а инулин способствует усвоению организмом кальция, железа, активизирует работу поджелудочной железы [12].

Выводы. 1. Разработанный продукт по физико-химическим показателям качества в целом соответствуют требованиям нормативной документации на традиционное сгущенное молоко с сахаром. 2. Топинамбур может быть использован в качестве добавки в концентрированные сладкие молочные продукты для повышения пищевой ценности.

### Список литературы

1. Рыбалова, Т.И. Потребление молочных продуктов и программа «продуктовая карта» /Т.И. Рыбалова // Молочная промышленность. – 2015. – №11. – С. 5-8.
2. Гнездилова, А.И. Тенденции в производстве сгущенных молочкосодержащих консервов / А.И. Гнездилова // Переработка молока. – 2013. – №7. – С.36-37.
3. Патент 2449545 РФ. МПК А 23 С. Способ производства молочкосодержащего консервированного продукта с сахаром, обогащенного витамином / А.И. Гнездилова, Л.А. Колесова, А.В. Музыкантова; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). – №2010152139/10; заявл. 20.12.10; опубл.10.05.2012, Б.И. № 13. – 5 с.
4. Гнездилова, А.И. Консервированный молочный продукт с сахаром и со-



- лодом / А.И. Гнездилова, Т.Ю. Шарова // Молочная промышленность. – 2014. – №9. – С. 54-55.
5. Рыбалова, Т.И. Горькая правда о сахаре / Т.И. Рыбалова // Молочная промышленность. – 2017. – №7. – С. 60-64.
6. Патент РФ №2590686. МПК А 23 С 9/18. Способ производства молочного концентрированного сладкого продукта / А.И. Гнездилова, А.В. Музыкантова, Ю.В. Виноградова; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). – №2015140773; заявл. 24.09.2015; опубл. 10.07.2016, Б.И. № 19.
7. Гнездилова, А.И. Разработка сладких концентрированных молочных продуктов на основе жидкой молочной сыворотки / А.И. Гнездилова, С.Н. Липатникова, А.В. Музыкантова // Молочнохозяйственный вестник. –2016. – №3(23). – С. 55-61.
8. Гнездилова, А.И. Консервированный молочный продукт с сахаром и крахмальной патокой / А.И. Гнездилова, Л.А. Куренкова / Молочная промышленность. – 2013. – №9. – С. 84-85.
9. Патент РФ №2490920. МПК А 23 С 9/18. Способ производства сгущенного молочного продукта с сахаром / А.И. Гнездилова, В.Г. Куленко, Ю.В. Виноградова, Л.А. Куренкова, О.С. Бурдейная; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). - №2012101578/10; заявл. 17.01.12; опубл. 27.08.2013, Б.И. № 24. – 6 с.
10. Смыков, И.Т. Влияние длительного хранения на структуру сгущенного молока / И.Т. Смыков, А.И. Гнездилова, Л.А. Куренкова, Ю.В. Виноградова // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2014. – №4. – С. 9-14.
11. ГОСТ 31688-2012 Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия.
12. Полянский, К.К. Топинамбур: перспективы использования в молочной промышленности / К.К. Полянский, Н.С. Радионова, Л.Э. Глаголева. – Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 1999. – 104 с.

#### **УДК 637.146**

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ**

*Гаврилова Елена Витальевна, магистрант  
Монина Екатерина Сергеевна, магистрант  
Грунская Вера Анатольевна, науч. рук., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

*Аннотация:* рассмотрены вопросы разработки технологии творожных продуктов десертного назначения с повышенной пищевой и био-

*логической ценностью, функциональными свойствами. Показана возможность использования ультрафильтрационного концентрата обезжиренного молока и нанофильтрационного концентрата творожной сыворотки при производстве творожных продуктов.*

**Ключевые слова:** обезжиренное молоко, ультрафильтрация, нанофильтрация, пробиотическая микрофлора, творожный продукт

В современных условиях одним из приоритетных направлений в пищевой промышленности является расширение ассортимента продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью, функциональными свойствами.

Актуально использование обезжиренного молока и молочной сыворотки в технологии продуктов функционального назначения. Состав обезжиренного молока и молочной сыворотки характеризует их высокую пищевую и биологическую ценность. Обезжиренное молоко содержит практически весь белковый, углеводный и минеральный комплексы цельного молока, витамины, ферменты, органические кислоты. Белковые соединения обезжиренного молока представлены всеми фракциями казеина и сывороточных белков и практически идентичны натуральному молоку [1, 2].

Молочная сыворотка, в состав которой входит более двухсот биологически активных веществ (лактоза, сывороточные белки, минеральные соли, молочный жир, витамины и органические кислоты, ферменты и др.), также является источником важных пищевых нутриентов. При этом белковые вещества молочной сыворотки (альбумин, глобулин) по своей природе близки белкам крови, а некоторые фракции их проявляют иммунные свойства. Содержащиеся в сыворотке лизоцим, лактопероксидаза, повышая восстановительные свойства продукта, усиливают антиоксидантные процессы в организме [3].

В структуре питания населения России отмечается дефицит белков животного происхождения, а также витаминов, минеральных веществ и других биологически активных компонентов. В связи с этим представляют интерес кисломолочные продукты с повышенным содержанием белка, к которым относятся творожные продукты. Включение плодово-ягодных добавок с высоким содержанием биологически активных веществ в рецептуры творожных продуктов позволит не только улучшить органолептические показатели, но и обогатить углеводный, витаминный и минеральный состав продуктов [4].

Перспективным направлением в технологии творожных продуктов является использование мембранных технологий, в частности, ультрафильтрации и нанофильтрации, что открывает широкие возможности направленного регулирования состава и свойств продуктов, повышения их функциональных свойств [5, 6, 7, 8].

Применение ультрафильтрации при выработке молочных продуктов

имеет ряд преимуществ, обусловленных невысокой энергоемкостью процесса, возможностью повышения функциональности продуктов за счёт обогащения биологически ценными белками в нативном состоянии, увеличением выхода продукции за счет более полного использования составных частей молока. При производстве творога и творожных продуктов процесс ультрафильтрации применяется для нормализации цельного и обезжиренного молока по белку, а также концентрирования сквашенного сгустка, фракционирования белков сыворотки [6].

Заслуживает внимания предварительная обработка творожной сыворотки с помощью нанофильтрации. К основным причинам, ограничивающим использование творожной сыворотки при производстве молочных продуктов, относятся значительное содержание минеральных солей и высокая кислотность сыворотки. Обработка творожной сыворотки нанофильтрацией позволяет достигнуть степени деминерализации 25-27 % и уровня раскисления – 15-18 %.

Целью работы является разработка технологии творожных продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи исследований:

- подобрать состав закваски, обеспечивающий пробиотические свойства творожных продуктов;
- выбрать состав молочной основы для творожных продуктов с функциональными свойствами;
- изучить возможность использования ультрафильтрационного концентрата (УФ-концентрата) обезжиренного молока и нанофильтрационного концентрата (НФ-концентрата) творожной сыворотки в технологии творожных продуктов.

Объектами исследований являлись: молоко обезжиренное, молочная сыворотка, ультрафильтрационный концентрат обезжиренного молока, нанофильтрационный концентрат творожной сыворотки, кислотный сгусток, творожный продукт. При выполнении экспериментальной части работы использовали стандартные и общепринятые методы исследований.

Проведены исследования по использованию УФ-концентрата обезжиренного молока для производства творожных продуктов. В составе заквасочной микрофлоры использовали традиционную закваску, применяемую в производстве кисломолочных продуктов и творога, полученную на основе бактериального концентрата «БК-Углич-МСТ», содержащего *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis*.

Для обогащения продукта пробиотической микрофлорой были выбраны бакконцентраты «Бифилакт-У», содержащий в своем составе *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* (невязкий), *Bifidobacterium bifidum*, и «Бифилакт-Про», в состав которого входят мо-

лочнокислые, пропионовокислые микроорганизмы и бифидобактерии (*Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* (вязкий), *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii*).

Исследовано влияние массовой доли белка в УФ-концентрате (4-10 %) на процесс сквашивания. Для этого концентрат обезжиренного молока пастеризовали при температуре  $(85\pm 1)^\circ\text{C}$  с выдержкой 5 минут, охлаждали до температуры, оптимальной для развития заквасочной микрофлоры, и вносили 5% производственной закваски. Для получения продукта с повышенным содержанием бифидобактерий производственную закваску готовили беспересадочным способом. Температура сквашивания составляла  $(30\pm 1)^\circ\text{C}$  при использовании лактококков,  $(37\pm 1)^\circ\text{C}$  – при использовании комбинированных заквасок на основе бакконцентратов «Бифилакт-У» и «Бифилакт-Про». Сквашивание проводили до образования достаточно прочного сгустка. В качестве контроля использовали обезжиренное молоко. Активность роста заквасочной микрофлоры оценивали по изменению кислотности в процессе сквашивания.

Установлено, что с повышением массовой доли белка в концентрате (более 4,5 %) отмечается повышение скорости развития заквасочной микрофлоры, что, в свою очередь, приводит к ускорению кислотообразования в процессе сквашивания. Так, например, для опытных вариантов при использовании в качестве заквасочной микрофлоры лактококков при массовой доле белка в концентрате 5,5 % рН сгустка составляет 4,89, а для варианта с массовой долей белка 3 % – 4,46. В вариантах опыта с использованием заквасок «Бифилакт-У» и «Бифилакт-Про» при массовой доле белка в концентрате 4,5 % активная кислотность составляла 4,84 и 4,80 ед. рН, в то время как при массовой доле белка 3 % – 4,51 и 4,49 ед. рН, соответственно. Увеличение скорости кислотообразования с увеличением массовой доли белка в молочной основе, по-видимому, обусловлено повышением активности развития микрофлоры закваски в результате усиления буферных свойств среды, а также некоторого увеличения содержания питательных веществ и факторов роста, необходимых для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов. Полученные экспериментальные данные согласуются с результатами ранее выполненных исследований и свидетельствуют, что изменение массовой доли белка в молочной основе и использование в составе заквасок культур молочнокислых бактерий с заданными свойствами позволяет в определенной степени регулировать структурно-механические свойства кислотного сгустка и молочно-белковой основы кисломолочных продуктов.

Изучена возможность получения пастообразного продукта, вырабатываемого по технологии творога, на основе УФ-концентрата обезжиренного молока. Для этого кислотный сгусток, образуемый путем сквашивания УФ-концентрата обезжиренного молока, подвергали дополнительной обработке с целью удаления избыточного количества сыворотки.

Исследован процесс выделения сыворотки на стадии обезвоживания и самопрессования продукта. Установлено, что с повышением массовой доли белка в молочной основе скорость выделения сыворотки уменьшается. При этом более активное выделение сыворотки происходило в опытных вариантах с использованием в качестве заквасочной микрофлоры лактококков. Так, процент свободно выделившейся сыворотки после разрезки кислотного сгустка, полученного сквашиванием УФ-концентрата закваской «БК-Углич-МСТ», составил 67 %, закваской «Бифилакт-У» – 60,5 %.

Результаты опытов показали, что при массовой доле белка в нормализованном молоке в диапазоне (5,4-6,6) % отмечается существенное снижение расхода молока на 1 кг творога по сравнению с опытными вариантами без нормализации молока по белку. При этом обработка сгустка не вызывает затруднений, что позволяет получать творожный продукт с хорошими органолептическими показателями.

Органолептическая оценка опытных вариантов выявила, что лучшими органолептическими показателями характеризовались образцы творожных продуктов, полученных при использовании закваски «Бифилакт-У».

Для повышения биологической ценности творожных продуктов изучена возможность использования НФ-концентрата творожной сыворотки (массовая доля сухих веществ – 22 %, массовая доля белка – 1,9 %). Для этого в молочно-белковую основу вносили предварительно пропастеризованный НФ-концентрат творожной сыворотки (от 10 до 50 %). Результаты исследований установили, что предпочтительная доля внесения НФ-концентрата составляет 30 %.

Таблица 1 – Содержание незаменимых аминокислот в продукте

Аминокислота	Содержание незаменимых аминокислот, г/100 г белка		
	«Идеальный белок»	Молочно-белковая основа	Творожный продукт
Валин	5,0	4,353	4,430
Лейцин	7,0	6,869	7,310
Изолейцин	4,0	4,600	4,750
Метионин+цистин	3,5	2,117	2,430
Треонин	4,0	3,905	4,020
Лизин	5,5	8,470	8,540
Триптофан	1,0	1,000	1,090
Фенилаланин+тирозин	6,0	9,058	9,000

Для определения биологической ценности продукта использовали метод аминокислотного сора, основанный на сравнении результатов определения аминокислотного состава исследуемого продукта с «идеальным белком». Исследование аминокислотного состава творожного продукта (доля НФ-концентрата – 30 %) показало, что белок продукта является биологически полноценным, так как содержит все незаменимые аминокис-

лоты. Использование в составе творожного продукта концентрата, полученного нанофильтрацией творожной сыворотки, позволяет повысить биологическую ценность продукта по всем незаменимым аминокислотам за счет обогащения его сывороточными белками (табл. 1,2).

Таблица 2 – Аминокислотный скор продукта

Аминокислота	Аминокислотный скор, %	
	Молочно-белковая основа	Творожный продукт
Валин	87	89
Лейцин	98	104
Изолейцин	115	119
Метионин+цистин	60	69
Треонин	98	101
Лизин	154	155
Триптофан	100	109
Фенилаланин+тирозин	160	150

С целью обогащения углеводного, витаминного, минерального состава продукта, улучшения его вкусовых качеств были проведены опыты по внесению в молочно-белковую основу различных плодово-ягодных наполнителей (облепихи, клюквы и брусники, протертых с сахаром). Как показали результаты исследований, при использовании наполнителей в доле (12-14) % творожные продукты характеризуется гармоничным кисло-молочным, умеренно сладким вкусом и ароматом, а также однородной консистенцией и выраженным цветом наполнителя.

На основании проведенных исследований разработаны технологические схемы и рецептуры для получения новых видов обогащенных творожных продуктов.

По результатам выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выбран компонентный состав творожных продуктов, обеспечивающий повышение их пищевой и биологической ценности.
2. Показана возможность использования УФ-концентрата обезжиренного молока, НФ-концентрата творожной сыворотки в технологии творожных продуктов.
3. Применение вторичного молочного сырья позволит не только расширить ассортимент творожных продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью, но и будет способствовать повышению эффективности переработки молока за счет внедрения ресурсосберегающих технологий.

### Список литературы

1. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки – СПб.: ГИОРД, 2004. – 576 с.

2. Горбатова, К.К. Химия и физика молока / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 288 с.
3. Донская, А.Г. Молочная сыворотка и продукты здорового питания / Г.А. Донская // Переработка молока. – 2012. – №12. – С. 52-54.
4. Грунская, В.А. Влияние растительных наполнителей на качество ферментированных молочно-сывороточных напитков / В.А. Грунская, Д.С. Габриелян // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №2(18). – С. 71-78.
5. Евдокимов, И.А. Мембранные технологии в молочном производстве / И.А. Евдокимов, Д.Н. Вологдин, В.С. Сомов, Б.В. Чаблин, В.А. Михнева, М.С. Золотарева // Молочная промышленность. – 2013. – №9. – С. 25-26.
6. Кравченко, Э.Ф. Использование мембранных процессов в молочной промышленности / Э.Ф. Кравченко, Б.Г. Гаврилов // Молочная река. – 2014. – №3. – С.48-51.
7. Грунская, В.А. Творожные продукты, обогащенные пробиотической микрофлорой / В.А. Грунская, Д.А. Конева // Молочная промышленность. – 2017. – №8. – С. 41-43.
8. Габриелян, Д.С. Технологии обогащенных кисломолочных продуктов / Д.С. Габриелян, В.А. Грунская // Переработка молока. – 2017. – № 2 (209). – С. 30-35.

**УДК 637.146.001.5**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИДРОЛИЗАТА  
СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА НА РОСТ  
И РАЗВИТИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ МИКРОФЛОРЫ**

*Абабкова Анна Александровна, аспирант  
Новокишанова Алла Львовна, науч. рук., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное  
Неповинных Наталия Владимировна, науч. рук., д.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов*

***Аннотация:** с целью разработки кисломолочного пробиотического продукта с гидролизатом сывороточных белков молока, исследовано влияние гидролизата сывороточных белков молока на рост и развитие пробиотической микрофлоры. Исследования проводились методом посева разведений продукта на питательные среды с последующим подсчетом колоний микроорганизмов и их идентификация методом микроскопирования. Построены зависимости логарифма количества микроорганизмов от дозы внесения ГСБ и использования разной молочной основы. Установлено, что внесение гидролизата в количестве от 1 до 3% от объема молочной основы оказывает положительное влияние на рост и развитие микроорганизмов-пробиотиков.*

**Ключевые слова:** гидролизат сывороточных белков молока, обезжиренное молоко, пахта, пробиотические микроорганизмы, кисломолочный продукт

Питание человека – один из определяющих факторов в обеспечении оптимального роста и развития организма, защите от болезней и вредных воздействий окружающего мира [1]. При этом молочные продукты имеют статус рекомендуемых к обязательному употреблению [2]. В связи с этим разработка молочных продуктов с функциональными свойствами весьма актуальна. Среди всех молочных продуктов кисломолочные занимают особую нишу, особенно если в их составе есть живые пробиотические микроорганизмы.

Наша цель – разработка рецептуры и технологии кисломолочного продукта, функциональные качества которого обеспечены пробиотическими свойствами, низкой жирностью и повышенным содержанием белкового компонента.

Улучшение протеиновой составляющей продукта в нашем исследовании достигается внесением гидролизата сывороточных белков молока (ГСБ). Ценность данного ГСБ – высокая степень гидролиза и низкая аллергенность.

Ранее нами установлена допустимая доза внесения данного ГСБ – 1-3 % от объема молочной основы [3]. В качестве молочной основы используется вторичное молочное сырье – пахта и обезжиренное молоко. Продукт получается с кисломолочным вкусом и запахом, плотной консистенцией.

Так же на предыдущих этапах разработки продукта проводился поиск оптимального консорциума микроорганизмов для получения требуемых свойств. При этом было установлено, что для заквашивания молочной основы в присутствии ГСБ нужно брать не монокультуры, а комплекс микроорганизмов [4].

Выбор комбинаций микроорганизмов обосновывается многими факторами, такими как питательные вещества сырья, температурный оптимум технологического процесса и пр. Термофильный стрептококк обеспечивает вязкую, плотную консистенцию продукту, а лактобациллы (*bifidobacterium*, *L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. plantarum*) гарантируют пробиотические свойства. Микроорганизмы-пробиотики осуществляют синтез аминокислот, ферментов, участвуют в общем метаболизме, восполняют дефицит белков животного происхождения, ускоряют процессы переваривания пищи, усвоения питательных веществ, активно осуществляют регуляторные функции внутри популяции кишечных бактерий, даже являясь транзиторными. В частности *L. plantarum* способны продуцировать антимикробные вещества, которые помогают им выживать в желудочно-кишечном тракте человека [5].



*L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. plantarum* относятся к группе гомоферментативных микроорганизмов, которые производят в процессе сквашивания только молочную кислоту. *Bifidobacterium* являются гетероферментативными микроорганизмами и помимо молочной кислоты продуцируют уксусную, муравьиную и янтарную кислоты [6].

*L. acidophilus* способна после культивирования в молоке вновь приживаться в кишечнике человека и подавлять там развитие патогенных и нежелательных микроорганизмов (сальмонеллы, шигеллы, стафилококки, эшерихии и др.). Антагонистическое действие обусловлено синтезируемыми ею антибиотиками – ацидофилином и лактоцидином.

*L. plantarum* обладает высокой протеолитической активностью, повышает содержание свободных аминокислот в молоке с 10 до 60 мг%, а также продуцирует антибиотик лактолин, действующий угнетающе на кишечную микрофлору и маслянокислые бактерии.

*L. bulgaricus* образует ацетальдегид, подавляющий нежелательную микрофлору кишечника [7]. В технологическом плане *L. bulgaricus* ценится за продуцируемые внеклеточные полисахариды, которые улучшают структуру, повышают стабильность кисломолочного сгустка и предотвращают синерезис в готовом продукте.

Как известно, лактобактерии относятся к ауксотрофным организмам и поэтому чрезвычайно требовательны к питательным средам. Для своего развития молочнокислым микроорганизмам необходим не только углеводный источник, но также нуклеотиды, аминокислоты и другие питательные компоненты [7]. ГСБ, богатый свободными аминокислотами и низкомолекулярными азотсодержащими соединениями можно позиционировать как дополнительный источник питательных веществ для роста и развития пробиотической микрофлоры.

Целью данного этапа работы является изучение влияния ГСБ на рост и развитие пробиотической микрофлоры. Исследования проводились на кафедре технологии молока и молочных продуктов Вологодской ГМХА совместно с АО «Учебно-опытным молочным заводом» ВГМХА им. Н. В. Верещагина.

Объектами исследования служили молочнокислые микроорганизмы в трех комбинациях:

Вариант I. *Streptococcus thermophilus*, *bifidobacterium*, *lactobacillus acidophilus*;

Вариант II. *Streptococcus thermophilus*, *bifidobacterium*, *lactobacillus bulgaricus*;

Вариант III. *Streptococcus thermophilus*, *bifidobacterium*, *lactobacillus plantarum*.

В опытные образцы обезжиренного молока и пахты вносили ГСБ в количестве 1, 2 и 3%, контрольные – без ГСБ. Сквашивание проводили при температуре 40°C в течение 6 часов. Для анализа физико-химических и

микробиологических показателей использовали стандартные методы исследования. Эксперимент выполнялся в трехкратной повторности. Результаты посевов микроорганизмов после логарифмирования представлены на рис. 1,2,3.

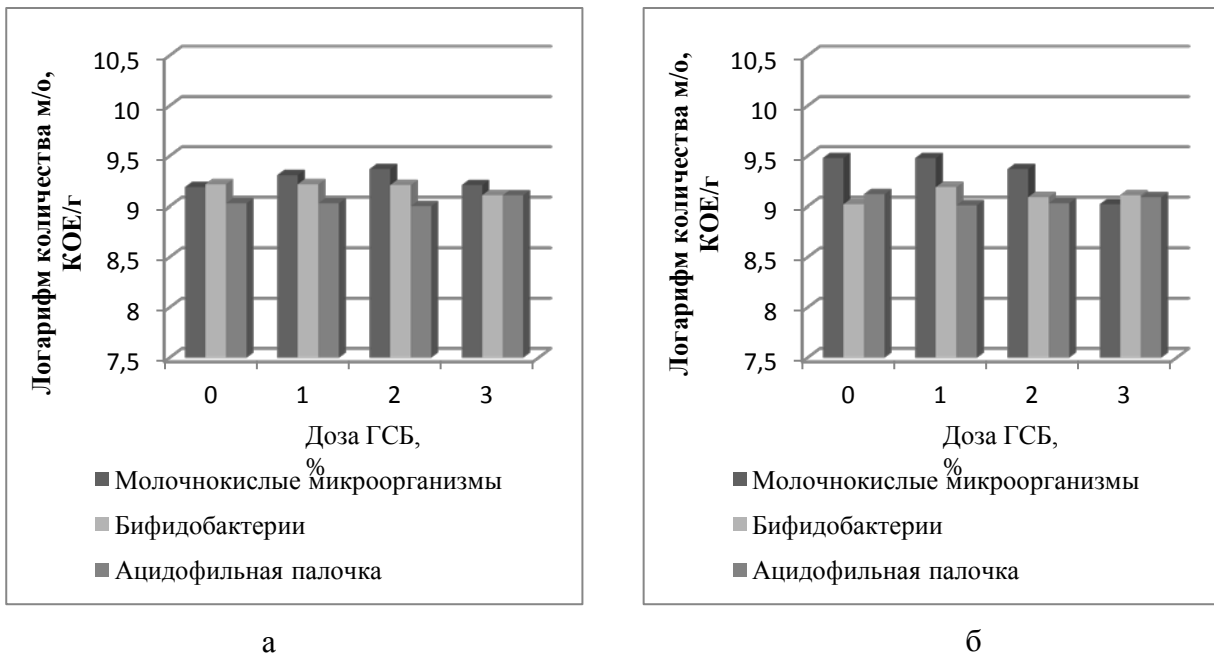


Рис. 1. Численность микроорганизмов при использовании *Streptococcus thermophilus*, *bifidobacterium*, *lactobacillus acidophilus*  
а – пахта; б – обезжиренное молоко

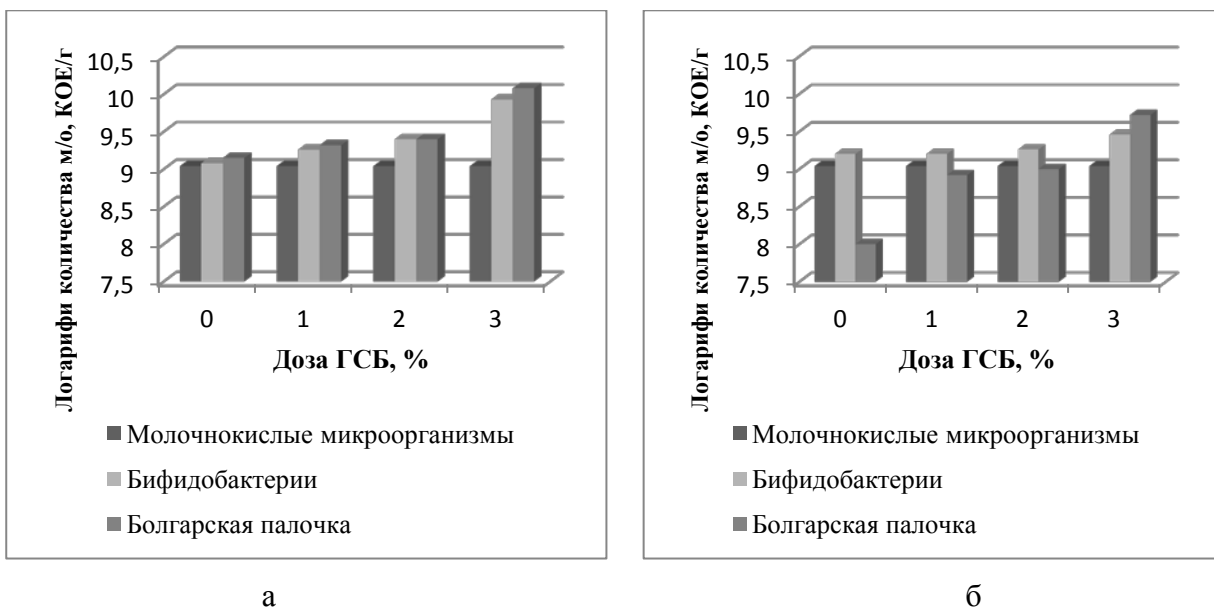


Рис. 2. Численность микроорганизмов при использовании *Streptococcus thermophilus*, *bifidobacterium*, *lactobacillus bulgaricus*  
а – пахта; б – обезжиренное молоко

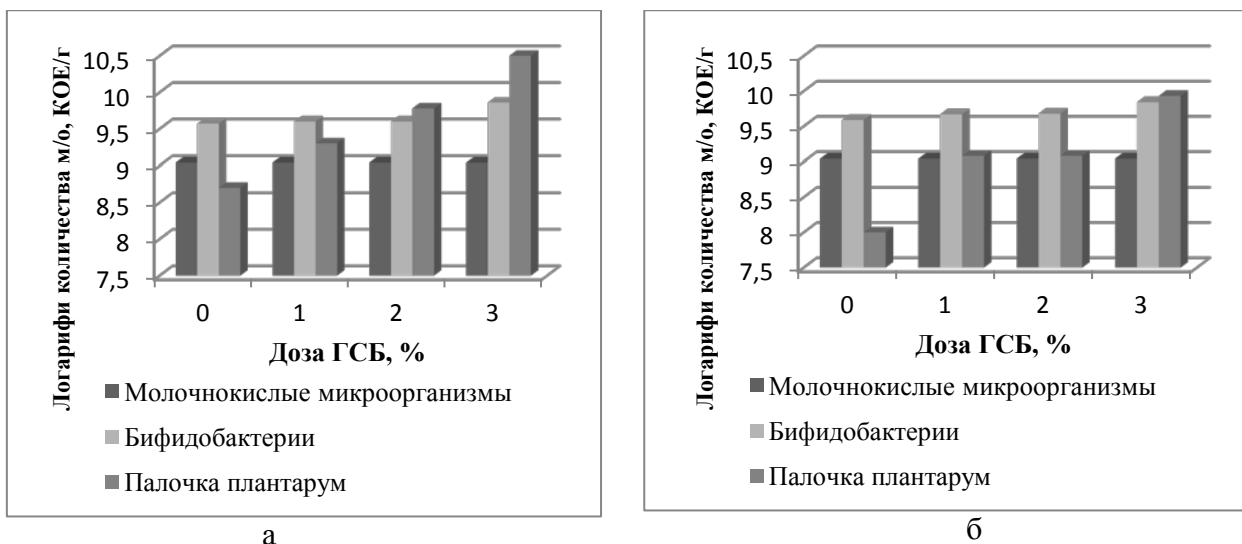


Рис. 3 Численность микроорганизмов при использовании *Streptococcus thermophilus*, *bifidobacterium*, *lactobacillus plantarum*  
 а – пахта; б – обезжиренное молоко

Как видно из приведенных данных, общее количество молочнокислых микроорганизмов во всех образцах значительно превышает требования законодательства, по условиям которого их содержание в кисломолочных продуктах должно быть не менее  $10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup> [8]. Так же ситуация обстоит и с пробиотической микрофлорой.

При этом установлено, что в обезжиренном молоке и пахте, заквашенных I-м вариантом заквасочных культур, нет достоверной зависимости между численностью микроорганизмов и количеством ГСБ.

В случае использования комбинаций микроорганизмов II и III вариантов, в составе которых присутствует болгарская палочка и палочка плантарум, наблюдается прямая зависимость между дозой внесения ГСБ и ростом количества пробиотических микроорганизмов. При этом выявлено, что интенсивность роста пробиотических микроорганизмов, как *bifidobacterium*, так и *L. bulgaricus* и *L. plantarum*, особенно выражена в опытных образцах обезжиренного молока и пахты с массовой долей ГСБ 3%.

Также на представленных диаграммах видно, что в случае использования II и III вариантов закваски контролируемые показатели однозначно выше в образцах пахты, чем в соответствующих образцах обезжиренного молока при содержании ГСБ 3%. Очевидно, в условиях данного эксперимента при таком сочетании молочного сырья и ГСБ обеспечиваются оптимальные условия развития пробиотической микрофлоры. При других концентрациях ГСБ эта закономерность не установлена.

На основании исследования были сделаны следующие выводы:

1. Внесение ГСБ оказало положительное влияние на рост и развитие таких пробиотических микроорганизмов, как *bifidobacterium*, *L. bulgaricus* и *L. plantarum*.
2. В условиях эксперимента внесение ГСБ не повлияло на активность

роста *L. acidophilus*.

3. Сочетание в качестве молочной основы пахты и 3 % ГСБ от ее количества способствует лучшему развитию микроорганизмов-пробиотиков.

### Список литературы

1. Корнен, Н.Н. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания / Н.Н. Корнен, Е.П. Викторова, О.В. Евдокимова // Вопросы питания. – 2015. – № 1. – С. 95-99.
2. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) N 593н от 2 августа 2010 г. // Рос. газ. – 15.10.2010.
3. Новокшанова, А.Л. Определение дозы внесения гидролизата сывороточных белков в кисломолочный продукт методом органолептической оценки / А.Л. Новокшанова, А.А. Абабкова, С.В. Иванова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 1(17). – С. 79-86.
4. Новокшанова, А. Л. Результаты поиска оптимального консорциума микроорганизмов при производстве специального белкового кисломолочного продукта / А.Л. Новокшанова, А.А. Абабкова, Д.В. Абрамов // Вестник Международной академии холода. – 2016. – № 4. – С. 23-29.
5. Полянская, И.С. Нутрициологические, микробиологические, генетические и биохимические основы разработки и производства продуктов с пробиотиками: монография / И.С. Полянская, О.И. Топал, А.С. Тераевич, А.Л. Новокшанова, Г.Н. Забегалова. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 202 с.
6. Рогожин, В.В. Биохимия молока и молочных продуктов: учебное пособие / В.В. Рогожин. – СПб: ГИОРД, 2006. – 320 с.
7. Степаненко, П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: учебник для ВУЗов / П.П. Степаненко. – Сергиев Посад: ООО «Все для Вас – Подмоскowie», 1999. – 415 с.
8. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

УДК 637.247

## ПРОИЗВОДСТВО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ КОНЦЕНТРАТОВ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ – ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Боброва Анна Владиславовна, магистрант  
Острецова Надежда Геннадьевна, науч. рук., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** рациональное использование вторичного молочного сырья является приоритетным направлением развития молочной промышленности. В данной статье рассмотрены основные этапы разработки технологии кисломолочного функционального продукта на основе концентратов пахты и молочной сыворотки, полученных нанофильтрацией.*

***Ключевые слова:** пахта, сыворотка, нанофильтрация, концентрат, кисломолочный продукт*

Состояние пищевой и перерабатывающей промышленности, в которой молочная отрасль занимает третье место в нашей стране по вкладу в ВВП, определяет продовольственную безопасность страны и является одним из важнейших элементов общей безопасности и устойчивости развития национальной экономики [1].

На данный момент тенденция сокращения производства молока все еще остается, в 2016 г. производство молока по всем хозяйствам снизилось на 0,2 % [2]. Ожидаемый прирост надоев ситуацию изменит мало, чтобы запустить новое производство, потребуются годы [3].

В связи с этим актуальной научной и производственной проблемой является глубокая переработка молочного сырья и комплексное использование вторичных молочных ресурсов, в частности, на основе использования установок мембранной фильтрации. В настоящее время в России сложилась благоприятная ситуация для их быстрого внедрения. С одной стороны, из-за дефицита закупаемого молока повысились цены на молоко-сырье, а, следовательно, и на молочные продукты. Поэтому включение в состав молочных продуктов дешевых и качественных концентратов из вторичного молочного сырья может принести значительную прибыль. С другой стороны, ряд отечественных машиностроительных организаций успешно освоили производство современного баромембранного оборудования, не уступающих по качеству зарубежным аналогам, но значительно более дешевых [4].

На текущий момент в число приоритетов государства все больше входят задачи по производству продовольствия, способствующему поддержанию здорового образа жизни.

Данный подход находится в рамках концепции о функциональном питании, предусматривающей разработку и выпуск продукции, которая не только обеспечивает высокие органолептические показатели и безвредность продуктов питания, но обладает профилактическим действием, предупреждает возникновение болезней, обусловленных отрицательным влиянием окружающей среды.

Поэтому большим спросом пользуются те продукты, которые имеют низкую энергетическую ценность, но содержат комплекс биологически активных веществ. В качестве молочной основы для производства таких продуктов в большей степени подходят молочная сыворотка и пахта, ис-

пользование которых способствует увеличению объемов производства молочных продуктов. Ресурсы обезжиренного молока и пахты составляют около 4 млн. тонн и в настоящее время практически полностью используются. Доминирующим направлением переработки является нормализация цельного молока, что не позволяет использовать в полной мере всю ценность пахты. Наиболее рациональным является выработка из нее кисломолочных продуктов. Ресурсы молочной сыворотки составляют более 5 млн. тонн в год. На текущий момент промышленной переработке подвергается менее 40% молочной сыворотки, получаемой в производстве [5].

Использование сыворотки и пахты в производстве функциональных продуктов питания имеет ряд преимуществ и позволяет: увеличить ресурсы биологически полноценных пищевых продуктов; рационально использовать ценные белки сыворотки в составе продуктов и комплекс биологически активных веществ антисклеротического действия, в частности, фосфолипидов пахты; расширить ассортимент и объем выпускаемой продукции, доступной для широких слоев населения.

Ценность пахты и сыворотки можно значительно повысить, используя такие технологические приемы, как концентрирование составных частей вторичного молочного сырья: ультрафильтрацию, обратный осмос и нанофильтрацию.

Наибольшее внимание в настоящее время уделяется целесообразности повышения содержания белка в молочных продуктах из-за большого дефицита его в питании. Исследования показывают, что около 99% населения России недополучают его в своем рационе [6]. В связи с этим целью данного исследования является повышение биологической ценности кисломолочного продукта на основе смеси концентрата пахты и концентрата сыворотки и придание ему функциональных свойств. Для повышения массовой доли белка, улучшения органолептических показателей и сохранения биологически активных веществ в новом продукте предусмотрено концентрирование пахты и сыворотки на нанофильтрационной установке.

Подготовка молочной основы осуществлялась с использованием лабораторной установки для нанофильтрации фирмы TIA. Обезжиренную подсырную сыворотку и пахту концентрировали отдельно до массовой доли сухих веществ от 10 до 20% при температуре 10°C и давлении на входе и выходе из установки 25 бар.

На первом этапе были изучены состав и свойства нанофильтрационных концентратов пахты и сыворотки с массовой долей сухих веществ от 10 до 20% с целью использования их в качестве молочной основы кисломолочных продуктов с повышенным содержанием белка.

При изучении физико-химических и органолептических показателей было отмечено, что при увеличении массовой доли сухих веществ в концентрате пахты до 20% они имели приятный сладковатый вкус. Для даль-

нейшей работы были выбраны концентраты пахты с массовой долей сухих веществ 20% (в т.ч. белка не менее 6%).

Для сбалансированности аминокислотного состава предусмотрено обогащение продукта сывороточными белками за счет внесения в концентрат пахты концентрата сыворотки с массовой долей сухих веществ 20%. Для этого были составлены три вида комбинированной молочной основы со следующим соотношением концентрата пахты к концентрату сыворотки: 75:25, 50:50, 25:75. Для оценки биологической ценности полученных смесей был рассчитаны показатели, характеризующие аминокислотный состав продукта (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели, характеризующие сбалансированность аминокислотного состава молочной основы

Показатели	Соотношение концентрата пахты к концентрату сыворотки		
	25:75	50:50	75:25
Коэффициент утилитарности	0,65	0,67	0,71
Показатель избыточности, г/100 г белка	15,9	13,7	11,5
Показатель сопоставимой избыточности, г/100 г белка	19,6	17,4	15,0
Усвояемость незаменимых аминокислот, г/100 г белка	98,04	98,26	98,5

Полученные значения свидетельствуют о достаточно высокой биологической ценности всех видов комбинированной молочной основы. Дальнейшие исследования были направлены на изучение влияния микрофлоры закваски на скорость кислотообразования, реологические характеристики, плотность получаемых сгустков и их влагоудерживающую способность.

Для заквашивания применяли три вида заквасок: закваску для йогурта (*Streptococcus salivarius subsp.thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*), кефирную грибковую закваску, закваску, содержащую бифидобактерии (Бифилакт плюс и Бифилакт Д) в количестве 1%, 3%, 5% от массы смеси. Сквашивание проводили при технологических параметрах, оптимальных для развития микроорганизмов, входящих в состав закваски.

На рисунке 1 в качестве примера приведена диаграмма изменения влагоудерживающей способности сгустков, полученных на основе кефирной грибковой и йогуртной закваски, с дозой внесения 3%.

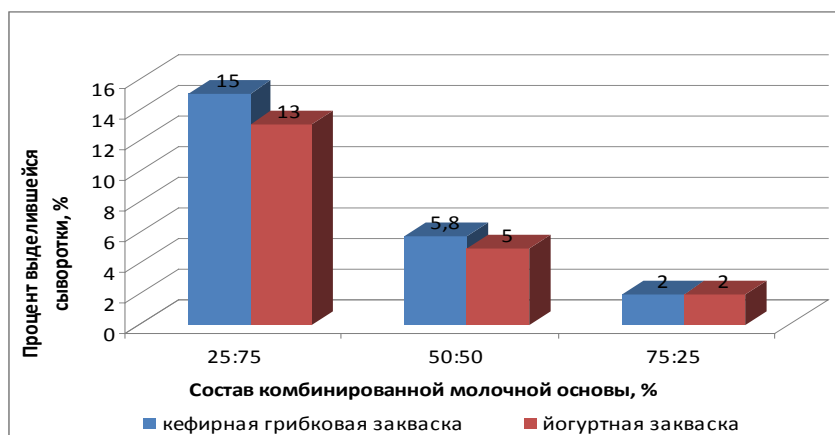


Рис. 1. Изменение влагоудерживающей способности сгустков

Структурно-механические свойства сгустков представлены в виде скоростной характеристики вязкости сгустков, полученных с использованием йогуртной закваски на рисунке 2 и графиком влияния скорости сдвига на напряжение сдвига на рисунке 3.

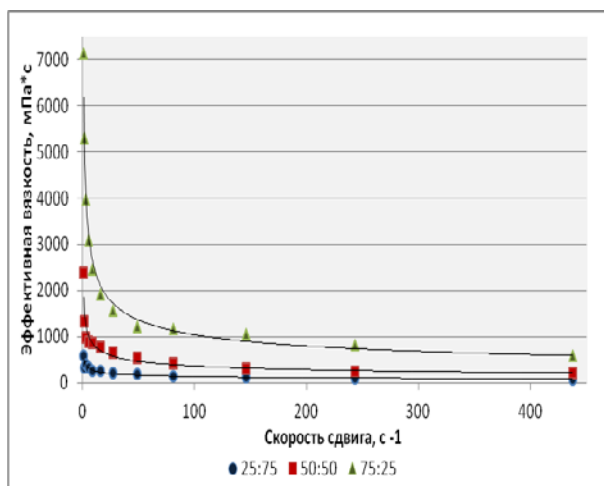


Рис. 2. Скоростная характеристика вязкости сгустков, полученных с использованием йогуртной закваски

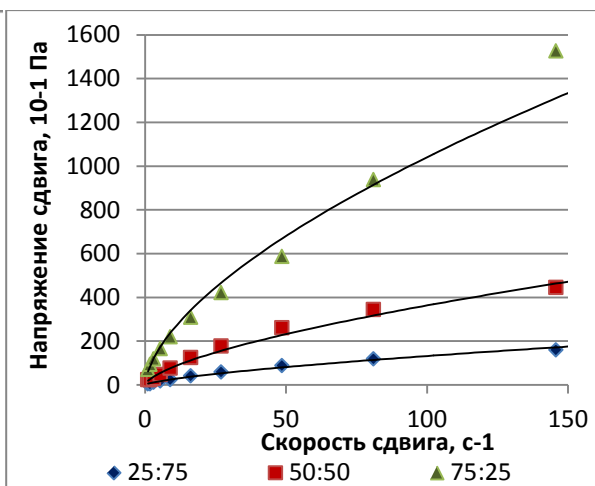


Рис. 3. Влияние скорости сдвига на напряжение сдвига в образцах, сквашенных йогуртной закваской

Повышение эффективной вязкости (рис.1) наблюдается при небольших скоростях деформации, когда структура исследуемых образцов не нарушена. При больших нагрузках каркас системы разрушается, и эффективная вязкость снижается. Отмечено, что с увеличением доли концентрата пахты в сгустке его вязкость увеличивается. По-видимому, это связано не только с концентрированием сухих веществ, но и агрегированием, в первую очередь белков пахты, а также образованием внутренних структур.

При анализе графиков влияния скорости сдвига на напряжение сдвига (рис.3), отмечено, что все образцы имеют вид степенной функции и яв-



ляются псевдопластичными жидкостями, что подтверждает довольно высокий коэффициент корреляции (табл. 2). Для описания течения рассматриваемого продукта применяется уравнение Оствальд-де-Вилля, характерное для псевдопластичных тел [7]:

$$\tau = k * \gamma^m, \quad m < 1,$$

$\tau$  – напряжение сдвига,

$\gamma$  – скорость сдвига,

$k$  – коэффициент консистенции,

$m$  – индекс течения.

Таблица 2 – Зависимости влияния скорости сдвига на напряжение сдвига в образцах, сквашенных закваской для йогурта дозой 3%

Доза закваски, %	Соотношение концентрата пахты к концентрату сыворотки		
	25:75	50:50	75:25
3%	$\tau = 2,962 * \gamma^{0,8719}$	$\tau = 17,655 * \gamma^{0,6802}$	$\tau = 63,815 * \gamma^{0,6173}$
Коэффициент корреляции	0,9791	0,9901	0,9941

При анализе таблицы установлено, что при увеличении дозы концентрата пахты в смеси увеличивается коэффициент консистенции ( $k$ ), и уменьшается индекс течения ( $m$ ). Это говорит об уплотнении структуры продукта, повышении вязкости.

Продукт на комбинированной основе с содержанием концентрата сыворотки 75% отличался жидкой, желеобразной консистенцией. Полученные продукты с соотношением концентрата пахты и концентрата сыворотки 50:50 и 75:25 отличались плотным сгустком, хорошими органолептическими и реологическими показателями. Они были выбраны в качестве молочной основы для продуктов.

Для придания продукту функциональных свойств вносится пребиотик лактулоза в виде сиропа «Лактусан». Лактулоза обладает бифидостимулирующими свойствами, повышает общий иммунитет организма, способствует сокращению популяции патогенной микрофлоры. Широчайший терапевтический спектр лактулозы дает все основания называть ее золотым эталоном пребиотиков [8].

Изучена возможность введения в состав новых продуктов натуральных ягодных наполнителей (облепиха протертая с сахаром, клюква протертая с сахаром, брусника протертая с сахаром).

Новые продукты отличаются низким содержанием жира (менее 1%), повышенным содержанием белка (до 6%). Получаемые кисломолочные продукты при низкой калорийности имеют сливочный вкус и густую консистенцию без использования стабилизаторов и улучшителей текстуры. Их можно употреблять как самостоятельные кисломолочные продукты (натуральные), как десертные (с фруктово-ягодными наполнителями) или в качестве заправки или соусов для салатов.

Результаты работы широко апробированы. В 2014 году проект «Разработка технологии кисломолочного продукта на основе концентрата пахты, полученного нанофильтрацией» в программе «Участник молодежного

научно-инновационного конкурса» («УМНИК»), был признан перспективным направлением, а также отмечен как лучший научный проект Всероссийской электронной базы инновационных разработок сферы АПК. В 2015 году автором разработки получен патент № 2580023 на изобретение «Способ получения кисломолочного продукта из концентратов вторичного молочного сырья».

На основе проведенных исследований разработан комплект нормативной и технической документации, что позволит быстро внедрить разработанные технологии на любом предприятии. Ассортиментная линейка продуктов, их биологическая ценность, содержание жиров, белков и углеводов, вид используемой закваски и наполнителя могут моделироваться в зависимости от спроса потребителей.

### Список литературы

1. Харитонов, В.Д. Приоритетные направления развития пищевых технологий / В.Д. Харитонов // Молочная промышленность. – 2014. – №5. – С. 4-5.
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gks.ru](http://www.gks.ru).
3. Рогов, И.А. Перспективные направления переработки вторичных молочных ресурсов / И.А. Рогов // Переработка молока. – 2010. – №2. – С. 16-17.
4. Куленко, В.Г. Наночелчтрация молочной сыворотки / В.Г. Куленко, Н.Я. Дыкало, Л.Н. Малек, Д.М. Костюков // Переработка молока. – 2011. – №3. – С. 20-21.
5. Волкова, Т.А. Вторичное молочное сырье – эффективный ресурс для производства продуктов сыроделия и маслоделия / Т.А. Волкова // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Молоко, сыр, масло: проблемы и решения». – Углич. – 2013. – С. 58-66.
6. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 14.06.2013 №31 "О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения".
7. Косой, В.Д. Реология (на примере молочной отрасли) / Полный курс: учебник / В.Д. Косой, Н.И. Дунченко. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 826 с.
8. Леонидов, Д.С. Лактулоза: диапазон использования в пищевой промышленности / Д.С. Леонидов // Переработка молока. – 2011. – №10. – С. 72-73.

# ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 338.35: 332.1

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Мыльников Евгений Александрович, аспирант  
Головина Светлана Георгиевна, науч. рук., д.э.н., профессор  
ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курганская обл., с. Лесниково*

***Аннотация:** в статье предложены и научно обоснованы некоторые положения относительно перспектив развития молочного животноводства в Курганской области. Значимость именно этой подотрасли для конкурентоспособности региона аргументирована как стороной спроса, так и факторами предложения. Обозначены также основные условия положительной динамики производства молока и молочной продукции, в числе которых совершенствование форм организации соответствующего бизнеса и расширение государственной поддержки отрасли.*

***Ключевые слова:** молочное животноводство, спрос, государственная поддержка, производство молока, конкурентоспособность*

Производство молока и молочной продукции – один из наиболее значимых сегментов агропродовольственного кластера Курганской области, важность которого неоспорима как для её благополучия, так и конкурентоспособности, что в свою очередь обусловлено некоторыми обстоятельствами. В качестве ключевых можно выделить, во-первых, уникальность производимых в отрасли продуктов, без которых невозможно физическое и ментальное здоровье человека, во-вторых, создание данным производством рабочих мест, обеспечение занятости и доходов сельского населения, в-третьих, благоприятное влияние отрасли на развитие сельских территорий и гармоничную структуру сельского хозяйства региона [1].

Следует отметить, что животноводство сегодня – динамично развивающийся сектор сельского хозяйства вообще и Курганской области в частности, эволюция которого инициируется растущим спросом на его продукцию, положительно коррелирующим с ростом населения, увеличением его доходов и процессами урбанизации. Как следствие, совершенствуются технологии, в производство внедряются разного рода инновации, увеличивается численность поголовья скота, улучшается его продуктивность. Одновременно, как животноводство в целом, так и молочная его подотрасль, испытывают серьёзные ограничения в формировании производственных объёмов. Так, на производство всё в большей степени оказывают влияние такие факторы, как конкуренция за природные ресурсы

(прежде всего земельные и водные), необходимость ведения деятельности с учётом экологических требований, предъявляемых обществом, и др. С другой стороны, параметры спроса на животноводческую продукцию (в настоящее время и ближайшем будущем особенно) самым жестким образом детерминируются (помимо экономических) социально-экономическими факторами (социокультурными ценностями, вниманием к здоровью людей и т.д.) [2].

В связи с этим, учитывая все эти обстоятельства, региональные программы развития молочного животноводства необходимо ориентировать не только на общие количественные параметры (такие как обеспечение потребностей населения в молоке и молочных продуктах, достижение баланса спроса и предложения на соответствующих рынках), но и специфические качественные (к примеру, удовлетворение перечисленных потребностей за счёт местной, обладающей особыми характеристиками, продукции) [3]. При этом основные вопросы, возникающие в процессе спецификации направлений и инструментов таких программ, можно сформулировать следующим образом: 1) какие виды молочной продукции наиболее перспективны с точки зрения эффективности их производства, меняющегося спроса населения и влияния на развитие сельских территорий; 2) какие формы организации бизнеса наиболее приемлемы для производства и переработки продукции молочного животноводства; 3) какие направления государственной поддержки следует осуществлять (и с помощью каких инструментов).

Что касается первого вопроса (определения структуры производимой продукции), то его решение требует в настоящее время применения тонких инструментов моделирования, позволяющих учитывать в процессе оптимизации структуры сельскохозяйственного производства всё множество имеющихся ограничений. Тем не менее, все эти (и им подобные) процедуры действительно важны как для инвесторов, принимающих решения о вложении средств в развитие столь специфического производства (с долгим сроком окупаемости), так и для государства, формирующего программы поддержки молочной подотрасли животноводства и закономерно ожидающего от своих вложений определённой отдачи. При этом в числе ключевых критериев оптимизации в таких моделях следует выделить два наиболее значимых – эффективность и конкурентоспособность.

В целом проведённый анализ показал, что перспективы роста молочного животноводства формируются как на стороне спроса, так и на стороне предложения. По сути, расширение спроса в Курганской области связано, прежде всего, с возможностями насыщения местного потребительского рынка молоком и молочной продукцией (обеспеченность собственной продукцией составляет 94 %) и расширением их экспорта в соседние регионы, а рост производства обусловлен наличием необходимой инфраструктуры для производства, хранения и переработки молока, достаточно-

стью кормовой базы и другими условиями. К примеру, с точки зрения наличия на территории области перерабатывающих мощностей, развитости транспортной инфраструктуры и, следовательно, возможностей охвата своевременной переработкой сырьевых зон, не совсем благоприятные условия сложились в таких районах Курганской области, как Щучанский, Мокроусовский, Петуховский, Частоозерский, Макушинский. Основной проблемой при этом является преобладание мелкотоварного производства, невозможность формирования крупных партий молочного сырья и, как результат, исключение этих территорий из сырьевых зон предприятий-переработчиков, функционирующих в области. Более того, с позиции наличия кормовых угодий и других условий производства (трудообеспеченности, прежде всего), не все районы Курганской области одинаково пригодны для развития молочного животноводства. Так, согласно аналитическим оценкам, Шадринский, Куртамышский, Целинный районы имеют самые высокие индексы кормообеспечения (0,05-0,06), а Щучанский, Частоозерский, Половинский – самые низкие (0,01-0,02) [4]. Далее. Вследствие повышенной экологической нагрузки следует запрещать размещение молочных комплексов (и даже относительно небольших ферм) в природоохранных зонах области [5].

Необходимо также подчеркнуть, что (как показало исследование) в числе основных проблем развития молочного животноводства в Курганской области отмечаются следующие:

- отсутствие комплексной технологической модернизации на большинстве предприятий отрасли, что существенно ограничивает конкурентоспособность производства;
- недостаточная доля чистопородного скота с высоким генетическим потенциалом в общем поголовье коров;
- сезонные проблемы со сбытом молока и молочной продукции в периоды её наибольшего производства;
- высокие тарифы на энергоносители и постоянно растущие цены на другие ресурсы, используемые в хозяйственной деятельности предприятий отрасли; как следствие, существенное снижение рентабельности производства;
- несовершенство существующей логистической системы, препятствующее эффективному продвижению (сбору, временному хранению, транспортировке и др. операциям) продукции молочного животноводства.

Аналитическая работа по исследованию всех этих проблем позволила выделить следующие стратегические направления развития регионального молочного рынка:

- строительство новых высокотехнологичных и реконструкция некоторых действующих молочных ферм, способных стать основными производителями молока в объемах, полностью удовлетворяющих потребности наиболее крупных субъектов молокоперерабатывающей сферы в сырье;

- породное обновление молочного стада за счет формирования и развития собственной племенной базы черно-пестрой породы, а также приобретения племенного молодняка и создания сервисных центров по искусственному осеменению коров семенем наиболее перспективных в местных природных условиях пород;
- в отношении личных хозяйств населения – организация эффективной системы ветеринарного обслуживания, консультирования, кормообеспечения на территории, где ведение личного хозяйства имеет важное значение для обеспечения занятости населения, решения других социально важных задач;
- создание семейных молочных ферм на базе современных технологических решений, развитие на кооперативных началах (в том числе и с переработчиками молока) инфраструктуры по сбору, первичной переработке, транспортировке молочной продукции [6].

Что касается вопроса выбора форм организации производства молока и молочной продукции, то при его решении следует обратиться к выполняемым различными формами функциям, каждая из которых способна (в силу специфики своего внутреннего устройства) обеспечить потенциальную эффективность деятельности той или иной формы в существующей социально-экономической и институциональной среде.

В целом можно констатировать, что рост в регионе молочного животноводства способен обеспечить решение таких важнейших для региона задач, как: увеличение денежных поступлений в бюджет области; гарантирование занятости сельского населения (особенно если развитие этой отрасли сопровождается диверсификацией производства и привлекает смежные виды деятельности); развитие сельских территорий и сельских сообществ; поддержание в надлежащем состоянии производственной и социальной инфраструктуры; сохранение сельских ландшафтов и биоразнообразия; решение экологических проблем в регионе.

По сути, мелким и крупным бизнесом все эти задачи решаются, но по-своему, ввиду различной экономической и социальной их значимости для регионального развития. Однако мелкий бизнес главным образом ориентирован на село и его потребности (в продукции, занятости населения, сохранении сельских поселений и др.), а крупное производство развивается вслед за урбанизацией и, следовательно, ориентировано на потребности городов и городских посёлков, являясь при этом основным инструментом наращивания производства молочной продукции в области (регионе).

Сегодня на личные подсобные хозяйства приходится почти половина производства молока (как в Курганской области, так и в Российской Федерации в целом), поэтому ежегодное снижение этого производства на 3-5% (400-500 тыс. тонн в год) становится существенной проблемой [7]. Что касается крестьянских (фермерских) хозяйств, то изучение материалов ежегодных обследований крестьянских (фермерских) хозяйств и собственные монографические исследования подтверждают, что фермерские хозяйства

на современном этапе их развития имеют слабые конкурентные позиции в молочном животноводстве по сравнению с крупным бизнесом. Так, неразвитость рынков аграрных ресурсов, отсутствие институтов, предоставляющих доступные кредиты мелким аграрным производителям, макроэкономическая среда, не учитывающая особые нужды этих специфических форм предпринимательства, ставят крестьянские (как и другие мелко-варные) хозяйства в заведомо невыгодную позицию в конкуренции с более крупными формами хозяйств, препятствуя тем самым их динамичному развитию.

Отечественный и зарубежный опыт внедрения новых организационных форм хозяйствования в аграрное производство показал, что наилучших результатов добились те вновь созданные хозяйства, которые сознательно предпочли определённую форму бизнеса, кропотливо выстраивая свою внутреннюю организацию и развивая своё производство с учётом как сложившейся ситуации, так и вновь возникающих проблем [8]. Такие хозяйства ориентированы не на стратегию выживания, а на целенаправленное развитие, при этом механизм хозяйствования предполагает не сохранение (любыми путями) прежних коллективов, отношений и стереотипов, а системное внедрение организационных и технологических новшеств, способствующих успешному бизнесу. Подобные предприятия, как правило, имеют значительные инвестиционные возможности, обладают достаточным объёмом физического, финансового и человеческого капиталов. По сути, это существенный аргумент для развития такой капиталоемкой и трудоёмкой отрасли сельского хозяйства, как животноводство, и потому компенсировать потери производства в личных подсобных хозяйствах, например, планируется именно за счёт ввода новых комплексов, поддержки современных семейных ферм, внедрения инновационных технологий содержания молочного скота [7].

В заключение следует отметить, что в любой экономике предметом внимания правительственной политики (помимо создания условий для развития молочного скотоводства, выбора форм организации данного производства) является определение направлений и инструментов государственной поддержки отрасли. Так, в настоящее время стремление государства к поддержанию конкуренции в отрасли и реализации некоторых социальных целей (развитие села и сельских территорий, сохранение особого сельского менталитета и традиций) сопровождается разработкой и реализацией особых программ, направленных на сохранение мелких и средних хозяйств. Такое целеполагание определяет формирование особых направлений государственной поддержки подотрасли (молочного животноводства) и применение специфических инструментов оказания государственной помощи участникам производства и переработки молочного сырья. Как подчеркивает председатель Правления «Союзмолоко» А. Даниленко, последние 25 лет наблюдается прямая зависимость результатов развития

молочного скотоводства от вложений средств в эту отрасль [7]. Повысить инвестиционную привлекательность молочного животноводства – одна из важнейших задач государства.

### Список литературы

1. Головина, С.Г. Кластерный подход к развитию сельских территорий / С.Г. Головина, Л.Н. Смирнова // Современные проблемы финансового регулирования и учёта в агропромышленном комплексе: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – 2017. – С. 21-25.
2. Wolz, A. Reviewing changing institutional conditions for private farming in Russia / A. Wolz, S. Golovina, J. Nilsson, S. Hess // Outlook on Agriculture. – 2016. – № 45(2). – P. 111-116.
3. Улезько, А.В. Условия формирования инновационной модели развития социально-экономических систем / А.В. Улезько, В.В. Реймер // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – №2(45). – С. 84-91.
4. Субботина, Л.В. Территориальная организация молочного скотоводства Курганской области / Л.В. Субботина, С.Г. Головина // Современные проблемы финансового регулирования и учёта в агропромышленном комплексе: Материалы I Всероссийской науч.-практ. конф. – 2017. – С. 21-25.
5. Мыльников, Е.А. Роль внутрикластерного взаимодействия в развитии регионального аграрного производства / Е.А. Мыльников, С.Г. Головина, Н.Г. Володина, Л.Н. Смирнова // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – №2(22). – С. 14-19.
6. Головина, С.Г. Зоны территориального развития – условие формирования агропродовольственных кластеров / С.Г. Головина, С.В. Пугин, Л.Н. Смирнова // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – №4(20). – С. 4-9.
7. Выступление Директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России Х. Амерханова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://msx.ru/press-service/news>.
8. Nilsson, J. Governance of Production Cooperatives in Russian Agriculture / J. Nilsson, S. Hess, S. Golovina, A. Wolz // Annals of Public and Cooperative Economics. – 2016. – 87:4 – P. 541-562.

УДК 336.225

### СУЩНОСТЬ НАЛОГОВЫХ РИСКОВ В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Мещерякова Наталья, студент-специалист*  
*Сартасова Елена, студент-специалист*  
*Боровинских Валентина Александровна, науч. рук., к.э.н., доцент*  
*ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курганская обл., с. Лесниково*



*Аннотация:* в процессе деятельности, организации подвержены многочисленным рискам: финансовым, политическим, в том числе налоговым. У сельскохозяйственных организаций рисков больше, т.к. существует зависимость от погодных условий, поэтому Экономическая безопасность предприятий аграрной сферы более уязвима.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность предприятия, налоговый контроль, налоговые риски

Экономическая безопасность предприятия – это состояние защищенности интересов, которые важны для роста, развития предприятия, защищенность от внешних и внутренних угроз. Достигается экономическая безопасность предприятия путем различных мер, принятых руководством.

Так как предприятие является налогоплательщиком, оно обязано выполнять нормы законодательства, для развития своей деятельности. В ходе деятельности предприятие с точки зрения экономической безопасности может понести множество рисков, в том числе и налоговый. Эти риски может предупредить правильный налоговый контроль.

Налоговый контроль – это деятельность налоговых органов по обеспечению своевременного внесения налогов и сборов в бюджет государства, а так же правильного их исчисления. Он подразумевает собой выполнение налогоплательщиками, норм налогового законодательства.

Как же не допустить на предприятии налоговых рисков с помощью налогового контроля?

Налоговые риски не следует избегать, ими нужно управлять. Для этого на предприятии должен быть профессионал, который должен быть обучен всем нюансам налогового контроля.

Предприятие, которое занимается определенным видом деятельности, должно понимать всю суть своей деятельности и осознанно идти на риск, если в будущем, оно хочет получать наибольший доход. Для эффективных способов уменьшения экономических потерь, следует выбрать наиболее верное решение по поводу управления риском, понять его природу.

После принятия риска, предприятие должно быть в наибольшей степени заинтересовано в том, что бы как можно точнее нейтрализовать все риски, посредством управления принимаемых рисков, независимо от объективной или субъективной природы, возникающих рисков, тем самым создать условия для обеспечения стабильности дохода при минимальном риске, или же при его отсутствии.

Наиболее важным составляющим, при принятии риска, является факт сопоставимости уровня принимаемых рисков с возможными потерями предприятия. Если оно при проведении, каких либо операций, желает чтобы был результат их действия, необходимо чтобы размер финансовых потерь предприятия соответствовал доле капитала, которая сохранена для

его покрытия, в критической ситуации.

Важным аспектом, в финансовой деятельности предприятия, является повышение эффективности управления налоговыми рисками, поскольку рост налоговых доначислений по результатам проверок, могут быть наиболее болезненными для компаний, если у данного предприятия есть проблемы с ликвидностью.

На сегодняшний день, на развитие и экономическую безопасность государства в целом, оказывают сильное влияние налоговые риски. Чтобы уменьшить данное влияние, работа налоговых органов должна быть наиболее качественной, чтобы обеспечить наполняемость федерального, регионального и местного бюджета.

В финансовой деятельности предприятия управление налоговыми рисками, предполагает возможность целенаправленного уменьшения вероятности возникновения рисков и минимизацию негативных последствий, связанных с процессом налогообложения, а эффективность организации управления риском во многом зависит от классификации риска.

### **Список литературы**

1. Мешкова, Д.А. Налоговый контроль: формы осуществления и результативность / Д.А. Мешкова // Бухгалтер и закон. – 2015. – № 6. – С. 10-14.
2. Кулиев, Р.П. Налоговый контроль в системе государственного контроля и ответственность за совершение налоговых правонарушений / Р.П. Кулиев // Вестник Московского университета МВД России. – 2014. – №8. – С. 105-110.
3. Зорина, А.Н. К вопросу о правовых основах выездных налоговых проверок / А.Н. Зорина // Экономика здравоохранения. – 2015. – №7. – С. 37-41.
4. Безверхова, И.А. Основные аспекты системы налогового контроля и направления ее совершенствования / И.А. Безверхова // Управленческий учет. – 2016. – №7. – С. 56-61.
5. Боровинских, В.А. Критерии оценки налоговых рисков / В.А. Боровинских, Н.В. Васильева, Е.М. Поверинова // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства Материалы III Всероссийской заочной научно-практической конференции. – 2017. – С. 14-17.

**УДК 336.027**

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАРЖИНАЛЬНОГО АНАЛИЗА В УПРАВЛЕНИИ ФИНАНСОВЫМ СОСТОЯНИЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Рожнова Наталья Михайловна, магистрант  
Лавлинская Анна Леоновна, науч. рук., к.э.н., доцент  
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, г. Воронеж*

**Аннотация:** данная статья посвящена управлению финансовым состоянием предприятия с помощью маржинального анализа. Рассмотрено влияние постоянных и переменных затрат на финансовые результаты деятельности предприятия. Отражены специфические показатели методики маржинального анализа.

**Ключевые слова:** управление прибылью, постоянные затраты, переменные затраты, маржинальный анализ

Главной целью деятельности предприятия является максимизация благосостояния собственников, выраженная через максимизацию рыночной стоимости организации. Для её достижения хозяйствующий субъект в зависимости от множества факторов разрабатывает свою систему целей – достижение определенного уровня рентабельности, избежание безубыточности, достижение, какого-либо уровня прибыли и т.п. – которые будут способствовать в конкретный временной период достижению главной цели. Такой научно обоснованный подход к формулированию целей деятельности предполагает изменение методики формирования прибыли: от обезличивания этого показателя, факт получения которого уже свидетельствовал о выполнении цели деятельности, осуществляется переход к планированию конкретного размера прибыли, достаточного для выполнения поставленных предприятием задач на будущий период.

Особое значение для сельскохозяйственных предприятий имеет выработка и реализация стратегии и тактики управления прибылью, которая в условиях стабильно высокого темпа роста цен на промышленные товары, работы и услуги, потребляемые в сельском хозяйстве, выступает источником не только расширенного, но и простого воспроизводства и основным стимулом функционирования предприятия на рынке.

В механизме управления формированием прибыли особую роль играет операционный менеджмент или концепция управления безубыточностью (Cost-Volume-Profit Relationships (CVP)), основанная на учете взаимосвязи операционной прибыли с показателями объема реализации продукции, цен и издержек предприятия.

В рамках данного подхода можно определить влияние соотношения постоянных и переменных затрат на финансовые результаты и уровень финансовой устойчивости предприятий. При этом важно учитывать, что переменные затраты в сумме изменяются при изменении объема производства, но в расчете на единицу продукции являются постоянными или нормативными, поскольку определяются технологией производства.

При этом важно отметить, что зависимость переменных затрат от объема производства и реализации продукции может носить как линейный, так и нелинейный характер, опережая или отставая от уровня изменения объемов производства.

Суммарные постоянные затраты не изменяются при изменении объ-

ема производства, но, рассчитанные на единицу продукции, зависят от него. Одна их часть связана с производственной мощностью предприятия, другая – с управлением и организацией производства и сбыта продукции [4].

Отметим, что на практике имеет место условность такой классификации и определяется конкретной ситуацией, отраслевыми особенностями производства и индивидуально для каждого конкретного предприятия.

Практический аспект внедрения системы управления безубыточностью рассматривался нами на примере сельскохозяйственного предприятия Воронежской области – ООО «ЭкоНиваАгро».

Необходимо отметить, что наибольшую трудность в управления безубыточностью имеет дифференциация затрат на постоянные и переменные. В процессе такой дифференциации необходимо учитывать особенности сельскохозяйственного производства. Так, важно иметь в виду, что часть произведенной сельскохозяйственными предприятиями продукции не реализуется, а используется для внутрихозяйственного потребления. В этой связи затраты на произведенную продукцию не совпадают по своей величине с затратами на реализованную продукцию. Кроме того, традиционные методы дифференциации затрат без проведения соответствующих корректировок мало применимы для сельскохозяйственных предприятий [3].

Так, например, по отрасли молочного скотоводства традиционно затраты, связанные с выполнением комплекса работ по содержанию коров, полностью относят к переменным. Однако, по мнению ряда экономистов [1,5], это не совсем оправдано и экономически обосновано.

Это связано с тем, что эти затраты также необходимо подразделить на собственно переменные и постоянные, не связанные напрямую с объемом производимой продукции, продуктивностью коров. К подгруппе постоянных, напрямую не связанных с объемом производства затрат относятся те, которые связаны с заготовкой кормов, стоимостью покупной кормовой базы. Корма заготавливаются для всего поголовья скота независимо от уровня ожидаемой продуктивности той или иной коровы. Нормы подачи кормов также практически не связаны с количественными результатами содержания коров.

К переменной части производственных затрат в зависимости от их роли в технологии содержания крупного рогатого скота следует отнести те из них, которые непосредственно влияют на конечные результаты производства – продуктивность коров.

Афанасьева О.Г. [1] для дифференциации затрат на условно-переменные и условно-постоянные в отрасли молочного скотоводства рекомендует использовать технологические карты. На их основе, по мнению ученого, следует установить долю затрат, которые не влияют на уровень ожидаемой продуктивности, а необходимы только для поддержания жиз-

недеятельности. Далее общую сумму фактических производственных затрат подразделить на переменные и постоянные на основе процентных соотношений. При этом поддерживающую часть расхода кормов следует относить на условно-постоянные затраты, а продуктивную часть расхода кормов – на условно-переменные.

В связи с отсутствием на предприятии технологических карт в расчетах нами использовались данные оборотно-сальдовой ведомости по счету 20 «Основное производство» субсчет 20-2 «Животноводство». Были выделены переменные и постоянные затраты на производство основных видов товарной продукции отрасли животноводства.

Деление затрат на постоянные и переменные позволяет исчислить показатель, отражающий промежуточный финансовый результат – валовую маржу. Следующим этапом методики является нахождение специфических показателей: порога безубыточности (ПБез), порога рентабельности (ПРент), запаса финансовой прочности (ЗФП), эффекта операционного рычага (ЭОР):

$$ПБез (руб.) = \frac{З_{пост.прям}}{КВМ} \text{ и } ПБез (ед.) = \frac{З_{пост.прям}}{Ц - З_{пер.ед.}},$$

$$ПРент (руб.) = \frac{З_{пост.}}{КВМ} \text{ и } ПРент (ед.) = \frac{З_{пост.}}{Ц - З_{пер.ед.}},$$

$$ЗФП (руб.) = \text{Выручка} - ПРент (руб.) \text{ и } ЗФП (ед.) = \frac{ЗФП(руб.)}{Ц},$$

$$ЭОР = \frac{\text{Валовая Маржа}}{\text{Прибыль}} = 1 + \frac{З_{пост.}}{\text{Прибыль}}.$$

где  $Z_{пост.прям}$  – затраты постоянные прямые; КВМ – коэффициент валовой маржи; Ц – цена продаж;  $Z_{пер.ед.}$  – переменные затраты на единицу продукции [2].

Представим выше рассмотренные показатели маржинального анализа в таблице 1. Данные таблицы позволяют сделать следующие выводы. Производство и реализация молока являются экономически эффективными. Так, по молоку был пройден порог безубыточности и порог рентабельности. При этом выручка от реализации молока выше порога рентабельности, что обеспечило формирование положительного финансового результата по данному виду продукции. Значение эффекта операционного рычага, равное 1,42, означает, что, если при неблагоприятной конъюнктуре произойдет снижение объемов продаж на 1%, то прибыль снизится на 1,42%. Запас финансовой прочности по молоку составляет 70,7%. Это означает, что предприятием может себе позволить снижение выручки, не неся при этом существенных финансовых потерь.

Однако у хозяйства имеются и такие виды продукции, по которым порог рентабельности пройден не был – живая масса КРС. По данному виду продукции получен убыток в сумме 435978 тыс. руб. Особенно насто-

раживает факт, что выручки от реализации живой массы КРС недостаточно даже для покрытия переменных затрат. В это связи сумма покрытия (валовая маржа) по живой массе КРС имеет отрицательное значение.

Таблица 1 – Предлагаемый алгоритм операционного анализа реализации молока и живой массы КРС в ООО «ЭкоНиваАгро»

Показатели	Виды продукции	
	Молоко	Живая масса КРС
Исходные данные		
Выручка от реализации, тыс. руб.	3655997	705728
а) Объем продаж, ц	1415235	45214
б) Цена реализации, тыс. руб.	2,583	15,609
Переменные затраты, тыс. руб.	2226988	899502
а) Переменные затраты на единицу продукции, тыс. руб.	1,57	19,894
Валовая маржа	1429009	-193774
Постоянные затраты, тыс. руб.	419181	242174
Прибыль (убыток), тыс. руб.	1009828	-435948
Показатели системы управления безубыточностью		
Коэффициент валовой маржи	0,39	-0,27
Эффект операционного рычага	1,42	*
Порог рентабельности		
а) в стоимостном выражении, тыс. руб.	1072440	*
б) в натуральном выражении, ц	415141	*
Запас финансовой прочности		
а) в стоимостном выражении, тыс. руб.	2583557	*
б) в %	70,7	*

Наряду с выше рассмотренными преимуществами концепция безубыточности позволяет повысить эффективность управления, поскольку отражает взаимосвязь между уровнем риска, безопасности, финансовой устойчивости и возможности роста и развития производственно-коммерческой деятельности предприятия. Наиболее ярко такая зависимость отражена в работах Г.В. Савицкой [6], З.А. Круш и Е.В. Терновых [7] и представлена нами на рисунке 1.

Данный график позволяет установить, при каком объеме продаж предприятие будет прибыльным, а при каком – убыточным. Так, в точке В предприятие не получает прибыли, но уже и не несет убытков, поскольку выручка от реализации равна общей величине затрат. Практическое применение в принятии управленческих решений порога рентабельности позволяет разграничить две важнейшие области функционирования предприятия – убыточную и прибыльную. При этом зону убытков можно разделить на две подзоны: в диапазоне от точки В до точки Б возникает риск неплатежеспособности предприятия, но имеется возможность восстановления безопасности и выход в зону равновесия; диапазон от точки Б до точки А отражает положение, в котором предприятие подвержено высокому риску наступления несостоятельности и банкротства.

В процессе формирования ценовой, ассортиментной политики и политику управления затратами предприятию важно не допустить падения продаж ниже порога бездоходности (точка Б), поскольку в этом случае сумма выручки будет недостаточна ни для покрытия постоянных, ни переменных затрат. Важно обеспечить такое сочетание структуры и уровня затрат, объема продаж и цен, которое обеспечит предприятию достаточный предпринимательский доход на вложенный капитал. На графике в точке Г предприятие получает прибыль в размере среднерыночного уровня.

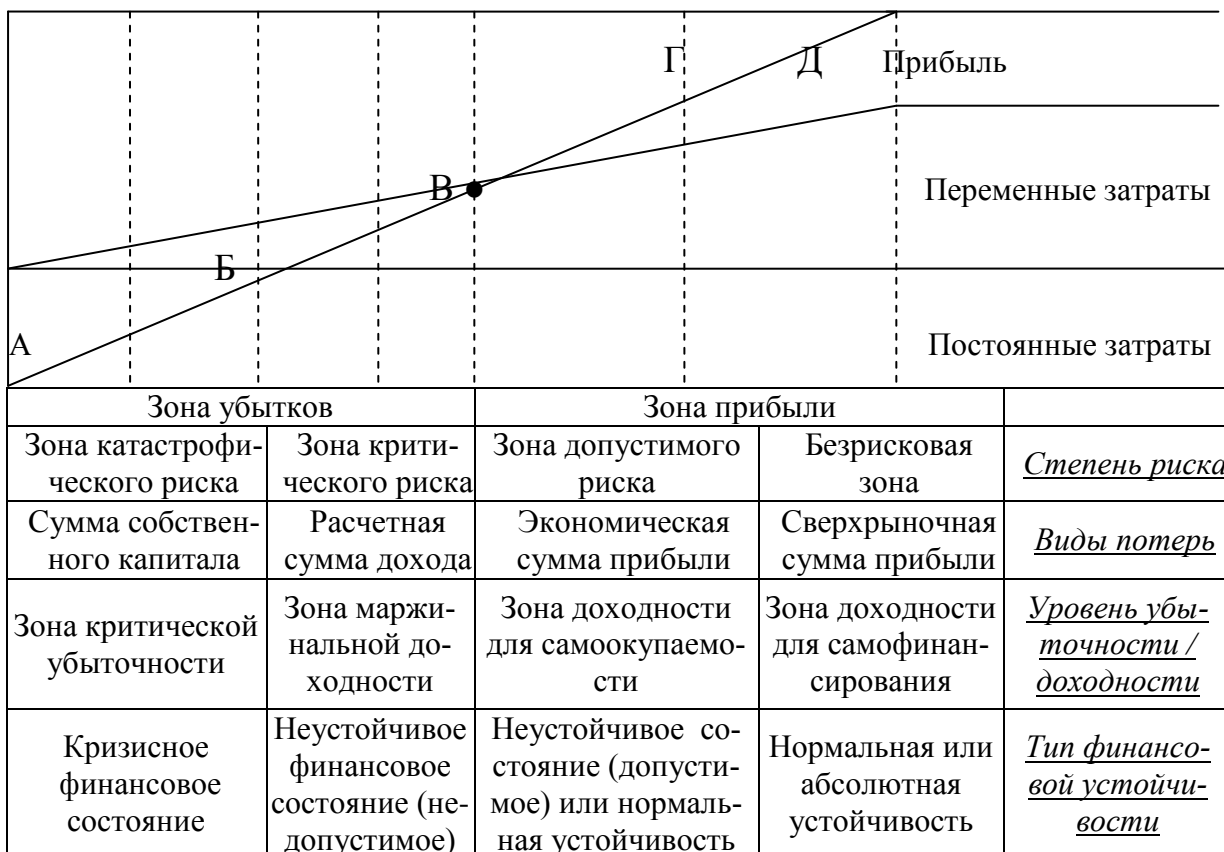


Рис.1. Взаимосвязь уровня безубыточности, риска, доходности и финансовой устойчивости предприятия [6, 7]

Таким образом, методика маржинального анализа (управления безубыточностью) позволяет не только управлять финансовыми результатами от реализации отдельных видов продукции и факторами, влияющими на них, но и активно воздействовать на платежеспособность, производственно-коммерческие риски функционирования сельскохозяйственных предприятий, уровнем их финансовой устойчивости и возможностями для роста и развития.

### Список литературы

1. Афанасьева, О.Г. Маржинальный анализ – инновационный метод повышения конкурентоспособности молочного скотоводства / О.Г. Афанасьева

- // Вестник ФГОУ ВО Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. – 2011. – №5(50). – С. 44-47.
2. Горелкина, И.А. Финансовый менеджмент: Учеб. / И.А. Горелкина. – Воронеж: ВГАУ. – 2012. – 225 с.
3. Журкина, Т.А. Маржинальный анализ прибыли и рентабельности / Т.А. Журкина, Т.Н. Лихачев, А.И. Потокин // Научное и кадровое обеспечение развития агропродовольственного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию подготовки экономических и управленческих кадров для АПК в Воронежском ГАУ. – 2016. – С. 300-304.
4. Журкина, Т.А. Эффективность производства продукции скотоводства / Т.А. Журкина // Актуальные проблемы социально-экономического развития региона: сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. – 2016. – С.104-109.
5. Калдияров, Д.А. Методика маржинального анализа как инструмент эффективного управления отраслью молочного животноводства / Д.А. Кадияров, О.В.Лемещенко // В сборнике: Global science. Development and novelty Collection of scientific papers on materials II International Scientific Conference. – 2016. – С. 35-40.
6. Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК: Учебник / Г. В. Савицкая. – Мн.: Новое знание, 2015. – 696 с.
7. Терновых, Е.В. Безубыточность как индикатор финансовой устойчивости предприятия / З.А. Круш, Е.В. Терновых // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2011. – № 12 (10). – С. 38-42.

**УДК: 338.633.2.636.2.034**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМООБЕСПЕЧЕНИЯ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ**

*Зубарева Анастасия Андреевна, студент-бакалавр  
Щукина Алевтина Викторовна, студент-бакалавр  
Меньщикова Альфия Фуатовна, науч. рук., доцент  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь*

***Аннотация:** в статье проведен анализ использования кормов в молочном скотоводстве и динамика производства молока, рассмотрены технологии заготовки сенажа и определены перспективы и эффективность молочного скотоводства.*

***Ключевые слова:** молочное скотоводство, кормление, обеспеченность, сенаж, эффективность*

Одной из приоритетных и перспективных отраслей в Пермском крае



является молочное скотоводство. Доля молочной продукции в общем объеме производства составляет более 40 процентов. Тенденции в развитии отрасли в ряде районов края носят противоречивый характер. поголовье сокращается, продуктивность возрастает, а обеспеченность молоком и молочной продукцией населения края сохраняется на уровне 50-60%. С целью увеличения объемов производства молока более рациональным представляется заменить использование сенажа в траншее на сенаж в упаковке.

Сенаж – это корм из провяленных до влажности 50-55% и ниже трав, сохраненных в аэробных условиях за счет физиологической сухости корма.

В рационе молочного скота сенаж играет большую роль, что можно наблюдать из таблицы 1, где в структуре рациона кормления сенаж занимал наибольший удельный вес в анализируемый период.

Таблица 1 – Структура рациона кормления молочного скота СПК им. Чапаева Кунгурского района, %

Виды кормов	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Сено	0,7	1,1	2,5
Солома	0,3	1,12	1,9
Силос	14,36	19,6	14,6
Сенаж	40,66	38,33	8,4
Концентраты	40,77	36,87	66
Молоко	3,12	3,43	6,6

Для сохранности корма в сенажированном виде перечень консервируемых трав не имеет значения. Однако, лучший сенаж получают из многолетних бобовых трав, а так же из однолетних сеяных трав.

Для повышения урожайности и питательности многолетних трав, возделываемых на сенаж, рекомендуется применять повышенные дозы азотных удобрений [6].

Качество сенажа и потери при заготовке во многом зависят от влажности трав и технологии их провяливания.

Сенаж можно использовать для кормления животных через 12-15 дней после закладки. В период использования надо извлекать ежедневно и вертикально слоями и скармливать в тот же день. В таком случае животные будут получать корм качественный и свежий.

Для получения объективной оценки необходимо рассмотреть различные технологии заготовки сенажа с конечной целью определения наиболее эффективного метода. Проведенный сравнительный анализ в представлен в таблице 2 [1].

В рационах молочных коров хороший сенаж может заменить сено и силос, при этом в составе рациона коровы потребляют 20-25 кг. сенажа, а крупные животные массой 600 кг. и более могут употреблять до 30 кг [6].

Таблица 2 – Сравнительная оценка эксплуатационных затрат по технологиям

Статьи затрат	Сенаж в траншее	«Сенаж в упаковке» с отдельной упаковкой рулонов	«Сенаж в упаковке» с упаковкой рулонов в «линию» (TUBE-LINE)
Транспортировка к месту хранения, руб.	2734	947	947
Сумма затрат на заготовку кормов, руб.	9134,4	7616,5	5695
Стоимость 1 корм. ед. руб.	3,21	2,16	1,62
Сбор с 1 га корм. ед.	245	3515	3515
Стоимость кормов на 1 кг молока (1,15 корм. ед. на 1 кг молока), руб.	3,69	2,49	1,86
Стоимость 1 кг молока из расчета, что доля основного корма: силоса 60%; сенажа транш.-75%; сенажа в упаковке 90%, руб.	4,92	2,76	2,07
Прибыль на 1 тонну корма, руб.	3030,2	4045,3	4268,5

Авторами статьи было проведено исследование СПК им. Чапаева Кунгурского района, в котором наблюдаются ежегодное увеличение поголовья коров, продуктивности скота, прибыли. В рационе кормления молочного скота предприятием использовался сенаж по традиционной технологии. На основе проведенного исследования и сравнительного анализа технологий были рассчитаны перспективные показатели, при использовании технологии заготовки сенажа в упаковке, и осуществлен прогноз на следующий период. Данные представлены в таблице 3 [5].

Таблица 3 – Динамика и перспективы развития молочного скотоводства СПК им. Чапаева Кунгурского района Пермского края

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Прогноз
Поголовье коров, гол.	759	806	869	932
Продуктивность коров, кг	6937,42	7012	7173	7295
Валовое производство, ц.	52655	56517	62338	67989
Реализовано молока, ц.	47004	49682	53877	61190
Уровень товарности, %	89,27	87,91	86,43	90
Производительность труда, кг/час.	40,5	49,15	43,29	47
Трудоемкость, чел. час/ц	2,47	2,65	2,31	2,12
Себестоимость 1 ц. руб	1104,69	1271,99	1379,67	1300
Цена реализации, руб.	2022,57	2187,39	2313,31	2500
Прибыль, тыс. руб.	43,159	45,425	50,157	73,43
Уровень рентабельности производства, %	83,14	41,82	67,35	70

Из данной таблицы видно, что при данном рационе кормления и использования технологии «Сенаж в упаковке» с отдельной упаковкой рулонов, наблюдается увеличение всех показателей. Наблюдается тенденция

роста в поголовье коров, продуктивности, реализации молока, цены реализации и прибыли.

Динамика и перспективы развития молочного скотоводства в СПК «Колхоз им. Чапаева» положительные, это связано с введением кормозаготовительной технологии «Сенаж в упаковке». Введение данной технологии оказало влияние на дальнейший рост продуктивности коров. Благодаря такой кормозаготовительной технологии, уровень реализации молока значительно вырос в прогнозируемом периоде, что позволит увеличить прибыль и уровень рентабельности производства.

Таким образом, технология «Сенаж в упаковке» является наиболее выгодной для организаций, занимающихся молочным скотоводством, поскольку позволяет снизить издержки и может обеспечить рост рентабельности молочного скотоводства.

### Список литературы

1. АгроПост.ру – сенаж в упаковке – цифры убеждают [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agropost.ru/selhoztehnika/krestyanskiy-dom/senazh-v-upakovkecifri-ubezhdayut.html>
2. «Крестьянский Дом. Сельскохозяйственная техника» – технология «Сенаж в упаковке» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kd59.ru/tehnologiya-senazh-v-upakovke>
3. ЛБР Агромаркет – «Сенаж в упаковке» – заготавливаем самый питательный корм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lbr.ru/com-pany/events/tehnologija-zagotovki-i-hraneniya-senazha-v-upakovke/>
4. РОСТЕЛЬМАШ Агротехника Профессионалов – Сенаж в упаковке – оценка «отлично». Опыт Пермского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agroinfo.com/senazh-v-upakovke-ocenka-otlichno-opyt-permskogo-kрая-1902201505/>
5. Руспрофайл, маяк в океане информации СПК «Колхоз им. Чапаева» края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusprofile.ru/accounting?ogrn=1025901893445>
6. Яковчик, Н.С. Кормопроизводство. Современные технологии / Н.С. Яковчик. – РУПП «Барановическая укрупненная типография». – 2014. – 277 с.

### УДК 658.5

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИБЫЛЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

*Патракова Светлана Сергеевна, магистрант  
Бовыкина Марина Григорьевна, науч. рук., к.э.н., доцент*

**Аннотация:** в статье рассмотрены теоретические аспекты управления прибылью, основы методики создания центров финансовой ответственности, определен ряд требований к эффективному управлению прибылью.

**Ключевые слова:** прибыль, управление прибылью, центр финансовой ответственности

Вопросы управления прибылью предприятий агропромышленного комплекса, которые занимаются одним из наиболее уязвимых видов бизнеса и выполняют социальную функцию, проявляющуюся, прежде всего, в обеспечении продовольственной безопасности страны на сегодняшний день, весьма актуальны. При современном положении в экономике сельского хозяйства как отрасли, сельхозтоваропроизводителям необходимо качественное управление прибылью, на основе комплексного анализа и оценки состояния рыночной среды, уровня получаемой и перспективной прибыли, возможностей управления прибылью с целью её повышения на основе использования различных внутрифирменных резервов.

Сегодня в среде предпринимателей распространена мысль о том, что главная цель управления прибылью – это обеспечение ее роста в динамике. Однако мы не считаем это бесспорным: увеличение прибыли в определенный момент деятельности предприятия не всегда дает возрастание его рыночной стоимости (роста благосостояния собственником в перспективе). Высокая сумма прибыли может быть израсходована на цели потребления, в результате чего предприятие будет лишено основного внутреннего источника финансирования; либо высокая сумма прибыли может быть получена за счет необдуманных хозяйственных рисков.

В теории экономического анализа финансовых результатов деятельности выделяют ряд факторов, оказывающих влияние на величину конечного финансового результата организации (Л. Иоффе выделил шесть групп): экономические, материально-технические, социальные, организационно-управленческие, хозяйственно-правовые, факторы рыночной конъюнктуры. Обращая внимание, что для агропромышленного комплекса характерны специфические факторы, влияющие на финансовый результат сельскохозяйственной организации (использование земли в качестве основного средства производства, биологических активов и т. п.), считаем нужным дополнить перечень обозначенных факторов, путем введения двух групп – «Факторы политики государства в АПК» и «Факторы реализации потенциала агресурсов». Необходимость учета этих факторов при построении системы управления обусловлена отличительными чертами сельскохозяйственного производства, состоящими в особых условиях производственной среды. В группу факторов политики государства в АПК вы-

делены: регулирование закупочных цен; интервенционная политика государства; оказание государственной помощи и таможенная политика. К факторам реализации потенциала агроресурсов относятся: плодородие почвы; гидротермические условия производства; адаптивный потенциал биологических объектов.

В исследованиях отечественных и зарубежных экономистов управление прибылью трактуется как целенаправленная деятельность, интегрированная в общую стратегию управления организацией и ориентированная на решение тактических и стратегических задач. Однако мы считаем более точно определять сущность управления прибылью предприятий АПК можно давая ему следующее определение: «управление прибылью – это реализуемый комплекс мероприятий, дающий возможность эффективно прилагать влияние внутренних и внешних факторов, улучшающих совокупный финансовый результат предприятия, который в итоге обеспечивает расширенное воспроизводство для удовлетворения интересов различных групп лиц».

Теоретически процесс управления прибылью предприятия основывается на определенном механизме включающем: рыночный механизм, государственное правовое и нормативное регулирование прибыли предприятия, внутренний механизм регулирования систему конкретных методов и приемов осуществления управления прибылью. Мы полагаем, что в современных условиях, предприятиям сельского хозяйства крайне важно совершенствовать именно внутренний механизм управления прибылью, который в некоторых организациях полностью отсутствует.

Считаем, основой механизма управления прибылью должны служить методы прогнозирования, планирования и контроллинга прибыли. И одной из наиболее прогрессивных технологий на сегодняшний момент времени управления прибылью является организация центров финансовой ответственности (ЦФО). Следует отметить, что целью при управлении прибылью по ЦФО будет не только оценка, прогнозирование, достижение оптимального уровня прибыли и рентабельности по центрам, но и достижение эффективности предприятия в целом. Этапы разработки системы управления ЦФО можно представить в виде алгоритма в таблице 1. Основы содержания методики управления прибылью при ЦФО отражены в таблице 2.

В результате данных мероприятий может быть рассчитан ряд экономических показателей, которыми до этого не пользовались (точка безубыточности производства, зоны финансовой прочности), могут быть даны выводы о существующей устойчивости производства и рентабельности продукции, об изменении показателей прибыли и рентабельности в зависимости от объемов производства и продаж, цен на продукцию и сырье, величин переменных и постоянных затрат.

Таблица 1 – Алгоритм создания центров финансовой ответственности

Номер этапа	Этап формирования центров финансовой ответственности
1	Определение основных направлений хозяйственной деятельности предприятия
2	Определение основных направлений хозяйственной деятельности по структурным подразделениям
3	Оценка подконтрольности затрат, выручки и прибыли по структурным подразделениям, выявление контролируемых статей
4	Выявление ЦФО
5	Установление порядка взаимодействия по горизонтали (между ЦФО) и по вертикали (между руководством вышестоящим и ЦФО)
6	Формирование планов и отчетов, необходимых для составления в каждом ЦФО
7	Разработка системы показателей эффективности работы ЦФО
8	Создание внутренних положений, регулирующих права и обязанности ЦФО

Таблица 2 – Характеристика методики управления прибылью в рамках ЦФО

Наименование	Содержание
Цель управления прибылью	Максимизация прибыли в текущем и перспективном периодах
Методики управления прибылью	
Маржинальный анализ (например, на основе развитого директ-костинга)	Исчисление точки безубыточности, зоны финансовой прочности, маржинального дохода и т.д.
Разработка гибкого бюджета	Прогнозирование данных для различных вариантов объема выпуска
Анализ и контроль отклонений	По материалам, по трудовым ресурсам, по расходам, по валовой прибыли и т.д.

Также считаем целесообразным в качестве мест возникновения затрат рассматривать такие структурные подразделения, в которых первично потребляются ресурсы и производится сельскохозяйственная продукция. Схема образования ЦФО по цеху животноводства, представлена на примере СХПК «Племзавод Майский» Вологодского района на рисунке 1. Управление прибылью напрямую затронет работу каждого подразделения предприятия и внутренней службы, несущих ответственность за свою деятельность.

К главной выгоде использования финансовой структуры предприятия с выделением ЦФО можно отнести достижение в работе прозрачности, так как среди подразделений выделяются лидеры и отстающие. Также внутри предприятия начнут развиваться рыночные отношения, а профессиональное развитие руководителей, наделенных ответственностью и полномочиями, приведет к повышению их профессионализма и раскрытию талантов. В то же время высшее руководство сможет сконцентрироваться на задачах стратегического плана, будучи освобожденным от оперативных

дел. Повысится качество и скорость принятия управленческих решений, в частности, потому, что управляющее звено центров финансовой ответственности будет обладать большей информацией, а компетенции сотрудников расширятся.

Следует отметить, что сложности, возникающие при использовании данного инструмента, на данный момент большие, чем не и дает, к сожалению, предприятиям сельскохозяйственным его внедрить. В их числе: необходимость раскрытия конфиденциальной информации большому числу пользователей (руководители ЦФО посвящаются в тайны управленческого учета, что не всегда желательно); конфликты, связанные с распределением косвенных затрат между ЦФО и расчетом цен на продукцию; принятие неправильных решений из-за недостаточной компетентности второго уровня менеджмента; сопротивление сотрудников, не заинтересованных в достижении прозрачности или не желающих принимать самостоятельные решения и брать на себя ответственность, заниматься учетной работой; увеличение затрат времени и иных ресурсов на ведение управленческого учета; появление конкуренции между отдельными ЦФО.

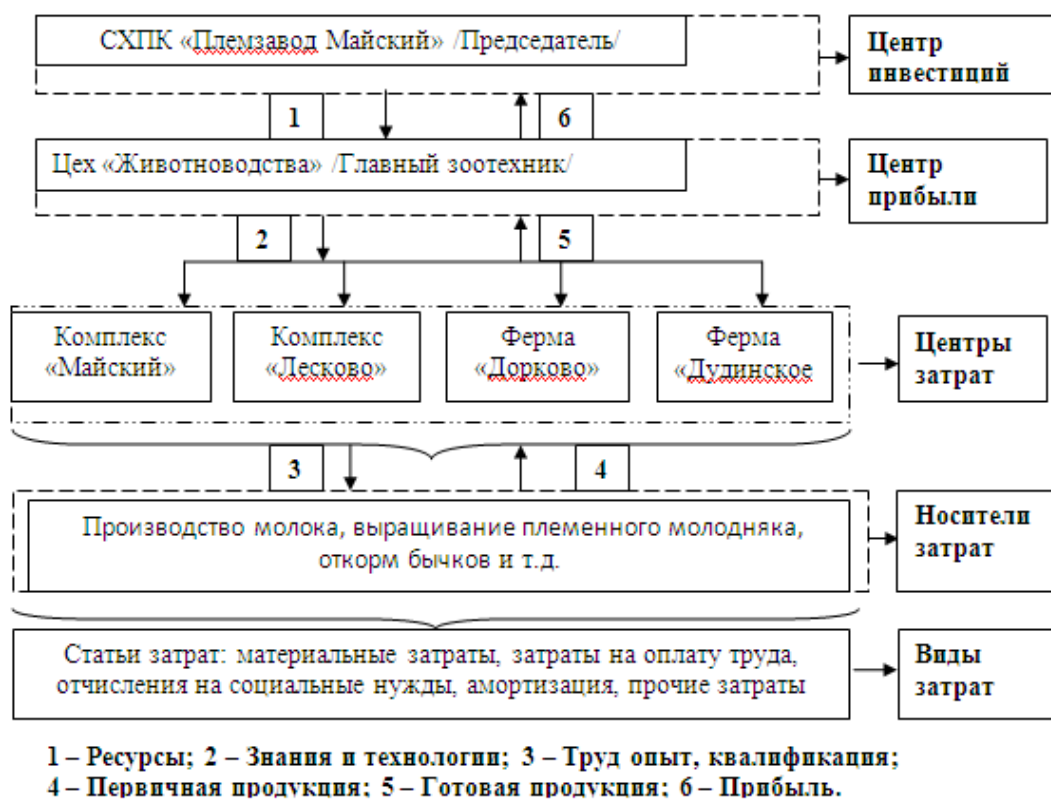


Рис. 1. Центры ответственности и места возникновения затрат в СХПК «Племзавод Майский» по цеху животноводства

Эффективное управление прибылью предприятия устанавливает ряд требований, основными из которых являются, на наш взгляд:

1. Интегрированность с общей системой управления предприятием.
2. Высокий динамизм управления, учитывающий изменение факто-

ров внешней среды, ресурсного потенциала, форм организации и управления производством, финансового состояния и других параметров функционирования предприятия.

3. Комплексный характер формирования управленческих решений.

4. Многовариантность подходов к разработке отдельных управленческих решений.

5. Ориентированность на стратегические цели развития предприятия.

Подводя итог всему вышесказанному, отметим, что в настоящее время теоретические и методические подходы к управлению прибылью предприятий агропромышленного комплекса находятся под пристальным вниманием как ученых, так и руководителей-практиков. Более того, результаты деятельности сельскохозяйственных предприятий свидетельствуют о нестабильности получения прибыли, что подчеркивает актуальность темы исследования.

Следует помнить, что чем прибыльнее фирма, чем стабильнее её доход, тем большим становится её вклад в социальную сферу государства, в её экономический потенциал, наконец, тем лучше живут люди, работающие на таком предприятии.

### Список литературы

1. Сулова, Ю.Ю. Прибыль предприятия: учеб. пособие / Ю.Ю. Сулова, Н. Н. Терещенко. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 120 с.
2. Голубев, А. Теоретические основы эффективного аграрного производства / А. Голубев // АПК: экономика и управление. – 2003. – №12.
3. Толмачев, О.М. Проблемы совершенствования управления прибылью современного предприятия в условиях рынка / О.М. Толмачев // Всероссийская научная конференция «Актуальные проблемы юридических и экономических наук»
4. Лихобабин, В.К. Методы управления прибылью предприятия/ В.К. Лихобабин, А.А. Абдуллаева // Экономическая наука и практика: материалы III междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2014 г.). – Чита: Издательство Молодой ученый, 2014. – С. 25-28.

УДК 338.43 (470.12)

### СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Вепрева Марина Алексеевна, студент-бакалавр  
Ларичева Маргарита Александровна, студент-бакалавр  
Родионова Татьяна Георгиевна, науч. рук., к.э.н, доцент  
Фатеева Наталья Владимировна, науч. рук., ст. преп.  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*



***Аннотация:** в статье дан обзор состояния молочной промышленности в Вологодской области и показаны возможные направления ее развития.*

***Ключевые слова:** молочная промышленность, производство молока, производство молокопродуктов, состояние развития молочной промышленности, направления развития молочной промышленности*

Молочная промышленность – отрасль хозяйства, направленная на обработку молока и выработку в дальнейшем различной молочной продукции. На сегодняшний день дан старт активному развитию сельского хозяйства в регионах страны. Вопросы, рассматриваемые в статье актуальны, так как в условиях введения экономических санкций наблюдается увеличение потребительского спроса на отечественную продукцию сельского хозяйства. С каждым годом в Вологодской области увеличивается производство молока и молочной продукции, в том числе реализуемой и на международных рынках. Производство молока занимает 70% от всей валовой сельскохозяйственной продукции области.

На сегодняшний день предприятия молокоперерабатывающей промышленности занимают лидирующие позиции.

Анализируя состояние развития молочной промышленности в Вологодской области, отметим, что область занимает 13-е место в рейтинге ТОП – 30: регионы-лидеры в производстве молока в сельхозпредприятиях за 9 месяцев 2017 года [1].

По данным Росстата, в 2016 году в хозяйствах всех категорий Вологодской области было произведено 490 000 тонн молока, при этом в личных подсобных хозяйствах – всего 19 000 тонн, а основной объем (96%) был произведен в сельскохозяйственных организациях и крестьянских фермерских хозяйствах. При этом стоит отметить, что с 2013 года объемы производства молока в хозяйствах всех категорий выросли на 14%, в сельскохозяйственных организациях – на 15,5%, в крестьянских фермерских хозяйствах – на 37% [4].

По данным департамента сельского хозяйства и продовольствия региона, в 2016 году объём производства сырого молока в Вологодской области вырос на 4% (в сравнении с 2015 годом) и составил 489,3 тыс. тонн. Рост объема готовой молочной продукции за тот же период составил 14%. Внутри региона было потреблено 265,9 тыс. тонн, часть сырого молока и готовой продукции – вывезено за пределы Вологодчины. Планируемое в Вологодской области производство молока в 2017 году составляет 500 тыс. тонн (+10,7 тыс. тонн к 2016 году). По данным, имеющимся на сентябрь 2017 года, уже произведено 356,7 тыс. тонн молока (+4,8% по сравнению с 2016 годом) [1]. При этом вероятность профицита, о котором говорит «Союзмолоко», в правительстве области считают маловероятным. И возлагают надежды на основной механизм регулирования товарного баланса на внут-

реннем рынке молока – на государственные товарно-закупочные интервенции [2].

Огромные средства каждый год выделяются для поддержки и развития различных сельхоз отраслей, в том числе и молочного производства. Поддержка молочной отрасли региона постоянно растет и в 2016 году составила 633,6 млн. рублей (+38,1%). Из них из федерального бюджета получено 533,3 млн. При этом в сравнении с другими регионами, в Вологодской области поддержка более чем скромная – самый сильный региональный молочный бренд России получил всего 1,4 рубля на 1 кг товарного молока (71 место в России – конец списка). На субсидирование процентной ставки по инвестиционным кредитам было выделено 12,9 млн. рублей, а на краткосрочные – 6,2 млн. рублей. Больше всего денег было потрачено на субсидии на килограмм реализованного молока – 464,7 млн. рублей. Seriously поддерживали и племенное животноводство молочного направления, на которое выделили 123,8 млн. рублей [4].

Поголовье коров стабильно и с годами меняется незначительно – в 2016 году насчитывалось 75,9 тыс. голов (в 2014 – 76,1, а в 2015 – 75,8). Из них племенных коров молочного направления около 60%. Зато молочная продуктивность коров стабильно растет и значительно выше среднероссийского уровня – 6,193 т в год на корову на 2015 год (в среднем по России – 4,1 т). В сельхоз. организациях – 6,4 т. В 2016 году она достигал уже 6,666 т на корову [4].

Говоря о направлениях развития молочной промышленности в Вологодской области, необходимо отметить, что в производстве и переработке молока региона не сложилось монополии, более того, даже крупные предприятия принадлежат часто сотрудникам, а не международным компаниям. Можно сказать, что в Вологодской области молочная отрасль конкурентоспособнее, чем в целом по России. Самый большой переработчик региона – Вологодский молочный комбинат. В отличие от других больших заводов, он является кооперативом и фактически принадлежит сотрудникам. Завод являлся прибыльным все последние годы. Предприятие перерабатывает 350 т молока в сутки и производит более полусотни наименований продукции. ОАО "Северное Молоко" (один из акционеров – "Нева Милк") из города Грязовец способно перерабатывать до 400 т молока в сутки, но по факту производит гораздо меньше Вологодского молочного комбината – в 2015 году его выручка составила 1,5 млрд., а чистая прибыль – 893,0 тыс. рублей. Важным предприятием в регионе остается УОМЗ имени Н. В. Верещагина. Это учебно-опытный завод, который и принимает на практику студентов, и занимается научной работой, и одновременно производит молоко и молочную продукцию. Завод является обладателем свидетельства №1 на право пользования наименованием места происхождения товара "Вологодское масло". По данным администрации Вологодской области, завод перерабатывает около 20% объемов реализуе-

мого в регионе молочного сырья, ежегодный выпуск – 20 000 т цельномолочной продукции, около 2000 т сухих молочных продуктов и 2500 т масла.

В январе 2016 года Правительством области совместно с Минсельхозом России и АО "УОМЗ" ВГМХА была разработана и в настоящий момент реализуется долгосрочная программа развития АО "Учебно-опытный молочный завод" Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина до 2020 года. Она нацелена на увеличение производства молока и молочных продуктов и на покрытие дефицита данной продукции в Российской Федерации. Крупнейшим производителем сырого молока в регионе уже много лет является СПК "Родина", который находится на 49 месте в рейтинге "ТОП-50" производителей молока Союзмолоко. СПК "Родина" производит около 12 тыс. т молока в год [4].

В настоящий момент в регионе наблюдается "условный баланс", но для развития перерабатывающих предприятий требуются дополнительные объёмы производства молока. Стоит отметить, что молоко из Вологодской области закупают ведущие перерабатывающие производители, расположенные в Москве и Московской области. Местная власть активно помогает развитию производителей и переработчиков молока и предоставляет им "режим наибольшего благоприятствования". Правительство области заинтересовано в активном развитии отрасли и способствует увеличению объёмов производимого молока и молочной продукции, привлечению инвестиций и строительству новых молочных предприятий. В регионе разработаны и реализовываются механизмы поддержки молочных предприятий, а также введена система добровольной сертификации "Настоящий Вологодский продукт". Понимая перспективы региона и наблюдая активную поддержку со стороны региональных властей, новые компании и инвесторы приходят в регион. Например, компания "Нева Милк" в конце 2018 года планирует открытие крупного предприятия по производству полутвердых сыров Вологодской области, а также ведутся переговоры о партнерстве с голландскими компаниями, которые заинтересованы в развитии производства молока в России. "Нева Милк" еще до введения продуктового эмбарго открыла производство сыра фета на площадке "Северное молоко". Компания имеет устойчивую систему сбыта и в последние 15 лет активно развивала собственные бренды (Тысяча озер, Золото Европы, Сиртаки, DolceGranto, Город сыра) и запуск нового завода позволит ей начать производство полутвердых сыров и реализовывать их под своими брендами во всех регионах России [4].

Обзор состояния молочной промышленности на Вологодчине показывает, что в области имеется мощная ресурсная база по производству молока; высокий спрос на данную продукцию на внутреннем и внешних рынках; необходимость импортозамещения и обеспечения населения качественными продуктами переработки молока. Все это обуславливает необ-

ходимость внедрения мероприятий, способствующих дальнейшему развитию молочной промышленности Вологодской области [5].

### Список литературы

1. Официальный сайт THEDAIRYNEWS новости молочного рынка каждый день [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairy-0news.ru/news/top-30-regiony-lidery-v-proizvodstve-moloka-v-selkhoz.html>
2. Официальный сайт РБК Вологодская область [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vo.rbc.ru/vo/research/08/09/2017/59b2abc59a7947-0238-bedabe0>
3. Дубова, Е.А. Молочная отрасль Вологодской области / Е.А. Дубова // Молочная промышленность. – 2016. – №2. – С. 11.
4. Официальный сайт MILKNEWS.RU, Выпуск №10 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://milknews.ru/regiony/regiony\\_661.html](http://milknews.ru/regiony/regiony_661.html)
5. Стратегия и программа развития Молочного кластера Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://economy.gov-35.ru/docs/-download/942/Стратегия\\_и\\_программа\\_МКВО.pdf](http://economy.gov-35.ru/docs/-download/942/Стратегия_и_программа_МКВО.pdf)

УДК 332.1:338.4

## МЕСТО ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ В РЕЙТИНГАХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ПЕРЕРАБОТЧИКОВ МОЛОКА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Кузнецова Ксения Ивановна, студент-бакалавр  
Зубакина Дарья Сергеевна, студент-бакалавр  
Фатеева Наталья Владимировна, науч. рук., ст. преп.  
Родионова Татьяна Георгиевна, науч. рук., к.э.н, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

*Аннотация:* в статье приведен обзор рейтингов вологодских производителей и переработчиков молока в РФ.

*Ключевые слова:* рейтинг, молочная промышленность, предприятия производители молока, предприятия переработчики молока

С середины 2014 года наша страна живет в условиях санкций и ограничений со стороны США, ЕС и ряда западных государств. Введенные ответные контрмеры привели к частичному отказу от поставок в Россию импортных продуктов питания, что в свою очередь стимулировало развитие сельскохозяйственного производства в стране. Государственные меры поддержки АПК и предпринимательская инициатива способствуют перспективному развитию отрасли и эффективному импортозамещению [1].

Вологодская область является лидером в производстве молока (всеми категориями производителей) в СЗФО – 2 место в округе (более 26% объемов округа). По производству молока сельхозорганизациями области на душу населения регион находится на 1 месте среди субъектов СЗФО и на 4 месте по России. По продуктивности коров в сельхозорганизациях область занимает 4 место по СЗФО и 6 место по России.

Проанализируем место Вологодской области в рейтингах производителей молока в РФ.

Вологодская область находится на 13 месте в рейтинге «ТОП-30: регионы-лидеры в производстве молока в сельхозпредприятиях за девять месяцев 2017 года». Объем производства молока составил 356,7 тыс. тонн (+4,8% к аналогичному периоду 2016 года) [2].

Центр Изучения Молочного Рынка подготовил рейтинг «ТОП-50-предприятий-производителей молока в России по данным 2016 года». В абсолютном выражении предприятия ТОП-50 в 2016 году произвели 1 млн. 477 тыс. тонн сырого молока, на 79 тыс. тонн больше, чем в 2015 году. Это 8,54% от общего объема производства сырого молока в России. В 2015 году доля ТОП-50 составляла 8,35% [3].

В рейтинге «ТОП-50 крупнейших производителей сырого молока РФ» присутствует единственное предприятие из Вологодской области ЗАО «Племзавод «Заря» Грязовецкого района. Позиция предприятия в рейтинге 2016 года увеличилась на 1 пункт и стала 12, производство молока в 2016 году составило 30800 т, что на 4,5% больше, чем в 2015 году, надой на 1 корову составил 7700кг. Дойное стадо в 2016 году 4000 голов [4].

В рейтинге российских регионов, отражающем соотношение численности населения и поголовья коров, содержащихся в сельхозпредприятиях (СХП) и крестьянских фермерских хозяйствах (КФХ), отмечается, что одна корова в среднем кормит 34 человека. В ТОП-10 российских регионов, где одна корова кормит наименьшее количество человек, вошла Вологодская область с результатом 15 человек. Для сравнения необходимо привести следующие показатели:

- лидером по количеству коров на человека является Новая Зеландия, где соотношение составляет один к одному, Россия в данном рейтинге занимает 39 место, находясь между Великобританией (1 корова кормит 34 человека) и США (одна корова кормит 35 человек);
- показатель количества коров на человека у наших географических соседей составляет в Архангельской области 68, в Ярославской области – 28.

Вологодская область занимает 56 место из 78 в «Рейтинге регионов РФ по количеству КФХ, занятых в производстве молока» [5]. Такой низкий результат обусловлен наличием всего 58 крестьянско-фермерских хозяйств в области и традиционным развитием молочного животноводства в крупных сельхозорганизациях, в которых производится более 90 % молока.

Переработка молока в Вологодской области ежесуточно составляет более 840 т, область присутствует практически во всех рейтингах, касающихся производства молочной продукции.

Крупнейшее предприятие – переработчик молока Вологодской области ПК «Вологодский молочный комбинат» вошло в рейтинг «ТОП -50 молочных компаний», оказавшись на 22 месте. ПК «Вологодский молочный комбинат» перерабатывает в год более 127500 т молока, является одним из крупнейших предприятий на Северо-западе страны. Доля предприятия в общем объеме переработанного молока на рынке Вологодской области превышает 37%. Доля компании в общем объеме переработанного молока на российском рынке составила 0,75%. В 2015 году комбинат вышел на новый рубеж – производство молочной продукции в натуральном выражении более 100 тыс. тонн [6].



Рис. 1. Рейтинг производителей цельномолочной продукции

16 место Вологодская область заняла в рейтинге «ТОП-20 по объемам производства цельномолочной продукции» с приростом на 5,5% по сравнению с предыдущим годом [7].

Несмотря на то, что Вологодская область является родиной Вологодского масла, область занимает 14 строчку в рейтинге «ТОП -20 регионов с наибольшими объемами сливочного масла». За 2016 год произведено 6,4

тыс. т сливочного масла и объем производства увеличен на 5,8% по сравнению с 2015 годом. В 1 квартале 2017 года Вологодская область продолжает оставаться одним из крупнейших регионов – производителей масла и занимает уже 9 строчку [8].

Согласно данным отчета Аналитического центра MilkNews, в рейтинге «Топ-20 регионов РФ с наибольшими объемами производства питьевого молока в I квартале 2017 года», наша область занимает 12 место. Объем производства питьевого молока за 1 квартал 2017 год составил 37,9 тыс.т., сравнению с таким же периодом 2016 года он увеличился на 11,2%.

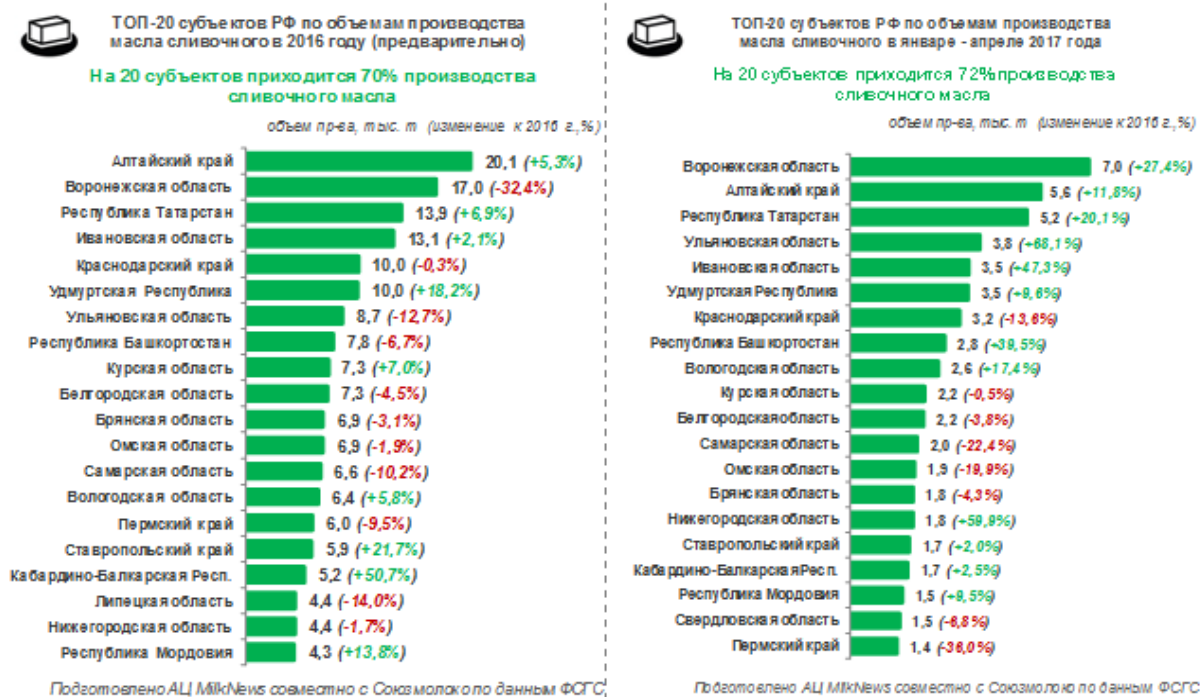


Рис. 2. Рейтинг производителей сливочного масла

15 место занимает Вологодская область в рейтинге «ТОП-20 регионов РФ с наибольшими объемами производства кисломолочных продуктов (без творога) в I квартале 2017 года», показывая результат в 13,4 тыс. т и прибавляя 2,5% к рассматриваемому периоду 2016 года [9].

Таким образом, необходимо отметить, что, не смотря на положительные тенденции развития и социальную значимость отрасли, необходима разработка мероприятий, направленных на решение проблем в сфере производства и переработки молока в Вологодской области.

### Список литературы

1. Овсянникова, М. В. Актуальность технического перевооружения производства на молокоперерабатывающих предприятиях Липецкой области с учетом развития отрасли АПК / М.В. Овсянникова // Молодой ученый. – 2017. – №18. – С. 166-168.
2. ТОП- 30 регионов лидеров в производстве молока [Электронный ре-

сурс]. – Режим доступа: <https://agrovesti.net/news/indst/top-30-regiony-lidery-v-proizvodstve-moloka-v-selkhozpredpriyatiyakh-za-devyat-mesyatsev-2017-goda.html>

3. ТОП -50 производителей молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oilworld.ru/news/milk/260701>

4. ТОП 50 производителей молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.dairynews.ru/news-image/20161121/ТОП-50\\_предприятий-производителей%20сырого%20молока.pdf](http://www.dairynews.ru/news-image/20161121/ТОП-50_предприятий-производителей%20сырого%20молока.pdf)

5. Рейтинг регионов РФ по количеству КФХ, занятых в производстве молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news/tsentr-izucheniya-molochnogo-rynka-predstavil-top-.html>

6. Рейтинг ТОП-50 молочных компаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news/top-50-molochnykh-kompaniy.html>

7. Рейтинг ТОП-20 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news/rejting-top-20-regionov-rf-s-naibolshimi-obemami-pro.html>

8. Официальный сайт THE DAIRYNEWS новости молочного рынка каждый день [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news>

9. Официальный сайт MILKNEWS.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://milknews.ru>

**УДК 338.585**

## **ПУТИ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В СПК «ДОЛМАТОВСКИЙ»**

*Шишов Николай Сергеевич, студент-бакалавр  
Лагун Анна Алексеевна, науч. рук., к.э.н, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** в исследовании были рассмотрены пути снижения себестоимости производства молока на предприятии СПК «Долматовский». Были выявлены сильные и слабые стороны деятельности данного предприятия, какая из отраслей хозяйства является рентабельной и приносит наибольшую прибыль. Также были выявлены ряд проблем, с которыми хозяйство сталкивается при ведении хозяйственной деятельности. По результатам анализа были предложены ряд мероприятий, которые помогут снизить себестоимость производства молока и повысить рентабельность продаж.*

***Ключевые слова:** себестоимость, основные и оборотные средства, рентабельность, резервы*

Себестоимость продукции является важнейшим показателем эконо-



мической эффективности сельскохозяйственного производства. В нем синтезируются все стороны хозяйственной деятельности, аккумулируются результаты использования всех производственных ресурсов. От уровня себестоимости продукции и услуг зависят сумма прибыли и уровень рентабельности, финансовое состояние предприятия и его платежеспособности, темпы расширенного воспроизводства, уровень закупочных и розничных цен на сельскохозяйственную продукцию.

Особую актуальность проблема снижения себестоимости приобретает на современном этапе. Поиск резервов ее снижения помогает многим хозяйствам повысить свою конкурентоспособность, избежать банкротства и выжить в условиях рыночной экономики.

Объектом исследования является СПК «Долматовский» Вельского района Архангельской области. СПК «Долматовский» создан гражданами на основе добровольного членства для совместной деятельности по производству, переработке и сбыту продукции, а также для выполнения иной, не запрещенной законом деятельности, основанной на их личном трудовом участии. Кооператив является правопреемником колхоза «Долматовский».

Основными видами деятельности являются:

- производство сельскохозяйственной продукции;
- проведение торговой, закупочной и сбытовой деятельности;
- добыча местного сырья и его переработка;
- оказание услуг и иная деятельность, не запрещенная законом.

Основными пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции является г. Вельск. Транспортная связь хозяйства с райцентром и пунктами продажи сельхозпродукции осуществляется по асфальтированным дорогам. В настоящее время в СПК «Долматовский» принята территориальная система управления производством, имеются 2 комплексные бригады.

Таблица 1 – Общие сведения о хозяйстве

Показатель	2013	2014	2015	2015 в % к 2013
1	2	3	4	5
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	1954	1954	1954	100
в т.ч. пашни, га	1615	1615	1615	100
Поголовье продуктивного скота, усл. гол.	335	335	340	101,49
Валовая продукция, тыс. руб.	45359	51768	63366	139,70
Себестоимость товарной продукции, тыс. руб.	40 268	45649	55268	137,25
Выручка от продаж, тыс. руб.	33757	43799	52672	156,03
Прибыль от продаж, тыс. руб.	5886	11041	11126	189,02
Число среднегодовых работников, занятых в с.х., чел	79	75	75	94,94
Стоимость основных фондов, тыс. руб.	27567	35775	42616	154,59
Стоимость оборотных средств, тыс. руб.	25192	31638	35993	142,87
Материальные затраты, тыс. руб.	35740	42861	50318	140,79
Затраты на корма, тыс. руб.	18704	24642	29060	155,37
Уровень рентабельности, %	17,4	25,21	21,12	121,38

Площадь сельскохозяйственных угодий в течение анализируемого периода не изменялась. Валовая продукция в фактических ценах в 2015 году по сравнению с 2013 годом увеличилась почти в 1,5 раза. Это связано как с ростом объемов производства, так и с ростом цен.

Результатом деятельности хозяйства является показатель прибыли. Показатель прибыли в 2015 году был 11126 тыс. руб. и имел максимальное значение. Это связано с тем, что денежная выручка начала увеличиваться более быстрыми темпами, чем себестоимость.

В СПК «Долматовский» производство расширяется, в связи с чем увеличивается стоимость основных и оборотных средств. Затраты на корма также растут, т.к. увеличивается поголовье животных и повышаются цены. Уровень рентабельности за последний год составил 21,12%, то есть хозяйство начало работать более эффективно, т.к. темп роста выручки больше, чем темп роста себестоимости.

Осуществление основной задачи сельского хозяйства, получение высоких урожаев и высокой продуктивности для обеспечения населения всеми видами продуктов питания, возможно только при рациональной организации производства. Одним из принципов которой, на сельскохозяйственных предприятиях, является углубление специализации и рациональное сочетание отраслей.

Таблица 2 – Структура товарной продукции

Продукция	2013 г.		2014 г.		2015 г.		В среднем за 3 года	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
КРС в живой массе	5038	15,8139	4241	10,0257	7848	15,4221	5709	13,7539
Мясо КРС	850	2,6681	332	0,7848	33	0,0648	405	1,1725
Молоко	25715	80,7175	37587	88,8560	42880	84,2635	35394	84,6123
Прочая продукция животноводства	255	0,8004	141	0,3333	127	0,2496	174,3	0,4611
Итого продукции животноводства	31858	100	42301	100	50888	100	41682,3	100

По данным таблицы 2 рассчитаем коэффициент специализации:

$$K_c = 100 / (84,6123 * 1 + 13,7539 * 3 + 1,1725 * 5 + 0,4611 * 7) = 0,7409$$

Коэффициент специализации равен 0,74. Это значит, что хозяйство имеет углубленный уровень специализации. В структуре товарной продукции за анализируемый период наибольший удельный вес занимает молочная отрасль (в среднем за 3 года 84,6%), реализация КРС в живой массе занимает вторую позицию после молочной деятельности (в среднем за 3 года 13,7%). Следовательно, СПК «Долматовский» имеет специализацию молочного направления.

От производства молока хозяйство получает большую денежную вы-

ручку. Выручка от реализации молока за рассматриваемый период увеличилась с 25 715 тыс. руб. до 42 880 тыс. руб. В СПК «Долматовский» также занимаются реализацией мяса для населения, но это не приносит столь большую выручку, как молочная отрасль.

В качестве рекомендаций по скотоводству можно добавить следующее: необходимо искать пути снижения себестоимости молока для того чтобы увеличить прибыль предприятия, т.к. молоко в структуре выручки занимает наибольший процент. Этого можно добиться с помощью использования более продуктивных животных, оптимизации кормовой базы.

Важным фактором роста рентабельности в нынешних условиях является работа предприятий по ресурсосбережению, что ведет к снижению себестоимости, а, следовательно, – росту прибыли. Снижение себестоимости должно стать главным условием роста прибыльности и рентабельности производства.

Таблица 3 – Расчет резервов увеличения объемов производства молока

Показатель	Формула расчета	Расчетное значение, ц
1. Резерв увеличения производства молока за счет ликвидации яловости коров	$\frac{Q_f * СП * Няя}{100}$	496,3
2. Резерв увеличения производства молока за счет сокращения сухостойного периода	$\frac{Q_p * СП}{100} * \frac{T_c * Kф}{365}$	43,41
3. Резерв увеличения производства молока за счет эффективного использования кормов	$(Ркп-Ркф)*ВП$	5859
Итого		6398

Объем производства молока составит 29834 ц.

Сумма затрат увеличится на 7,2%, себестоимость одного центнера молока составит 1517,06 руб.

Таким образом, за счет использования резервов возможно увеличение объемов производства на 27% и снижение себестоимости 1ц молока на 283,97 руб. Наибольшее увеличение объемов производства возможно за счет эффективного использования кормов, а так же за счет снижения яловости коров.

Делая вывод, можно отметить, что СПК «Долматовский» Вельского района является прибыльным хозяйством. Одной из сильных сторон является высокая квалификация рабочего и руководящего персонала. Большинство специалистов, работающих в хозяйстве, имеют высшее образование и достаточный опыт работы. Наибольшую прибыль хозяйству приносит реализация молока.

СПК «Долматовский» является одним из крупных сельхозпредприятий Вельского района. Уровень специализации хозяйства углубленный,

молочного направления.

В процессе исследования были выявлены ряд проблем в животноводстве и кормопроизводстве. В хозяйстве наблюдается ежегодное увеличение затрат, произошедших как за счет роста величины переменных, так и постоянных издержек, что связано с расширением производства, закупкой новой техники и оборудования. Но в большей степени себестоимость продукции увеличивается из-за постоянного роста цен в связи с инфляцией на промышленную продукцию: технику, минеральные удобрения, семена и посадочный материал, электроэнергию, нефтепродукты, запчасти.

В СПК «Долматовский» для снижения себестоимости производства молока необходимо принять следующие меры: провести мероприятия по снижению яловости коров, уменьшению удлиненного сухостойного периода, и повышению эффективного использования кормов.

Благодаря вышеперечисленным мероприятиям хозяйство сможет улучшить свои финансовые показатели и более эффективно вести свою деятельность. Рентабельность продаж увеличится на 1,08 %.

### Список литературы

1. Емельянов, А.М. Экономика сельского хозяйства: Учебник для студентов экономических вузов и университетов / А.М. Емельянов. – М.: Экономика, 2012. – 560 с.
2. Красовская, С.И. Себестоимость продукции в системе управления / С.И. Красовская // Вестник БГЭУ. – 2011. – №1.
3. Коваленко, Н.Я. Экономика сельского хозяйства с основами аграрных рынков / Н.Я. Коваленко. – М.: ЭКМОС, 2012. – 268 с.
4. Лещиловский, П.В. Экономика предприятий и отраслей АПК / П.В. Лещиловский. – Мн.: БГЭУ, 2013. – 310 с.

УДК 330.1

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА

*Котяхова Наталья Александровна, магистрант  
Острецов Владимир Николаевич, науч. рук., д.э.н., профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

*Аннотация:* в статье рассмотрены формулировки категорий «потенциал», «ресурсный», «ресурсный потенциал» различными авторами.

*Ключевые слова:* ресурсный, потенциал, ресурсный потенциал

В экономических науках используется множество формулировок понятия «потенциал» и это естественно, поскольку при помощи понятий

происходит углубление познания предмета соответствующей науки, путем выделения и исследования его различных существенных сторон, и в понятиях концентрируются накапливаемые данной наукой знания.

Определение «ресурсный» как составная часть понятия «ресурсный потенциал» является производным от слова «ресурс». Опираясь на толковый словарь русского языка, под ресурсами понимаются запасы, средства, которые используются при необходимости [1]. Схожее толкование дается и в современном словаре иностранных слов, где термин ресурсы (фр. *ressources*) означает средства, запасы, возможности, источники чего-либо [2]. В научной литературе термин «ресурс» (от франц. *ressource*, лат. *resurgere* – вспомогательное средство) – означает денежные средства, ценности, запасы, возможности, источники чего-либо.

С экономических позиций к ресурсам относятся запасы или источники сырья, материалы, денежные средства, труд и т.п., то есть совокупность отдельных элементов, прямо или косвенно участвующих в процессе производства или оказании услуг. Следовательно, важнейшей особенностью категории «ресурсы» является непосредственная связь с процессом производства.

Базовый состав категории «ресурсы» достаточно подвижен, связан с развитием производительных сил, так как ряд материальных элементов (прежде всего, связанных с природной средой) может быть вовлечен в производство только на том или ином уровне их развития. Таким образом, на этапах развития производительных сил не только изменяется базовый состав категории «ресурсы», но и возрастает или снижается экономическая роль отдельных видов ресурсов.

Важнейшей чертой категории «ресурсы» является их воспроизводимость, так как для осуществления непрерывности хозяйственной деятельности взамен потребленных ресурсов необходимо постоянно вовлекать новые ресурсы (рабочая сила, оборудование) [3].

Следовательно, основные свойства экономических ресурсов заключаются в их количественной ограниченности, непосредственной связи с процессом производства, подвижности состава и воспроизводимости.

Термин «потенциал» (от лат. *potentia* – сила) трактуется как совокупность возможностей, средств, запасов, которые могут быть использованы для достижения какой-либо цели или результата.

В толковом словаре русского языка С. Ожегова и Н. Шведова «потенциал» означает степень мощности в каком-то отношении, совокупность средств, возможностей [4].

В Большой Советской Энциклопедии термин «потенциал» трактуется как средства, запасы, источники, имеющиеся в наличии и могущие быть мобилизованы, приведены в действие, использованы для достижения определенных целей, осуществления плана, решения какой-либо задачи; возможности отдельного лица, общества, государства в определенной об-

ласти [5].

В широком смысле под потенциалом понимается степень мощности в каком-нибудь отношении, совокупность средств, необходимых для чего-либо [6].

Б. Райан определяет потенциал организации как реальную или вероятную способность выполнить целенаправленную работу [7].

И.Н. Богатая, трактуя потенциал в бухгалтерском аспекте, определяет его как активы и источники образования активов и их способность в конце осуществления производственно-финансовой деятельности принести определенные финансовые результаты [8].

Тамбовцев В.Л. , Клейнер Г.Б. и Качалов Р.М. считают, что потенциал конкретного предприятия складывается из компонентов характеризующих его ресурсы, положение и динамику движения во внешней социально-экономической среде [9].

Особенно часто понятие потенциал отождествляется с понятием резервы. Так, Барнгольц С.Б. и Савицкая Г.В. потенциал предприятия обозначают его как материально-вещественные ресурсы, которые создаются планомерно для удовлетворения дополнительной потребности в них при определенных обстоятельствах, с другой стороны, это неиспользованные возможности повышения эффективности производства [10,11].

Таким образом, стоит согласиться с Д.В. Гусельниковым, который под потенциалом понимает совокупность средств, возможностей, способностей, включая скрытые нереализованные резервы в деятельности хозяйствующего субъекта экономики, которые при изменении определенных условий могут перейти из вероятных возможностей в действительные [6].

Ресурсный потенциал разными авторами трактуется разнообразно.

М.В. Мельник и Е.Б. Герасимова считают, что ресурсный потенциал представляет собой совокупность ресурсов (трудовых и производственных), обеспечивающих непрерывность и эффективность деятельности [12].

В.В. Ковалев ресурсный потенциал организации определяет как способности выполнять предусмотренный технологический процесс и генерировать требуемые результаты [13].

Вот какое определение ресурсному потенциалу дает Л.Г. Окорокова, – совокупность не только потенциальных возможностей ресурсов, но и способность предприятия осуществлять процессы производства, распределения, воспроизводства товаров и услуг и приносить доходы; совокупность используемых первичных ресурсов и способов их соединения для получения новых видов ресурсов или большей их стоимости [14].

Существует такая точка зрения, выраженная Т.Н. Шаталовой-«Ресурсный потенциал характеризуется единицами измерения отдельных видов ресурсов, прежде всего таких, как земля ,основные производственные фонды, сельскохозяйственные работники [15].

По мнению Яковлева А.В., ресурсный потенциал складывается на

основе сочетания природных условий определенной территории, а также органически связанных с нею трудовых и материально-технических ресурсов, образующих в своем единстве благоприятные или малоблагоприятные условия сферы обитания [16].

При рассмотрении ресурсного потенциала важным аспектом является определение его состава. В работах большинства авторов ресурсный потенциал представлен всеми ресурсами, используемыми в общественном производстве на той или иной стадии развития производительных сил. В частности, С.Г. Рыжук и Е.И. Овачук считают, что в структуру ресурсного потенциала организации включаются производственные ресурсы, состоящие из трудовых ресурсов, основных средств, материальных ресурсов; финансовые ресурсы, инновационные ресурсы, предпринимательская способность и информационные ресурсы, образующие самостоятельные категории [17].

В.В. Ковалев в составе ресурсного потенциала предприятия выделяет три группы ресурсов: материально-техническая база (долгосрочные ресурсы, обусловленные сущностью технологического процесса), оборотные активы (активы, обеспечивающие выполнение технологического процесса), трудовые ресурсы. По мнению автора, центральным элементом ресурсного потенциала являются трудовые ресурсы [13].

А.В. Яковлев в состав ресурсного потенциала включает материальные ресурсы, технологические ресурсы, кадровые ресурсы, пространственные ресурсы, ресурсы системы управления, информационные ресурсы и финансовые ресурсы [16].

Ресурсный потенциал предприятия – это сложная система, в которую входят основные фонды, трудовые ресурсы, технология, информация и др., которые участвуют в деятельности организации и без взаимосвязи всех элементов потенциала нельзя достичь конечного результата.

Важно отметить, что для каждого предприятия структура ресурсного потенциала является индивидуальной. Она определяется спецификой отрасли, уровнем экономического развития предприятия, а также стратегией развития предприятия.

### **Список литературы**

1. Большой толковый словарь русского языка / Сост. и гл. ред. С.А. Кузнецов. – СПб.: «Норинт». – 2015. – 1536 с.
2. Современный словарь иностранных слов: ок. 20 000 слов. – М.: Рус. яз., 2015. – 740 с.
3. Ковалев, А.Н. Ресурсный потенциал торговых организаций и эффективность его использования: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Белгород, 2016. – 280 с.
4. Ожегов, С. Толковый словарь русского языка / С. Ожегов, Н. Шведов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.slovoedia.com/4/207/>

665540.html

5. Большая Советская Энциклопедия. – М., 2016. – 1673 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.slovoopedia.com/4/207/665540.html>
6. Гусельников, Д.В. Повышение экономического потенциала строительного предприятия: дисс. ... канд. эк. наук. – Тюмень, 2015. – 130 с.
7. Райн, Б. Стратегический учет для руководителя: Пер. с англ./ Под ред. Микрюкова В.А. – М.: Аудит, ЮНИТИ 2016. – 616 с.
8. Письменная, Н. Инвестиционно-финансовый потенциал организации: Монография / Н. Письменная, К. Лебедева, Н. Чемеркина, И. Погода, Е. Михайлова. – Ставрополь: Альфа принт, 2015. – 350 с.
9. Клейнер, Г.Б. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность / Г.Б. Клейнер, В.Л. Тамбовцев, Р.М. Качалов. – М.: Экономика, 1917 – 288 с.
10. Барнгольц, С.Б. Методология экономического анализа деятельности хозяйствующего субъекта / С.Б. Барнгольц. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 192 с.
11. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК: учебник для вузов / Г.В. Савицкая. – М.: Новое знание. – 2016. – 250 с.
12. Мельник, М.В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учеб. пособие. / М.В. Мельник, Е.Б. Герасимова – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2016. – 192 с.
13. Ковалев, В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры / В.В. Ковалев – М.: Финансы и статистика, 2015. – 560 с.
14. Огорокова, Л.Г. Ресурсный потенциал предприятий / Л.Г. Огорокова. – СПб.: СПбГТУ, 2015. – 293 с.
15. Шаталова, Т.Н. Ресурсный потенциал сельскохозяйственных предприятий: (формирование и использование) / Т.Н. Шаталова, М.В. Чебыкина; Оренбург. гос. аграр. ун-т. – Оренбург, 2015. – 262 с.
16. Яковлев, А.В. Формирование ресурсного потенциала развития региональных рынков продовольственных товаров: дисс. ... канд. эк. наук. – СПб., 2015. – 140 с.
17. Рыжук, С.Г. Ресурсный потенциал организации / С.Г. Рыжук, Е.И. Овачук // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 11(97). – С. 115-119.

**УДК 332.1**

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Терина Татьяна Николаевна, магистрант  
Острецов Владимир Николаевич, науч. рук., д.э.н., профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*



***Аннотация:** в статье рассмотрено состояние банковского сектора Вологодской области в текущее время.*

***Ключевые слова:** банковский сектор, кредитное учреждение, Вологодская область, банк, регион*

Банковский сектор является важнейшим индикатором не только финансовой системы, но и экономики в целом. Все изменения, происходящие в нем, тем или иным образом затрагивают всю экономику. Правильная организация банковской системы необходима для нормального функционирования экономики страны и региона. Поэтому изучение состояния банковского сектора остается актуальной проблемой.

Целью данной работы является изучение состояния и перспектив развития банковского сектора Вологодской области.

Исходя из цели, необходимо решить такие задачи, как: изучить теоретические аспекты банковской системы, рассмотреть состояние банковского сектора нашей области, дать рекомендации для развития банковского сектора Вологодской области.

Вологодская область является одним из наиболее экономически развитых регионов в Северо-Западном федеральном округе. По объему валового регионального продукта за 2015 год Вологодская область занимает 39 место среди субъектов Российской Федерации и 4 место среди субъектов, входящих в СЗФО. В значительной степени эти достижения связаны с развитием и укреплением банковского сектора, который является наиболее динамично развивающейся частью экономики региона. Все показатели деятельности кредитных организаций выросли в разы. Это способствует благоприятному климату для развития банковского сектора нашей области.

В настоящее время (по состоянию на начало 2016 года) на территории Вологодской области осуществляют банковские операции 8 самостоятельных кредитных организаций и 6 филиалов кредитных организаций других регионов. Численности кредитных организаций практически не изменяется с 2006 года, но в последние годы снижается, как и в целом по России (рис.1). В целом данное явление полезно для банковской отрасли, поскольку уменьшение количества ненадежных и сомнительных банков только оздоровит сферу, увеличивая уверенность потребителей в надежности крупных и образующих банков.

Таким образом, на рынке останутся только организации, которые качественно выполняют свои обязанности.

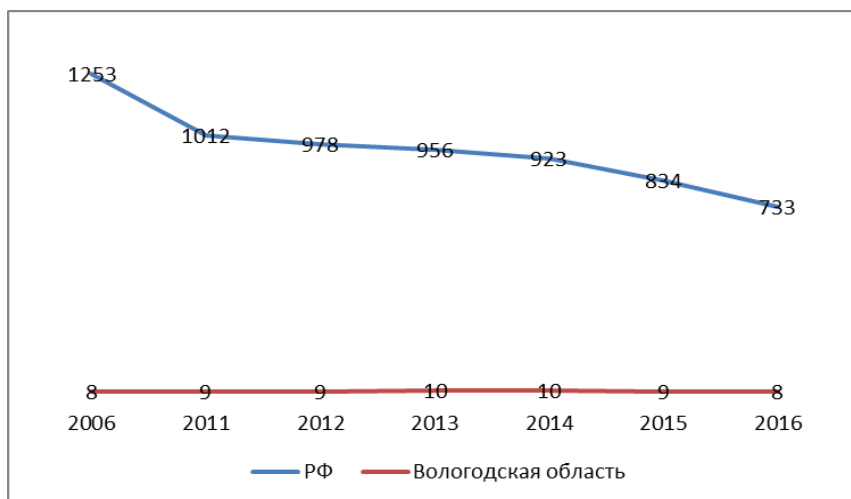


Рис. 1. Динамика численность кредитных организаций

О стабильности банковской системы говорит повышение доверия к кредитным организациям со стороны предприятий и населения. Депозиты граждан и юридических лиц с каждым годом увеличиваются, даже не смотря на экономический кризис 2014 года (рис. 2).

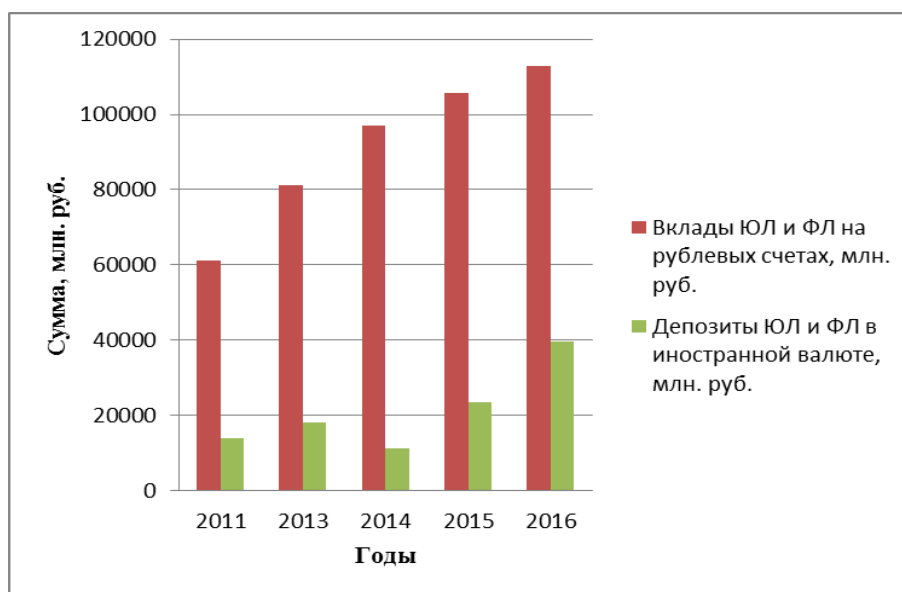


Рис. 2. Динамика депозитов во вклады в кредитных организациях Вологодской области

Крупнейшим банком Вологодской области остается ПАО «Сбербанк России». Он остается лидером, как по территориальному охвату области, так и по размерам вкладов. По депозитным счетам в Сбербанке Вологодская область занимает 45 место по России [2].

Наиболее приближены к реальному сектору экономики региональные банки, обладая информацией о финансовых потоках внутри региона, имеют необходимую основу для участия в подготовке и реализации программ развития экономики именно нашего региона. Именно вологодские

банки, такие как СГБ, Вологжанин, формируют основу предложений банковских услуг для малого и среднего бизнеса, досконально зная его особенности в регионе.

Поэтому в целях повышения надежности региональных банков, расширения степени их участия в развитии реального сектора экономики, правительству области необходимо провести следующие мероприятия:

- разработка и реализация концепций, определяющих развитие региональных банковских систем;
- обеспечение активного участия региональных банков в разработке нормативно-правовых актов, касающихся осуществления банковской деятельности;
- содействие и финансовая поддержка развития конкурентоспособных производств, разработка и внедрение соответствующих программ;
- обеспечение взаимодействия всех элементов системы, направленного на создание благоприятных условий для развития предприятий реального сектора.

Реализация данных мер на практике позволит активизировать банковское кредитование реального сектора экономики, эффективно использовать и возвращать кредитные ресурсы, направленные на развитие производства [5].

#### **Список литературы**

1. Балабанов, И.Т. Банки и банковская деятельность: учеб. пособие / И.Т. Балабанов. – СПб.: Питер, 2013. – 345 с.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: Р32. Стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 1326 с.
3. Официальный сайт ЦБ РФ, региональный раздел [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cbr.ru/-/region/info/volog0/statistics/>
4. Банковское дело: учебник / Под ред. Г.Г. Коробовой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Магистр, 2012. – 590 с.
5. Мандрыка, А.Ю. Региональная банковская система: сущность, элементы, проблемы функционирования / А.Ю. Мандрыка // Современные исследования социальных проблем. – 2012. – №11.

# АГРОНОМИЯ

УДК 632.7.04/.08:632.4

## ЗНАЧЕНИЕ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ И ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУРЫ НА ОПЫТНОМ ПОЛЕ ВОЛОГОДСКОЙ ГМХА

*Шпилева Алена Ивановна, студент-бакалавр  
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

**Аннотация:** выявлены основные вредители и болезни на посевах горчицы белой на опытном поле Вологодской ГМХА. Установлено влияние погодно-климатических условий на развитие и численность вредителей и болезней. Степень повреждения культуры составила от 2,5 до 18%.

**Ключевые слова:** горчица белая, вредители, блошки, болезни, численность, посевы, развитие, урожай семян

Целью работы являлось выявление основных вредителей на посевах горчицы белой при определенных условиях выращивания на опытном поле Вологодской ГМХА. Фитосанитарный мониторинг на кормовых культурах включает в себя систему наблюдений, оценки, прогноза и установление наиболее вероятного уровня распространения численности насекомых, болезней и их развития [1,2].

На территории Вологодской области ранее не проводились исследования на посевах горчицы белой и поэтому работа является актуальной.

Условия Вологодской области благоприятны для выращивания горчицы белой (*Sinapis alba*), а это умеренно-континентальный климат с продолжительной умеренно холодной зимой, короткой весной и относительно коротким умеренно теплым летом. Сумма активных температур (выше 10°C) за вегетационный период на большей части территории области составляет около 1700°, что и необходимо для данной культуры. Это однолетняя кормовая культура, скороспелая, является отличным медоносом. Горчицу белую выращивают на зеленый корм, для приготовления силоса (в смеси с травами) и травяной муки, и как сидеральную культуру. Обладает также хорошей семенной продуктивностью в среднем 4-6 ц/га [3,4].

Исследования проводились в 2017 году на опытном поле Вологодской государственной молочнохозяйственной академии на стационарных участках. Объектом исследования являлись семенные посевы горчицы белой сорта Радуга. Размер делянок 2х 5 м = 10 м<sup>2</sup>. Повторность 3-х кратная. Размещение делянок – случайное. Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, мелкопесчаная на покровном бескарбонатном суглинке, мощность пахотного горизонта составляла 20...22 см, содержание гумуса –

1,92 % Урожай семян культуры определяли ручным способом во время побурения стручков с их обмолотом и сбором семян, с использованием метода сплошного учета урожая, когда весь урожай с каждой учетной части делянки убирали и взвешивали.

Корневая система стержневая. Стебли прямые, ветвистые от основания, светло-зеленые, несколько опушенные. Листья перисто-надрезанные на черешках длиной до 5 см. Все листья покрыты жесткими волосками. Соцветие кистевидное, многоцветковое, из 20...100 цветков. Цветки ярко-желтые, в завязи до 4...8 цветка.

На опытном поле Вологодской ГМХА посев горчицы белой в 2017 году проводили в I декаде июня, в III декаду июня осуществлялось рыхление междурядий и прополка, а во II декаде августа проводили сбор семян. Вегетационный период составил 75 днем.

Зеленая масса молодых растений содержит много протеина, витаминов, минеральных веществ в легкоусвояемой форме, что делает ее полезным кормом, используемым в сбалансированном рационе животных, что немаловажно для получения ранних кормов. Она хорошо силосуется. Для зеленого корма горчицу белую скашивают в фазу бутонизации, на силос – при массовом цветении, на семена – при полном созревании. В зеленой массе содержится – 3,2% протеина, 0,4% – жира, 4,6% – клетчатки. Урожайность зеленой массы составляет 300-350 ц/га [5].

В целом, весна и лето 2017 год были холодными и дождливыми, и повлияли на раннее развитие болезней и посевы горчицы белой повреждались значительно, чем в другие годы исследований. Май, июнь характеризовались холодной и сырой погодой, средняя температура воздуха была ниже нормы на 8°C. В июне выпало в два раза больше осадков от нормы. В июль также стояла холодная погода, только во второй-третьей декадах пришло тепло и средняя температура воздуха составила +24+29°C.

При выращивании на посевах горчицы белой было выявлено 17 видов вредителей, из различных семейств с помощью кошени энтомологическим сачком. Культура обладает высокой семенной продуктивностью, но из-за развития вредителей ее урожайность снижается на 25-30%. Степень повреждения культуры от вредителей составила от 2,5 до 15 %.

Наибольшую численность имели: волнистая крестоцветная блошка в среднем - 47,0 экземпляров/м<sup>2</sup> (экз./м<sup>2</sup>), черная крестоцветная блошка – 23,9 экз./м<sup>2</sup>, капустный клоп – 14,0 экз./м<sup>2</sup>, рапсовый клоп – 10,4 экз./м<sup>2</sup>, травяной клоп – 13,2 экз./м<sup>2</sup>, горчичный клоп – 9,6 экз./м<sup>2</sup>, цветоед рапсовый – 6,4 экз./м<sup>2</sup> и капустная тля – 5,5 экз./м<sup>2</sup>.

Волнистая и черная крестоцветная блошки повреждали вегетативные органы и также повреждали точку роста, вызывая гибель всходов. Исследования показали, что на посевах они были обнаружены III декаде апреля и I декаде мая. Максимальная численность волнистой и черной крестоцветной (5-8 экз./растение) блошек наблюдалась в I декаде августа, что

совпадало с появлением жуков нового поколения.

Цветоед рапсовый в массовом количестве начинал встречаться при появлении бутонов и цветов на горчице белой, в III декаде августа и I - II декадах сентября. В эти периоды на одном растении насчитывалось до 5 жуков.

Капустный, рапсовый, травяной, горчичный клопы были обнаружены в I декаде мая. Они высасывали сок из листьев горчицы белой, на одном растении насчитывалось от 2 до 4 экз./растение.

Капустная тля вызывала обесцвечивание листьев и их засыхание. Наибольшую численность отмечали в I и II декадах августа.

Лет бабочек капустной белянки и капустная моль наблюдался с мая по сентябрь, а максимальная их численность – в июле. Количество гусениц достигало до 2 экз./м<sup>2</sup>, в фазу цветения горчицы белой. Степень повреждения от основных вредителей составила до 15%.

При обследовании посевов были обнаружены полосатый и черный шелкоуны, луговой клопик, капустный стеблевой скрытнохоботник, северный странствующий слепняк, клоп беленовый, зеленый и черноусый щитники. Их личинки обитали в почве и повреждали корни культуры. Клопы высасывали сок из жилок и черешков листьев и степень повреждения от них составляла 6%. Личинки капустного стеблевого скрытнохоботника выгрызали ходы в стеблях культуры, причиняя повреждения до 2,5%.

На посевах было выявлено пять разновидностей болезней, поражающих данную культуру. В таблице 1 приведены основные болезни на горчице белой.

Таблица 1 – Основные болезни на посевах горчицы белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017 г.)

Видовое название	Средняя поражаемость болезнями, экз./м <sup>2</sup>
1. Пероноспороз (ложная мучнистая роса)	3,0
2. Мучнистая роса	1,8
3. Ржавчина	1,5
4. Сухая гниль (фомоз)	1,0
5. Фузариозное увядание	0,5

Наибольшую численность имели следующие болезни: пероноспороз (ложная мучнистая роса) – со средней численностью 3,0 экземпляра на 1 м<sup>2</sup> (экз./м<sup>2</sup>), мучнистая роса – 1,8 экз./м<sup>2</sup>, ржавчина – 1,5 экз./м<sup>2</sup>, сухая гниль – 1,0 экз./м<sup>2</sup>, фузариозное увядание – 0,5 экз./м<sup>2</sup>. Первые признаки болезней зарегистрированы в III декаде июня. При пероноспорозе на листьях появлялись желтые крупные (хлоротичные) пятна, а с нижней стороны листьев появлялся серый налет – спороношение гриба. Мучнистая роса вызывала образование на листьях серо-белого паутинистого налета с развитием

грибницы мучнисторосяных грибов. Максимальная численность мучнистой росы отмечена во II-III декадах июля. Ржавчину вызывали базидиальные грибы с появлением бурых пятен на листьях и стеблях горчицы белой. Во II декаде июля и I декаде августа образовывались темно-коричневые пустулы, в которых развивались телейтоспоры. При сухой гнили на листьях обнаружены бурые пятнышки с черными точками, а на стеблях образовывались удлиненные светло-бурые пятна. Фузариозное увядания способствовало пожелтению и засыханию листьев, а растения отставали в росте и погибали.

Урожай семян горчицы белой в наших опытах составил 6,2 ц/га, а снижения урожая семян от вредителей и болезней составило 28%. Именно, вредители и болезни приводят к значительному недобору урожая семян и их следует изучить, и разработать комплексные меры по защите посевов горчицы белой.

### Список литературы

1. Васильева, Т.В. Биологический фитосанитарный мониторинг / Т.В. Васильева, М.В. Соколов // Материалы IX Международной. конф. Том. 29. Экология. – София. - Болгария, 2013. – С. 42-43.
2. Васильева, Т.В. Перспективы развития фитосанитарного мониторинга на кормовых культурах / Т.В. Васильева // Сб. статей Международной. науч. практ. конф. «Тенденции и перспективы развития науки XXI века». – МЦИИ: «Омега Сайнс», 2016. – С. 81-82.
3. Васильева, Т.В. Насекомые-вредители на семенных посевах горчицы белой в условиях Вологодской области / Т.В. Васильева // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №3. – С. 7-12.
4. Шпилева, А.И. Внедрение урожайных культур в Северо-Западном регионе России / А.И. Шпилева, Т.В. Васильева // Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития. – МЦИИ: «Омега Сайнс, Ч.2, 2017. – С. 56-58.
5. Медведев, П.Ф. Кормовые растения европейской части СССР / П.Ф. Медведев, А.И. Сметанникова. – Л.: Колос. Ленинградское отделение, 1981. – 336 с.

**УДК 633.491:631.8**

### **УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Дерягин Константин Александрович, студент-бакалавр  
Токарева Надежда Валерьевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

**Аннотация:** на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве Вологодского района Вологодской области в условиях полевого опыта изучено влияние применения минеральных удобрений, гербицида Лазурит, СП и комплексного препарата Альбит на урожайность столового картофеля сорта Скарб.

**Ключевые слова:** картофель, урожайность, удобрение, гербицид, рентабельность

Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур разностороннего использования. В народе его по праву называют вторым хлебом. Высоко ценится и как кормовая культура, особенно для молочного скота, свиней и птиц, а также имеет большое агротехническое и агроэкономическое значение. Как пропашная культура является хорошим предшественником. При хорошей агротехнике возможны повторные посадки и даже монокультура.

Агротехнические мероприятия, оптимальные системы удобрения и средства защиты растений способствуют повышению урожайности картофеля. Доказано, что применение удобрений существенно влияет на урожайность клубней картофеля [1-7].

Применение средств защиты от сорной растительности особенно значимо в условиях Вологодской области – зоне высокой засоренности сорняками. Актуален вопрос изучения эффективности применения на картофеле гербицида Лазурит, СП и препарата Альбит на фоне удобрений в природно-климатических условиях Вологодской области, так как действие на культуру данных марок препаратов в регионе не изучено.

Целью наших исследований стало изучение влияния минеральных удобрений, гербицида Лазурит, СП и препарата Альбит на урожайность клубней картофеля в условиях полевого опыта.

Условия и методика проведения исследований. Исследования проводили в полевом опыте на учебно-опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА в 2015-2017 гг.

Погодные условия периода вегетации 2015-2017 гг. отличались от средних многолетних значений. В весенний период 2015 года наблюдались повышенные температуры воздуха. Особенно теплая погода (на 4-7°С выше нормы) с обильными осадками отмечена во второй и третьей декадах мая. Летний период 2015 года оказался самым прохладным за последние несколько лет, с большим количеством пасмурных дней и неравномерным распределением осадков. Особенно холодной оказалась вторая декада июля (средняя температура воздуха была на 3-4°С ниже климатической нормы – +13,3...+15°С). За вегетационный период 2015 года сумма эффективных температур составила 1378°С, среднесуточная температура воздуха +14,3°С, количество осадков превышало среднемноголетние значения.



Весенне-летний период 2016 года характеризовался повышенным температурным режимом в среднем на 5-6°C выше нормы с дефицитом осадков. Прохладная погода отмечалась лишь в первой декаде июня. В течение июня-июля наблюдалось неравномерное выпадение осадков. Теплый август (на 2-5°C выше нормы) сопровождался обильными осадками. Сумма эффективных температур за период вегетации картофеля в 2016 году составила 1569°C, что на 191°C выше по сравнению с 2015 годом, среднесуточная температура воздуха +17,8°C.

Погодные условия вегетационного периода роста и развития картофеля в 2017 году были не типичными для условий Вологодской области: низкая температура и обильные осадки.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20-22 см. Пахотный слой почвы характеризуется рН (КСI) – 5,1, содержанием (по Кирсанову) подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 280 мг/кг, подвижного K<sub>2</sub>O – 160 мг/кг почвы, гумуса – 2,1% [9].

Схема опыта включала 6 вариантов: контроль (ручная прополка); контроль (обработка гербицидом Лазурит,СП); контроль (Лазурит,СП + Альбит); N<sub>125</sub>P<sub>50</sub>K<sub>225</sub> + ручная прополка; N<sub>125</sub>P<sub>50</sub>K<sub>225</sub> + Лазурит,СП; N<sub>125</sub>P<sub>50</sub>K<sub>225</sub> + Лазурит,СП + Альбит. Повторность опыта трехкратная, размещение делянок систематическое.

Для опыта выбран районированный в Вологодской области средне-спелый сорт картофеля Скарб. На территории области сорт районирован с 2006 года, товарная урожайность до 35 т/га, максимально полученная – 50 т/га, товарность – до 97% [8].

Площадь одной делянки составляет 28 м<sup>2</sup> (5 м x 5,6 м). В двухфакторном полевом опыте изучали 2 фактора: А – доза удобрения (N<sub>125</sub>P<sub>50</sub>K<sub>225</sub>), В – гербицид Лазурит,СП или гербицид совместно с комплексным препаратом Альбит.

Гербицид Лазурит,СП (д.в. метрибузин) является универсальным средством борьбы с сорняками на полях картофеля избирательного действия, не оказывает негативного влияния на культурные растения. Комплексный препарат Альбит обладает достоинствами контактного биологического фунгицида и стимулятора, содержит очищенные действующие вещества из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, в баковых смесях хорошо совместим с пестицидами.

Для определения эффективности расчетной дозы удобрения в сочетании с принятыми в практику гербицидом и комплексным препаратом, последними обрабатывали делянки в фазу всходов картофеля: Лазурит,СП – 1,0 кг/га, Альбит – 0,04 л/га.

Доза удобрения N<sub>125</sub>P<sub>50</sub>K<sub>225</sub> была рассчитана по методике профессора Ю.П. Жукова на планируемую среднюю урожайность клубней 25 т/га [9]. Осенью под зяблевую вспашку вносили фосфорно-калийные удобрения –

суперфосфат двойной в дозе 1,02 ц/га и калий хлористый в дозе 3,75 ц/га. Весной при проведении предпосевной культивации вносили азотное удобрение аммиачную селитру в дозе 3,68 ц/га. Посадку и уборку картофеля проводили вручную. Учет урожайности проводили сплошным методом. Урожай клубней приведен к стандартной влажности – 75%.

На протяжении всего вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, в результате которых были отмечены фазы роста и развития культуры в зависимости от удобрения и препаратов.

Статистическая обработка полученных результатов проведена методом двухфакторного дисперсионного анализа при помощи программы Excel и по Б.А. Доспехову [10].

Картофель сорта Скарб характеризуется высокой урожайностью. Данные фактической урожайности, полученные в опыте в 2015-2017 гг., приведены в таблицах 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на урожайность клубней картофеля в 2015 г., т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к абсолютному контролю, т/га
1. Контроль	26,70	-
2. Контроль + прополка вручную	27,86	1,16
3. Контроль + Лазурит, СП	27,48	0,78
4. Контроль+Лазурит, СП + Альбит	29,62	2,92
5. NPK	36,64	9,94
6. NPK + прополка вручную	38,42	11,72
7. NPK + Лазурит, СП	37,68	10,98
8. NPK + Лазурит, СП + Альбит	42,49	15,79
НСР*	ф. А–1,59 ф. В–0,96 ф. АВ–0,58	

\* фактор А – удобрения; фактор В – препарат; фактор АВ – удобрения+препарат

Таблица 2 – Влияние изучаемых факторов на урожайность клубней картофеля в 2016 г., т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к абсолютному контролю, т/га
1. Контроль	27,51	-
2. Контроль + прополка вручную	31,66	4,15
3. Контроль + Лазурит, СП	30,68	3,17
4. Контроль+Лазурит, СП + Альбит	34,30	6,79
5. NPK	38,52	11,01
6. NPK +прополка вручную	41,80	14,29
7. NPK + Лазурит, СП	41,66	14,15
8. NPK + Лазурит, СП + Альбит	46,69	19,18
НСР*	ф. А–1,62 ф. В–1,03 ф. АВ– 0,64	

В 2015-2017 гг. урожайность на вариантах с прополкой вручную мало отличалась от контроля, но была выше чем на вариантах с применением гербицида Лазурит,СП, как на удобренных вариантах, так и без внесения удобрений. В оба года на удобренных вариантах применение только гербицида (7 вар.) не значительно увеличивало урожайность картофеля по сравнению с вариантом, на котором вносились только удобрения (5 вар.).

Таблица 3 – Влияние изучаемых факторов на урожайность клубней картофеля в 2017 г., т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к абсолютному контролю, т/га
1. Контроль	17,65	-
2. Контроль + прополка вручную	22,56	4,91
3. Контроль + Лазурит,СП	21,27	3,62
4. Контроль+Лазурит,СП + Альбит	22,85	5,2
5. NPK	27,96	10,31
6. NPK + прополка вручную	27,42	9,77
7. NPK + Лазурит,СП	28,54	10,89
8. NPK + Лазурит,СП + Альбит	32,23	14,58
НСР*	ф. А–1,48 ф. В–0,85 ф. АВ–0,61	

\* фактор А – удобрения; фактор В – препарат; фактор АВ – удобрения+препарат

В 2015 году урожайность клубней картофеля на вариантах с внесением минеральных удобрений была выше по сравнению с абсолютным контролем на 37-59%. Причем применение только удобрений без средств химизации значительно повысило урожайность (на 9,94 т/га) по сравнению с контролем. Наибольшую прибавку (15,79 т/га) обеспечил вариант NPK +Лазурит,СП+Альбит, урожайность на котором составила 42,49 т/га. На вариантах без удобрений лучший результат (29,62 т/га) получили при обработке картофеля смесью Лазурит,СП+Альбит, прибавка к контролю составила 2,92 т/га. Вариант только с прополкой обеспечил прибавку к абсолютному контролю 1,16 т/га, а на фоне внесения удобрений 11,72 т/га. Наименьшую прибавку урожайности (0,78 т/га) обеспечил вариант с применением только гербицида.

В 2016 году погодные условия для роста и развития картофеля сложились более благоприятно, чем в 2015, за счет этого на всех вариантах опыта получен более высокий урожай клубней. Урожайность на вариантах с внесением минеральных удобрений была выше по сравнению с абсолютным контролем на 40-70%. Применение NPK без средств химизации (5 вар.) повысило урожайность на 11,01 т/га, по сравнению с контролем. Наибольшую прибавку (19,18 т/га), так же как и в 2015 году, обеспечил 8 вариант NPK+Лазурит,СП+Альбит, урожайность на котором составила 46,69 т/га. Причем на вариантах без удобрений лучший результат (34,30

т/га) также получен при обработке картофеля смесью Лазурит,СП+Альбит (4 вар.), где прибавка к контролю составила 6,79 т/га. Вариант только с прополкой обеспечил прибавку к абсолютному контролю 4,15 т/га, а на фоне внесения удобрений 14,29 т/га. Наименьшую прибавку урожайности (3,17 т/га) обеспечил вариант с применением только гербицида.

Таблица 4 – Влияние изучаемых факторов на урожайность клубней картофеля в среднем за 2015-2017 гг., т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к абсолютному контролю	
		т/га	%
1. Контроль	23,95	-	
2. Контроль + прополка вручную	27,36	3,41	14,24
3. Контроль + Лазурит,СП	26,48	2,53	10,56
4. Контроль+Лазурит,СП + Альбит	28,92	4,97	20,75
5. NPK	34,37	10,42	43,51
6. NPK + прополка вручную	35,88	11,93	49,81
7. NPK + Лазурит,СП	35,96	12,01	50,15
8. NPK + Лазурит,СП + Альбит	40,47	16,52	68,98

В 2017 году в связи с не типичными погодными условиями вегетационного периода роста и развития культуры урожайность была ниже, чем в 2015 и в 2016 годах. Однако применение удобрений и средств химизации обеспечило прибавку урожайности картофеля по отношению к абсолютному контролю в среднем на 3-15 т/га. Вариант NPK+Лазурит,СП+Альбит обеспечил получение самой высокой урожайности – 32,23 т/га.

В среднем за 3 года исследований все экспериментальные варианты обеспечивали прибавку урожайности клубней картофеля. Лучший результат получен на вариантах с внесением полного минерального удобрения. Так на варианте с внесением только NPK урожайность составила в среднем 34,37 т/га, NPK+прополка 35,88 т/га, NPK+Лазурит,СП 35,96 т/га. Получение самой высокой урожайности (40,47 т/га) обеспечил вариант NPK+ Лазурит,СП+Альбит.

Вероятно, урожайность клубней была бы выше при более благоприятных климатических условиях в вегетационный период культуры. Обильные осадки и недостаток тепла в 2015 и в 2017 году не позволили получить более высокий урожай.

### Список литературы

1. Симаков, Е.А. Хозяева родной земли / Е.А. Симаков // Картофель и овощи. – 2013. – №7. – С. 24-26.
2. Токарева, Н.В. Влияние удобрений и гербицидов на продуктивность картофеля в условиях Вологодской области / Н.В. Токарева, В.В. Суров, С.Н. Дурягина // Тенденции и перспективы развития науки XXI века:

- сборник статей конференции. Ч.2. – Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2015. – С.104-109.
3. Суров, В.В. Содержание крахмала и нитратов в клубнях картофеля в зависимости от доз удобрений и применения флавобактерина / В.В. Суров, Н.В. Токарева // Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК: сборник статей конференции. Том 1. – Иваново: Ивановская ГСХА, 2016. – С. 92-96.
  4. Суров, В.В. Влияние удобрений и флавобактерина на урожайность и качество клубней картофеля / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №2(6). – С.12-17.
  5. Налиухин, А.Н. Почвы опытного поля ВГМХА имени Н.В. Верещагина и их агрохимическая характеристика / А.Н. Налиухин, О.В. Чухина, О.А. Власова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 3(19). – С. 35-46.
  6. Чухина, О.В. Производство экологически безопасных клубней картофеля при применении высоких доз удобрений / О.В. Чухина, К.А. Усова, Н.В. Токарева / Наука, инновации и международное сотрудничество молодых учёных аграриев / Материалы международного научного форума. – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2012. – С. 352-358.
  7. Токарева, Н.В. Влияние удобрений и гербицидов на урожайность и кормовую ценность культур севооборота в Вологодской области: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Токарева Надежда Валерьевна. – М., 2015. – 19 с.
  8. Чухина, О.В. Семеноводство картофеля с основами сортоведения в Северо-западной зоне РФ: учебное пособие / О.В. Чухина, Е.И. Куликова, Е.Б. Карбасникова. – Вологда-Молочное: ИЦ Вологодская ГМХА, 2016. – 100 с.
  9. Жуков, Ю.П. Система удобрений в хозяйствах Нечерноземья / Ю.П. Жуков – М.: Московский рабочий, 1983. – 144 с.
  10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351

**УДК 633.2:631.582 (470.12)**

**СОРТА ОСНОВНЫХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В КОРМОВЫХ СЕВООБОРОТАХ  
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Обряева Оксана Дмитриевна, аспирант  
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

*Аннотация: в статье обсуждены особенности основных полевых*

*культур, возделываемых в Вологодской области в кормовых севооборотах: вики яровой, овса ярового, ячменя ярового, ржи озимой, картофеля. Составлен список сортов, внесенных в Госреестр и районированных в Вологодской области. Для сортов, внесенных в Госреестр в 2016 году и районированных в Вологодской области составлена характеристика.*

**Ключевые слова:** *Вологодская область, кормовые культуры, урожайность, сорт, районированные сорта, рожь, овес, ячмень, вика, картофель, Госреестр*

Вологодская область – один из наиболее экономически развитых индустриально-аграрных регионов Северо-запада России. Агропромышленный комплекс вносит существенный вклад в социально-экономическое развитие области и является одной из базовых отраслей экономики [6].

В структуре сельского хозяйства Вологодской области в последние годы преобладает продукция отрасли животноводства. Рост производства продукции животноводства возможен только при наличии достаточного количества полноценных кормов собственного производства, поэтому повышение продуктивности сельскохозяйственных культур – важная задача, стоящая перед наукой и производством области [4].

В процессе всего периода выращивания на урожай воздействует бесчисленное количество факторов, которое условно можно разделить на две большие группы: природные (почвенно-климатические) и экономические [3].

Природные факторы объективны и не зависят от воли и деятельности людей. К ним относятся: естественное плодородие почв, рельеф территории, глубина залегания почвенных вод, продолжительность вегетационного периода, количество осадков и др. Экономические же условия создаются целенаправленной деятельностью людей и во многом определяются степенью развития производительных сил общества и непосредственно проявляются через уровень агротехники. Среди агротехнических мероприятий, дополняющих природные факторы и способствующих росту урожая сельскохозяйственных культур важную роль играет выбор сортов выращиваемых культур [3,4].

Сорт – совокупность культурных растений, созданных путем селекции, обладающих определенными наследственными, морфологическими, биологическими и хозяйственными признаками и свойствами [1].

С 1993 года в Российской Федерации введен Государственный реестр селекционных достижений (сортов, гибридов), допущенных к использованию в производстве. По основным сельскохозяйственным культурам допуск сортов в производство ведется по 12 регионам, а по ряду малораспространенных культур – в целом по Российской Федерации [2].

В качестве кормовых культур в Вологодской области возделывается ячмень яровой, вико-овсяная смесь, картофель и озимая рожь. Применение

высокоурожайных и устойчивых к заболеваниям сортов возделываемых культур может в некоторой степени способствовать решению проблемы обеспечения собственными кормами хозяйства области [4].

Рассмотрим сорта основных полевых культур. Озимая рожь (*Secale cereale* L.).

Используется как продовольственная и зернофуражная культура, зеленая масса ржи используется как ранний зеленый корм. Является засухоустойчивой культурой, что позволяет ей сформировать высокий урожай зерна даже в годы с недостаточным количеством осадков. Эта культура отличается способностью усваивать из почвы труднодоступные формы фосфора, отзывчива на внесение минеральных и органических удобрений [2, 4].

В Госреестр по Северо-Западному региону включены 22 сорта озимой ржи: Былина, Валдай, Веснянка, Волхова, Вятка-2, Графиня, Дымка, Жнивень, КВС Раво, Крона, Московская 12, Московская 15, Память Кондратенко, Пуховчанка, Славия, Снежана, Татьяна, Фаленская, Флора, Хеллтоп, Чулпан, Эра [5].

Из них включены в Госреестр в 2016 году и районированы в Вологодской области 2 сорта: Веснянка и Графиня.

1. Веснянка. Родословная: инд.-семейный отбор из гибридной популяции, созданной с участием сортов Исlochь, Веточка. Тетраплоидная форма. Растение среднерослое. Куст промежуточный. Зерно крупное. Масса 1000 зёрен - 43-54 г. Средняя урожайность в Северо-Западном регионе – 26,8 ц/га. Урожайность в Вологодской области от 30 до 50 ц/га. Средне-спелый. Вегетационный период – 271-339 дней. Зимостойкость средняя. Высота растений – 96-158 см. Устойчивость к полеганию и засухоустойчивость на уровне стандарта. Хлебопекарные качества удовлетворительные. Содержание белка в зерне на уровне стандарта Пуховчанка. В полевых условиях мучнистой росой поражен слабо, бурой и стеблевой ржавчиной - средне, как и стандарт Пуховчанка.

2. Графиня. Родословная: инд.-семейный отбор из гибридной популяции, созданной с участием сортов Альфа, Валдай и популяции 27/01. Диплоидная форма. Растение среднерослое. Куст полупрямостоячий. Колос полупоникший – поникший, средней плотности и длины. Зерно средней крупности. Масса 1000 зёрен – 24-35 г. Средняя урожайность в Северо-Западном регионе – 35,6 ц/га, в Вологодской области – от 33 до 60 ц/га. Среднепоздний. Вегетационный период – 303-348 дней. Зимостойкость высокая. Высота растений – 96-147 см. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость средняя. По данным заявителя, отличается высокой регенерационной способностью после поражения снежной плесенью. Хлебопекарные качества удовлетворительные. Умеренно устойчив к бурой ржавчине. Восприимчив к снежной плесени. По данным заявителя, устойчив к мучнистой росе. Умеренно устойчив к стеблевой ржавчине [5].

Ячмень яровой (*Hordeum vulgare* L.). Одна из основных зернофуражных культур в нашем регионе. Ячмень – скороспелая культура, наибольшее количество воды потребляет в периоды выхода в трубку и колошения. Культура требовательна к плодородию почвы, хорошо отзывается на повышение фона питания, в частности внесение азотных удобрений [2, 4].

В Госреестр по Северо-Западному региону включено 29 сортов ячменя ярового: Абава, Анакин, Владимир, Выбор, Гонар, Диспина, Джейби Флэива, Зазерский 85, Зевс, Зу Заза, Изумруд, Инари, КВС Аста, Криничный, Ленинградский, Мареси, Михайловский, Московский 3, Московский 86, Нур, Олимпик, Отра, Саломе, Сонет, Суздалец, Черио, Чилл, Эльф, Яромир [5]. Из них в 2016 году внесен в Госреестр и районирован в Вологодской области 1 сорт – Зу Заза. Происхождение – Германия. Разновидность нутанс. Куст промежуточный. Растение короткое - средней длины. Зерновка очень крупная, с неопушённой брюшной бороздкой и охватывающей лодикой. Масса 1000 зёрен – 44-55 г. Средняя урожайность в Северо-Западном регионе – 33,3 ц/га, в Вологодской области – 19,6-39,6 ц/га. Среднеспелый, вегетационный период – 75-92 дня. Устойчив к полеганию. Среднезасухоустойчив. Пивоваренный. Умеренно устойчив к каменной головне. Умеренно восприимчив к полосатой пятнистости. Восприимчив к гельминтоспориозу и корневым гнилям. В полевых условиях сильно поражен пыльной головнёй [5].

Овес яровой (*Avena sativa* L.). Овес выращивают преимущественно как зернофуражную культуру. Его зерно является ценным концентрированным кормом для лошадей и молодняка крупного рогатого скота, а также для домашней птицы. На больших площадях высевают овес на зелёный корм чаще всего в смеси с яровой викой [2, 4].

В Госреестр по Северо-Западному региону включены 23 сорта овса ярового: Аллюр, Альбатрос, Аргамак, Борец, Боррус, Буг, Залп, Каньон, КВС Контендер, Комес, Конкур, Кречет, Лев, Озон, Привет, Санг, Симфония, Скакун, Универсал 1, Факир, Фухс, Эффектив, Яков. Из них в 2016 году внесен в Госреестр и районирован в Вологодской области 1 сорт – Озон. Селекция – Германия. Разновидность аура. Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое. Метёлка двухсторонняя, расположение ветвей полуприподнятое – горизонтальное. Колоски пониклые. Остистость слабая. Зерновка крупная. Масса 1000 зёрен – 36-46 г. Средняя урожайность в Северо-Западном регионе составила 38,5 ц/га, в Вологодской области – от 24,7 до 55,5 ц/га. Среднеранний, вегетационный период – 69-90 дней. Устойчив к полеганию, засухоустойчивость средняя. Ценный по качеству. Содержание белка – 9,2-14,5%. Умеренно устойчив к корончатой ржавчине. Умеренно восприимчив к красно-бурой пятнистости. Восприимчив к пыльной и твёрдой головне. В полевых условиях бактериальным ожогом поражен средне [5].

Вика яровая (*Vicia sativa* L.). Наиболее распространенная однолетняя



кормовая бобовая культура. Дает питательный, легкоусвояемый корм для всех видов сельскохозяйственных животных. Из-за тонкого полегающего стебля и горьковатого вкуса ее возделывают в смеси с овсом на зеленый корм, сено, силос, сенаж. Вико-овсяная смесь хорошо растет на дерново-подзолистых почвах при применении органических и минеральных удобрений [2].

В Госреестр включены 13 сортов вики яровой: Белорозовая, Валентина, Вера, Елена, Льговская 24, Льговская 22, Людмила, Немчиновская 72, Немчиновская Юбилейная, Никольская, Спутница, Узуновская 91, Ярославская 136. В последние годы новые сорта культуры в Госреестр не включаются. В нашем опыте используется сорт вики яровой Льговская 22.

Сорт Вики посевной (яровой) Льговская 22 – разновидность *immaculata*. Сорт среднеспелый с вегетационным периодом на корм от 38 до 45 дней, на семена от 82 до 103 дней. Масса 1000 семян от 67 до 73 грамм. Урожайность: сухое вещество от 27,4 до 32,2 центнера с гектара, семена от 9,8 до 14,8 центнера с гектара. Обладает высокой устойчивостью к полеганию (при стеблестое до 81 сантиметра), средней уровень устойчивости к осыпанию. Высокое поражение аскохитозом и корневыми гнилями, средний уровень поражения ржавчиной. Высокое поражение плодоножкой. Вика яровая сорта Льговская 22 является ценной кормовой культурой. Сорт Вики яровой Льговская 22 включён в Государственный реестр селекционных достижений в 1993 году [5].

Картофель (*Solanum tuberosum* L.). Принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур разностороннего пользования, имеет большое агротехническое значение. Картофель – требовательная к влаге и содержанию в почве питательных элементов культура [4].

В Госреестр по Северо-Западному региону включены 105 сортов картофеля: Аврора, Аивори Рассет, Аксения, Алова, Альвара, Аспия, Бафана, Беллароза, Беттина, Биоголд, Блакид, Бриз, Бронницкий, Вдохновение, Вектар белорусский, Виза, Виктория, Воларе (2016г.), Волат, Вымпел (2016 г.), Гала, Глория, Гранд (2016 г.), Гусар (2017 г.), Дамарис, Даная, Дельфине, Детскосельский, Дубрава, Евразия (2017 г.), Елизавета, Живица, Жуковский ранний, Журавинка, Загадкак Питера, Зорачка, Импапа, Капризе, Каратоп, Каскад, Коломба, Крепыш, Кристель (2017 г.), Криница, Лад, Ладожский, Ласунак, Латона, Лига, Лилея белорусская, Ломоносовский, Лорх, Луговской, Люсинда, Манифест, Моцарт, Музыка, Наяда, Невский, Нида, Никульский, Океания, Оркестра, Памяти Осиповой, Петербургский, Повинь, Пушкинец, Рагнеда, Радонежский, Рамос, Реал, Ред Скарлет, Резерв, Рождественский, Розара, Романце, Ручеек, Рябинушка, Сагитта, Сантана, Сантэ, Свитанок киевский, Серпанок, Сильвана, Сириневый туман, Сифра, Скарб, Снегирь, Спарта, Сударыня, Тимо Ханкян, Удача, Уладар, Фелокс, Фиолетовый, Фреско, Фрителла (2016 г.), Холмогорский, Чайка, Чародей, Чароит, Эволюшен, Экселенс.

Из них в 2016 году внесен в Госреестр и районирован в Вологодской области 1 сорт – Гранд.

Среднеранний, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Товарная урожайность – 178-329 ц/га, в Вологодской области – 80-160 ц/га. Клубень овально-округлый со средней глубины глазками. Кожура частично красная. Мякоть светло-жёлтая. Масса товарного клубня – 102-139 г. Содержание крахмала – 11,7-14,2%. Вкус хороший. Товарность – 78-98%. Лёжкость – 94%. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематоды. По данным ВНИИ фитопатологии, умеренно восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. По данным оригинатора, устойчив к морщинистой мозаике и скручиванию листьев [5].

Таким образом, главным путём решения проблемы увеличения валового сбора растениеводческой продукции является повышение урожайности за счет максимального использования потенциальных возможностей сорта.

Сорт должен обладать совокупностью многих биологических и хозяйственных ценных свойств и признаков. Поэтому важнейшим условием роста урожайности является широкое внедрение в практику лучших сортов.

### Список литературы

1. Результаты сортоиспытания сельскохозяйственных культур на Госсортоучастках Вологодской области за 2016 год / Ответственный за выпуск: Махрова Е.А. – Вологда: ФБГУ «Госсорткомиссия», 2016. – 81 с.
2. Серегин, М.В. Важнейшие сорта полевых культур: Учебное пособие для лабораторных занятий, курсовых проектов, курсовых и контрольных работ, подготовки к экзаменам и зачетам / М.В. Серегин, А.А. Скрябин. Под ред. С.Л. Елисеева. – Пермь: ПГСХА, 2008. – 120 с.
3. Сидоренко, О.В. Факторы формирования урожайности зерновых культур / О.В. Сидоренко // Зерновое хозяйство России. – 2011. – №2 – С. 68-70.
4. Усова, К.А. Урожайность и кормовая ценность культур севооборота при применении удобрений в Вологодской области: дисс... кандидата сельскохозяйственных наук / Ксения Александровна Усова. – М., 2013 – 136 с.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/reestr>
6. Официальный сайт правительства Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vologda-oblast.ru/>

## СОРТОВОЙ АССОРТИМЕНТ КОРМОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ ДЛЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Довлатбекян Кристина Гамлетовна, студент-бакалавр  
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

**Аннотация:** в статье рассмотрены сорта и урожайность кормовых корнеплодов в условиях Вологодской области. Выявлено, что сорта кормовых корнеплодов вегетируют до 130 дней. Сорта кормовых корнеплодов районированных в Вологодской области могут обеспечить свыше 50 тонн на гектар.

**Ключевые слова:** сорт, кормовые корнеплоды, сортовые признаки, форма корнеплода, урожайность, вегетационный период

Наиболее важнейшие кормовые корнеплоды в Вологодской области: свёкла, морковь, брюква и турнепс (сорта турнепса распространенные в Вологодской области: Остерзундомский, Эстинаэрис). Все корневые корнеплоды содержат в своих тканях большое количество воды. Самым главным питательным веществом у корневых корнеплодов принято считать сахара. Кормовые корнеплоды поедаются всеми сельскохозяйственными животным, но в особенности рогатым скотом. Наиболее подробно в статье представлена информация про кормовые корнеплоды свёклы в Вологодской области, т.к. они являются одними из распространённых.

В России находится одна из самых крупных посевных площадей кормовой свёклы, расположенная: от Вологды до Дальнего Востока.

Корнеплоды сорта кормовой свёклы подразделяются на 4 группы, в зависимости от их формы: мешковидная, удлиненная, коническая, округлая формы [1].

1). Сорта мешковидной формы: погруженность в почву составляет  $1/5$  длины корня.

2). Сорта удлиненной формы: погруженность в почву составляет  $1/4$  длины корня. Окраска у корнеплодов преобладает от оранжевой до белой.

3)Сорта конической формы: погруженность в почву составляет  $1/3$ – $2/4$  длины корня.

4)Сорта округлой формы: развитие корнеплода происходит над поверхностью почвы. [2].

Наиболее распространенные сорта кормовой свёклы в Вологодской области:

1). Эккендорфская жёлтая является сортом немецкой селекции. Розетка полустоячая, пластинка листа имеет темно-зеленую окраску, черешок – зеленый. Корнеплоды гладкие, имеют цилиндрическую форму. Окраска кор-

неплода – желтая, головка – серая. Мякоть – очень сочная, имеет белый цвет. Корнеплод погружен в почву не более чем на 1/4 длины. Vegetационный период длится около 120-130 дней. Сорт имеет урожайность, в среднем, 450-550 ц/га корнеплодов. Средняя урожайность сухой массы за годы испытаний в Вологодской области – 64 ц/га. Содержание сухого вещества составляет 11-12 %. Сорт устойчив к болезням, мало требователен к плодородию почвы. Районирован с 1945 года [3].

2). Северная оранжевая. Сорт среднеспелый. Vegetационный период длится около 120-130 дней. Корнеплод овальной формы, от красного до оранжевого цвета, с сочной мякотью. Растет, выходя на 2/3 над землей. Средняя масса 950 г.) [4].

3). Центаур Поли. Сорт польской селекции. Преобладают листовые пластинки с удлинённой формой. Форма корнеплода – овальная, и так же характерна белая окраска корня. Средняя урожайность сухой массы в Вологодской области составила 75 ц/га. Сорт неустойчив к цветущности. Районирован с 2002 года [5]. Для получения хороших урожаев кормовую свёклу следует размещать на полях, где не имеется сорняков и высокое содержание питательных веществ. Лучшим из способов выращивания кормовой свёклы является выращивание их в прифермских севооборотах.

Наиболее важное достоинство кормовой свёклы наблюдается в том, что она имеет высокое содержание углеводов, а именно сахарозы [1].

### Список литературы

1. РГАУ-МСХА Зооинженерный факультет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.activestudy.info/kormovaya-svekla](http://www.activestudy.info/kormovaya-svekla)
2. Сельскохозяйственная энциклопедия. Т. 4 (П-С) / Ред. коллегия: П. П. Лобанов (глав ред.) и др. Издание третье, переработанное. – М., Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1955. – С. 67.
3. Газета «АгроНовости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agro-bursa.ru/gazeta/sorta-gibridy/2010/06/21/sort-kormovojj-svekly-ehkkendorfskaya-zheltaya.html>.
4. Дачный портал SEEDSPOST [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://seedspost.ru/catalog/?SECTION\\_ID=1756&ELEMENT\\_ID=57550](https://seedspost.ru/catalog/?SECTION_ID=1756&ELEMENT_ID=57550)
5. Дачный портал «В парнике» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vparnike.ru/spravka/5377>

УДК 633.327

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА TRIFOLIUM

*Розова Марина Александровна, студент-бакалавр  
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** использование видов рода *Trifolium* в народном хозяйстве РФ – разнообразно. Показано, что клевер можно использовать в кормопроизводстве, медицине, как газонную культуру. Дана характеристика районированным сортам Вологодской области, в том числе сорта «700490 ВОЖЕГОДСКИЙ МЕСТНЫЙ». Как кормовая культура местные сорта клевера могут обеспечивать до 59 ц/га сухого вещества.*

***Ключевые слова:** клевер луговой, сорта клевера, кормовое использование, клевер в медицинских целях, урожайность*

Научная классификация: домен – эукариоты, царство – растения, отдел – цветковые, класс – двудольные, порядок – бобовоцветные, семейство – бобовые, подсемейство – мотыльковые, триба – клеверные, род – клевер.

Клевер (лат. *Trifolium*) в переводе на русский язык означает «трилистник». Такое название растения получили за характерное строение листьев: у всех видов клевера они тройчатосложные. Очень редко можно найти среди тройчатых листьев у клевера четырехлистный. По народной примете такая находка должна принести счастье. Как выглядит цветок клевера с четырьмя листьями, можно посмотреть на многочисленных иллюстрациях [1].

Растение клевер широко распространено и имеет огромное значение в заготовке кормов на зиму. Предлагаемое описание растения клевер позволяет составить первоначальное представление о нем и подготовиться для правильного выращивания на приусадебном участке. Кормовая культура клевер может применяться в качестве эффективного сидерата (зеленого удобрения). Также это красивый нежный цветок отлично оттеняет более крупные бутоны пионов, тюльпанов, роз и клематисов. Ботаническое описание клевера включает в себя, в том числе, и перечисление его многочисленных видов. В зависимости от территории произрастания это может быть горный или белый вид, луговой или гибридный розовый. Полное описание каждой разновидности в сопровождении большого количества иллюстраций создаст верное впечатление о богатстве сортов и окрасок лепестков [2].

Клевера издавна считались одной из самых ценных трав на лугах – они делают очень питательным зеленый корм, хорошо сохнут в сене, быстро и хорошо отрастают после сенокоса. Трава клевера содержит большое количество белка, много сахаров, крахмала, витаминов, в том числе витамины С, Р, каротин, Е, фолиевую кислоту.

Клевер луговой живет три года, отдельные растения до пяти лет. В год посева развивается медленно, полного развития достигает на второй год жизни, к четвертому-пятому году его количество в травостое резко снижается и составляет 2-10 %.

Хорошо произрастает клевер при достатке влаги (70-80 % наименьшей влагоемкости почвы) и снежного покрова. Мезофит. Не выдерживает

низких температур (–15–16 °С). Затопление выдерживает не более 10 дней.

Многие виды клевера широко возделываются в севооборотах, кратко- и среднесрочных сенокосах и пастбищах, растет в поймах рек, по суходольным лугам, на лесных полянах и по опушкам лесов, в кустарниках. Разновидности клевера растут на подзолистых, серых лесных и черноземных почвах, требует хорошей их дренированности и рыхлости. На кислых и легких почвах развивается плохо, близости грунтовых вод не переносит. Лучше произрастает при pH 6-7. Хорошо отзывается на известкование, органические и минеральные удобрения.

Хорошо поедается всеми видами скота в зеленом и сухом виде. Как и другие клевера при поедании в зеленом виде может вызывать у животных тимпанит (вздутие живота). Поэтому не следует допускать выпас по клеверу голодных животных, особенно по росе и после дождя.

Клеверные сенокосы используют на сено, однако при высушивании случаются потери листьев. В смесях с другими бобовыми (люцерна, донник) и злаками лучше сушится. Отличное сырье для производства сенажа, травяной муки, белково-витаминного сена и зеленого корма. Клевер луговой является хорошим предшественником и медоносом.

На Южном Урале имеются ценные популяции клевера лугового, отличающиеся зимостойкостью и высокой урожайностью. Организация на Урале товарного производства гибридных семян клевера лугового на гетерозисной основе будет способствовать повышению урожайности семян и сена этой ценной культуры. Более устойчивые урожаи дают староместные клевера, включенные в Государственный реестр селекционных достижений по регионам.

Сорта клевера лугового, районированные в Вологодской области представлены ниже:

#### 8604401 ВОЛОСОВСКИЙ 86

Выведен в Северо-Западном НИИСХ семейственно-групповым отбором из местного сорта Рабителицкий Ленинградской области. Сорт среднеспелый одноукосного типа, диплоидный. Форма розетки весеннего или осеннего отрастания – полулежачая. Куст развалистый или прямостоячей формы. Стебли голые или очень слабоопушенные, высотой 87-122 см. Окраска узлов варьирует от светлой до темно-коричневой. Кустистость – средняя. Соцветия – шаровидной или яйцевидной формы. Семена яйцевидной или эллипсовидной формы, желто-фиолетовой окраски. Семена средней величины, масса 1000 штук – 1,7-2,1г. Корневая система – стержне-мочковатая, хорошо развита. Вегетационный период от начала весеннего отрастания до укосной спелости составляет 58-74 дня, до полного созревания семян – 120-130 дней. Зимостойкость – на уровне местных сортов. Отрастание весной и после укосов – хорошее. Устойчив к весенним заморозкам.

## 700490 ВОЖЕГОДСКИЙ МЕСТНЫЙ

Местный сорт Вожегодского района. Относится к одноукосному типу. Куст прямостоячий и полураскидистый. Стебли толстые, ветвистые, среднее число междоузлий – 8. Длина стебля – до 130 см. Облиственность средняя, кустистость хорошая, отрастание медленное, подгона не образует. Позднеспелый, длина периода от начала отрастания до начала цветения – 66 дней. Сорт зимостойкий, полегание слабое. К механизированной уборке пригоден. Качество сена – хорошее. Засухоустойчив. Антракнозом поражается в меньшей степени, чем остальные сорта.

Сорт ежегодно дает устойчивые урожаи. На Чагодощенском сортоучастке средний урожай семян составил 2,04 ц/га, сухого вещества – 49 ц/га. Районирован с 1947 года.

## 953714 ТРИФОН

Разработчик: ГНУ Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого Россельхозакадемии. Авторы: Тумасова М.И., Грипась М.Н., Арзамасова Е.Г., Попова Е.В., Онучина О.Л.

Краткое описание результата: Сорт среднепоздний диплоидный, зимостойкий, с урожайностью сухого вещества 8,6-16,9 т/га и семян 1,6 ц/га, устойчивый к корневым гнилям и толерантный к склеротиниозу. Внедрение нового сорта позволит снизить себестоимость 1 т сена на 211,6 руб./т и 1 т семян на 14,7 тыс. руб. по сравнению со стандартом Кировский 159. Районирован с 2017 года [5].

Клевер – универсальное растение, которое используется в лечебных целях, как почвопокровная или кормовая культура, он является прекрасным медоносом, а также сидератом для обогащения почвы.

К тому же, агротехника выращивания культуры предельно проста, нужно только определиться: лучше всего сеять клевер осенью или весной, чтобы использовать его многофункциональность в полной мере.

Клевер считается ценнейшим лекарственным растением, так как обладает массой полезных веществ, которые благотворно влияют на организм человека. В листочках и соцветиях клевера содержатся витамины и минеральные вещества, каротин, салициловая кислота, флавоноиды, фитостерогены, дубильные вещества, эфирное и жирное масла, белки, жиры, клетчатка и многие другие полезные вещества.

Клевер – лекарственное растение и издавна используется в официальной и народной медицине, в гомеопатии. На основе клевера выпускаются лекарственные препараты, биологически активные добавки, сиропы и микстуры, так же клевер входит в состав сборов для лечения различных заболеваний.

Из клевера готовят отвары и настои, сок, настойки, которые принимают внутрь и используют наружно для полосканий, примочек, лечебных ванн. Клевер входит в составы мазей, присыпок, средств для умывания и

лечения кожных заболеваний, в шампуни, лосьоны. Препараты из клевера оказывают желчегонное, мочегонное, потогонное, противовоспалительное, антисептическое, отхаркивающее, кровоостанавливающее, вяжущее действия и лечат многие недуги.

Клевер можно отнести к числу лучших медоносов, благодаря богатому химическому составу цветочных головок продукт обладает отличными лечебными свойствами. Его мед имеет тонкий аромат и нежный вкус, при кристаллизации образуется весьма плотная белая масса, длительное время сохраняющая целебные свойства. В качестве источника для сбора пыльцы клевер лучше всего сеять ранней весной, чтобы пчелы уже в этом сезоне успели собрать нектар.

Для использования клевера в качестве альтернативы газонной культуре, не требующей особого ухода и растущей на одном месте до 8-10 лет, семена также лучше всего сеять весной:

- являясь выносливым неприхотливым растением, клевер вырастает при неблагоприятных условиях (затянувшаяся весна, возвратные заморозки);
- имея ползучие стебли, растение быстро покрывает землю ярким зеленым ковром;
- зацветая, посадка будет привлекать насекомых для опыления не только себя самой, но и культур, растущих рядом;
- периодически скашивая газон, можно заготовить ценное сено для животных на домашнем подворье.

Как газонная культура клевер абсолютно неприхотлив, его достаточно периодически поливать и подстригать, чтобы во влажной среде не разводились вредители (слизни, к примеру). Первые несколько лет подсеивать и удобрять газон не требуется. Существенный недостаток такой лужайки – клевер не устойчив к вытаптыванию, для сохранения эстетического вида газона по нему нужно проложить дорожки.

Для посева клевера в качестве сидерата, можно сеять клевер осенью или весной, время посева будет зависеть от выбранного сорта: красноцветущему клеверу в начале вегетации больше подходят низкие температуры, он сеется рано весной.

Фиксируя большое количество азота в грунте, разрыхляя и структурируя почву, привлекая множество микроорганизмов, заглушая рост многолетних сорняков, клевер является прекрасным сидератом. Немаловажное преимущество клевера перед другими сидератами – он переводит фосфорные соединения в легкодоступную для растений форму [3].

Его с успехом высеивают под плодовыми деревьями или на других затененных участках как теневыносливое растение, не требующее частой перекопки (при перекапывании рост сидерата подавляется). Стелющиеся корни, залегающие на глубину до 50 см, отлично укрепляют почву от вымывания, поэтому клевер часто сеют на склонах участков [4].



Зная некоторые особенности растения, легче определиться, когда сеять клевер осенью или весной – с наибольшей пользой для почвы. Чтобы отдача от него была более полная, клеверу нужно расти хотя бы 4 месяца, поэтому весеннее высаживание не применяется на участках под ранние овощи. Поздней весной клевер сеют на тех грядках, которые не будут заниматься под посадку до конца лета. Участки земли одновременно будут защищены от эрозии и насытят питательный почвенный слой азотом, если скошенные побеги оставлять прямо на грядках для перегнивания за 2-3 недели до посадки основной культуры.

### Список литературы

1. Научная классификация рода *Trifolium*, 2013 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Trifolium\\_stoloniferum](https://ru.wikipedia.org/wiki/Trifolium_stoloniferum)
2. Места произрастания клевера в России. Фундаментальные исследования 2012 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29315>
3. Белашова, О.В. Сравнительно морфологическое исследование цветка рода *Trifolium* / О.В. Белашова, Д.Н. Шпанько. – Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово, 2012 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docplayer.ru/33157794-Sravnitelnoe-anatomo-morfologicheskoe-issledovanie-cvetka-vidov-roda-trifolium-l.html>
4. Калинин, В.А. Жизненные формы и онтоморфогенез *Trifolium lupinaster* L. и *Trifolium pacificum* bobr / В.А. Калинин, 2009 год. Научная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/zhiznennye-formy-i-ontomorfogenez-trifolium-lupinaster-l-i-trifolium-pacificum>
5. Данные Госреестра по Северо-Западному (2) региону

УДК 632.523

## ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Готопило Никита Александрович, студент-бакалавр  
Куликова Елена Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

*Аннотация:* в статье представлены результаты исследования эффективных способов борьбы с борщевиком Сосновского. Определены дозы и сроки использования препаратов. Установлено, что наиболее эффективным действием обладает микробиологический препарат ТамирЭМ, содержащий в своем составе комплекс природных микроорганизмов, при-

*меняемый в фазу активной вегетации растений.*

**Ключевые слова:** *Борщевик Сосновского, гербицид Раундап, Ураган Форте, Магнум, Тамир ЭМ, обработка, подкашивание, уничтожение, отращивание*

Борщевик Сосновского – двулетнее или многолетнее травянистое растение семейства Сельдерейные (Зонтичные) – *Apiaceae (Umbeliferae)*. На территории Российской Федерации и Вологодской области растения, принадлежащие к этому семейству, произрастают повсеместно. Род *Heraclium* (борщевик) впервые был описан ученым-ботаником Карлом Линнеем еще в 1735 году. За мощную вегетативную массу и огромный рост борщевик сравнивают с Гераклом – древнегреческим мифическим героем [3].

На Северо-Запад России борщевик проник в 70-х годах двадцатого века, как перспективная кормовая культура. Климатические и почвенные условия региона оказались благоприятными для развития и роста растения и постепенно началось его внедрение в производство и районирование. Многие научно-исследовательские институты и лаборатории занимались изучением биологических особенностей борщевика, возможностью его использования в качестве силосной культуры. Так как растение имеет гигантский рост и мощную вегетативную массу, его урожайность составляла до 1000 ц/га за период вегетации [2].

После детального изучения свойств борщевика, было выявлено, что растение ухудшает качество молока (горький вкус), и оказывает негативное влияние на здоровье животных, ухудшает их репродуктивные способности.

Из-за содержания в растении фурукумаринов в высоких концентрациях, способных вызывать ожоги (дерматиты) у людей, возникли трудности, как при заготовке, так и при закладке на силосование.

Сельскохозяйственные предприятия постепенно стали отказываться от включения борщевика в рацион животных, растение одичало, стало распространяться по обочинам дорог, занимать новые территории, заброшенные участки.

На территории Вологодской области борщевик встречается во всех районах, на территории около 2500 га, и с каждым годом эта площадь увеличивается [5].

Основные меры борьбы с борщевиком включают механические, химические и биологические методы. Чтобы выбрать наиболее эффективный способ борьбы с борщевиком необходимо знать основные биологические особенности растения: активное ранневесеннее прорастание семян, быстрый рост растений, их высокая жизнеспособность, способность вытеснять другие растения (как культурные, так и сорные), способность образовывать заросли, одновременное и длительное цветение, самоопыление, высокая полевая всхожесть и плодовитость растений, содержание в растении

фурукумаринов, защищающий борщевик от воздействия вредителей и угнетающих рост соседствующих растений, распространение семян с помощью ветра, животных, транспорта [5].

Скашивание будет эффективным при условии, что будет проводиться обязательно перед цветением борщевиков, и повторно, не позже, чем через 3-4 недели после первого скашивания. Только в этом случае гарантировано уничтожение всех генеративных побегов, несущих соцветия. Важно не давать растениям цвести, чтобы не образовались новые семена. Скашивать один раз и в середине цветения – лишь способствовать дальнейшему размножению растений. Нежелательно оставлять скошенный борщевик на месте покоса и косить его в период осыпания семян, так как это приведет к рассеиванию растения на большей площади [6].

Механические методы борьбы с борщевиком Сосновского достаточно эффективны, но требуют соблюдения мер безопасности. Поэтому в борьбе с борщевиком Сосновского самые большие надежды связаны с использованием химических средств защиты. В настоящее время из химических способов уничтожения этого вида самым распространенным является применение гербицидов сплошного действия на основе глифосата (изопропиламинная соль) в максимально рекомендуемой дозе. Их действие наиболее эффективно на уже ослабленных, например, после скашивания, растениях или массовых всходах (проростках) [4] и обязательно перед началом цветения, в фазе отрастания растения, при его высоте до 50 см [6]. Двукратная обработка с перерывом в 15-20 дней способствует уничтожению 75 % особей одного поколения [6]. Рекомендуемая норма: Раундап, вр (360 г/л глифосата к-ты) с нормой расхода 6-8 л/га с добавлением для усиления действия гербицида магнум, вдг (600 г/кг) 0,01 кг/га; ураган форте, вр (360 г/л глифосата к-ты) с нормой расхода 3-4 л/га.

*Условия и методика проведения исследований.* В связи с выше изложенным, летом 2016 года на территории опытного поля Вологодской ГМХА совместно с общественной организацией «За сбережение народа» были проведены исследования по выявлению наиболее эффективного способа для уничтожения зарослей Борщевика Сосновского. Изучали химический, механический способ и действие микробиологического препарата «Тамир ЭМ».

Работа была начата в 2014 с выполнения организационно-хозяйственных мероприятий. Для начала был выявлен объект на территории опытного поля с высокой численностью сорняка, составлена карта засоренности участков.

Все способы борьбы должны выполняться в системе – только тогда можно добиться положительных результатов.

Химический метод заключается в применении гербицидов на заросших борщевиком участках. В опыте применяли гербициды раундап, ВР, торнадо ВР, так как по результатам предварительного исследования было

выявлено, что сорняк восприимчив в первую очередь к гербицидам содержащим глифосаты. Для более эффективного действия были составлены смесевые варианты глифосатов с гербицидами сульфонилмочевинной группой, такими как магнум, ВДГ. Проводили двукратную обработку участков, первую в мае, вторую в сентябре. Сроки обработок были определены в соответствии с рекомендациями по обработке сорняков гербицидами. Наибольший эффект дает обработка растений в период активного отрастания сорняков - первая, вторая декада мая, когда сорняки достигают высоты 10-15 см. При более сильном отрастании эффективность препаратов снижается, так как борщевик – это растение с мощной корневой системой и очень быстро набирает силу. В случае перерастания перед применением гербицидов необходимо проводить подкашивание. Первая обработка сорняков была проведена 21 мая, повторная 3 сентября, перед окончанием периода вегетации растений. Осмотр растений на действие гербицидов проводили через 10 дней – 31 мая, а эффективность определяли через 2 месяца по степени отрастания сорной растительности. После 2-ой обработки гербицидами осмотр участков проводили 18 сентября, через 15 дней после обработки, с учетом погодных условий, а окончательный результат отмечали весной, 2016 года.

Гербицид Раундап, ВР (360 г/л глифосат) представляет собой одно из лучших универсальных средств для борьбы с любыми сорняками. Этот вид гербицидов наносится на поверхность листьев или побегов и поглощается растением в течение 4-6 часов. В корни и другие части растений раундап попадает за 5-7 дней, нарушая процесс синтеза аминокислот, в результате чего растение погибает. Начальными признаками действия гербицида (проявляются через 5-10 дней), является пожелтение и постепенное увядание растений. Полностью сорняки отмирают в течение 2-3 недель после обработки.

Ураган Форте, ВР. Действующее вещество: глифосат. Концентрация д.в.: 500 г/л глифосата к-ты. Высокотехнологичный системный гербицид сплошного действия. УРАГАН ФОРТЕ, ВР – неселективный, послевсходовый гербицид, применяющийся для борьбы с многолетними корневищными и корнеотпрысковыми, однолетними злаковыми и широколистными сорняками, а также древесно-кустарниковой растительностью в сельском и лесном хозяйстве, а также на землях несельскохозяйственного пользования.

Магнум, ВДГ. Системный гербицид избирательного действия для борьбы с однолетними и многолетними двудольными сорняками в посевах зерновых колосовых и льна-долгунца. Действующее вещество Метсульфурон-метил, 600 г/кг – относится к классу производных сульфонилмочевин.

Магнум обладает системным действием. Он проникает в сорняки через листья и корни, поглощается ими и передвигается по растению через ксилему и флоэму. Препарат угнетает фермент ацетолактатсинтазу, что

предотвращает синтез незаменимых аминокислот лейцина, изолейцина и валина. Это приводит к прекращению деления клеток, остановке роста и последующей гибели сорных растений. Полное проникновение Магнума в растение происходит в течение 4 ч после обработки, поэтому дождь, прошедший по истечении этого времени, не повлияет на эффективность препарата.

В опыте применялся фабричный раствор препарата ТАМИР ЭМ, который представляет собой светло-коричневую жидкость, с приятным кислотным запахом. Препарат «Тамир» – это живое сообщество 86 полезных почвенных микроорганизмов с усиленной способностью к переработке и ферментации органических отходов и для подавления роста сорной растительности. Для приготовления рабочего раствора флакон с препаратом (30 мл) разводили в 3-х литрах теплой воды (35-40°C), для усиления действия бактерий добавляли 50 гр. сахара. Настаивали в течение 3 суток при комнатной температуре, периодически перемешивая.

Обработки проводились в строго установленные сроки: 4 обработки с интервалом 14 дней. 1 обработка – 1 июня, 2 обработка – 15 июня, 3 обработка – 29 июня, 4 обработка – 13 июля. 1 августа – контрольный выход на делянку с целью изучения эффективности действия препаратов на прорастание семян.

Механический способ (контрольный вариант) включал в себя 4 подкашивания отрастающих сорняков в течение вегетационного периода 1 – 21 мая; 2 укос – 21 июня; 3 укос – 21 июля; 4 укос 21 августа.

Схема проведения испытаний. 1. Контроль (подкашивание растения); 2. Обработка растений препаратом ТАМИР ЭМ; 3. Обработка растений гербицидом Раундап, ВР (6 л/га); 4. Обработка растений Ураган Форте, ВР (6 л/га); 5. Обработка растений смесью препаратов Ураган форте, ВР+Магнум, ВДГ.

Повторность 3-кратная, размер делянок – 10 м<sup>2</sup>. Размещение делянок рендомизированное (не хватало площади для сплошного размещения делянок).

Контрольное определение отрастания корневой системы и прорастания банка семян, находящихся в почве проводили в мае, 2016 года.

За время проведения опыта погода не всегда соответствовала условиям применения препаратов, но сроки обработок не были смещены и проводились в строго определенное время.

На контрольной делянке подкашивание проводили в ручную. ТАМИР ЭМ Разводили из расчета 10 мл рабочего раствора на 1 литр воды (100мл/10 л воды), Раунда, ВР и Ураган Форте, ВР из расчета 6 мл /10л воды. Расход препаратов - 30 литров на 1 делянку. Смесью препаратов готовили из расчета глифосаты 6мл/10 л воды + магнум, ВДГ 0,01 г/10 л воды.

*Результаты исследований.* Подкашивание борщевика на делянках имело положительные результаты, но его отрастание шло очень быстро, и

к началу второй и последующих обработок растения, вероятно за счет биологических особенностей корневой системы, сорняк догонял в росте растения, не подверженные обработкам.

Результаты проводимых испытаний показали, что химические меры борьбы с борщевиком дают положительные результаты. Сорняк показывает восприимчивость к действующему веществу – глифосатам, после обработки которыми гибель всходов была обеспечена на 85-100%. Недостатком данного способа является то, что, гибнут только всходы из семян, а полное уничтожение корневой системы растений было достигнуто только после 3-4 обработки гербицидами, на 50-60%.

При обработке участков микробиологическим препаратом ТАМИР ЭМ после первой обработки произошло резкое увядание и угнетение растений. Ко времени второй обработки, растений, отросших из семян, не наблюдалось. На 25-30% было видно отрастание растений из корневой системы, но внешний вид вновь появившихся сорняков говорил об их нежизнеспособности.

После проведения 3 обработки, отрастания растений из семян и корневой системы не наблюдалось, а внешний вид вегетирующих растений был сильно угнетенный.

После 4 обработки на контрольном посещении опыта было отмечено, что участок, где применялся ТАМИР ЭМ стал зарастать другой растительностью, стали появляться лопух, лебеда, и другие, пусть и сорные, растения.

Таблица 1 – Результаты применения механического способа борьбы с борщевиком Сосновского

Дата проведения	Засоренность участка, %	Отрастание борщевика, %	Внешнее состояние растений, борщевика, балл.
1 подкос	100%	100%	5
2 подкос	100%	80%	3
3 подкос	98%	65%	2
4 подкос	90%	35%	2

Анализируя таблицу, можно сделать заключение, что подкос борщевика дает положительный эффект и при проведении четвертого подкоса отрастание борщевика наблюдалось в пределах 35% от его первоначального количества. Внешнее состояние оценивали визуально и выражали в баллах, где 5 – отличное; 4 – хорошее; 3 – угнетенное; 2 – сильноугнетенное; 1 –

гибель растения. Внешний вид борщевика изменился после второго подкоса, растения выглядели угнетенными, после 3 и 4 подкоса растения борщевика имели сильно угнетенный вид и сплошных зарослей не наблюдалось, но и заселения другой растительностью также не было отмечено.

Таблица 2 – Результаты применения химических средств борьбы с борщевиком Сосновского. Первая обработка (21 мая)

Варианты	Норма внесения	Засоренность участка, %	Отрастание борщевика %	Уничтожение сорняка, %
1. Раундап, ВР	6 мл. /10 л. воды	100	60	40
2. Ураган Форте ВР	6 мл. /10 л. воды	100	55	45
3. Смесь Раундап ВР + Магнум ВДГ	6 мл. + 0,1 г. /10 л. воды	100	35	65

При применении химических средств (гербицидов), результаты стали заметны после первой обработки, наиболее эффективно было опрыскивание растений борщевика смесью гербицидов (3 вар.), где наблюдалось уничтожение сорняка на 65% , тогда как при обработке гербицидом Раундап уничтожилось только 40% растений.

Таблица 3 – Результаты применения химических средств борьбы с борщевиком Сосновского, вторая обработка (3 сентября)

Варианты	Норма внесения	Техническая эффективность, %		Уничтожение сорной растительности, %
		Засоренность	Отрастание после обработки	
1. Раундап ВР	6 мл. / 10 л. воды	100	30	70
2. Ураган Форте ВР	6 мл. / 10 л. воды	100	25	75
3. Смесь Раундап + Магнум ВДГ	6 мл. + 0,1 г./ 10 л. воды	100	10	90

Вторая обработка вегетирующих растений борщевика так же дала положительные результаты. Наиболее эффективно оказалось применение смеси гербицидов (3 вар), после обработки которыми сорняк был уничто-

жен на 90%, при применении гербицидов Раундап и Ураган Форте так же отмечено значительное уничтожение борщевика 70% и 75% соответственно. Из чего можно сделать заключение, что применение гербицидов для борьбы с борщевиком актуально и дает положительные результаты.

Таблица 4 – Результаты применения микробиологического препарата Тамир ЭМ на растениях борщевика Сосновского

Вариант	Норма внесения	1 обработка		2 обработка		3 обработка		4 обработка		Отрастание сорняков, %
		Засоренность, %	Отрастание, %	Засоренность, %	Отрастание, %	Засоренность, %	Отрастание, %	Засоренность, %	Отрастание, %	
Тамир ЭМ	100 мл. / 10 л. воды	100	95	95	60	60	35	35	10	90

Анализируя таблицу, можно сделать заключение, что применение микробиологического препарата Тамир ЭМ, так же эффективно при борьбе с борщевиком. Численность сорняков сокращается после первой обработки препаратом, а после четвертой – отрастание борщевика незначительное и составляет всего 10% от общего количества растений. Освободившуюся площадь начинают заселять другие виды трав, такие как одуванчик, ромашка, пырей.

Окончательный осмотр состояния растений был проведен весной 2017 года 26 мая. На участке, где проводили подкосы борщевика, наблюдали вновь отросшие растения. Участок был сильно засоренный. Отрастание наблюдалось преимущественно из корней растений, прорастания семян отмечено не было, причиной чего может быть неблагоприятные погодные условия весной 2017 года и своевременное скашивание растений борщевика до момента начала цветения.

На участке с применением гербицидов сильного отрастания растений борщевика из корневой системы отмечено не было, но наблюдались семенные проростки растений. Растений других видов на участке не наблюдалось. Гербициды оказали более сильное влияние именно на взрослые растения и воздействовали на корневую систему. На семена, находящиеся в почве и перенесенные с других участков существенного влияния не оказали.

При осмотре участка, где использовали микробиологический препарат, наблюдали меньше количество растений борщевика, чем на других



исследуемых участках, редкие растения появлялись из семян, перенесенных на участок с других территорий, и участок активно заполнялся растениями других видов.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Механический способ борьбы с борщевиком Сосновского обеспечивает положительные результаты и может быть использован для уничтожения сорняка на любых участках, где есть возможность проведения регулярных подкосов. Недостатком данного способа является то, что он не обеспечивает 100% уничтожения борщевика.

2. Применение гербицидов обеспечивает также высокие результаты и дает вероятность сплошного уничтожения сорняка при применении высоких доз гербицидов и увеличении числа обработок. Недостатком данного способа является невозможность его применения на пашне, пастбищах, на школьных и приусадебных участках.

3. Наиболее рационально применение микробиологических препаратов, которые уничтожают не только семена, но и корни борщевика, улучшают рост других растений. Микробиологические препараты разрешается использовать на любой территории, так как они не содержат вредных для человека и животных соединений. Недостатком данного способа является строгое соблюдение сроков обработки, нарушение приведет к невосприимчивости борщевика к препарату и возможность проведения обработок только в сухую погоду. Время воздействия препарата на растения не менее 24 часов.

Экономическая эффективность применения микробиологического препарата «ТамирЭМ». Применение ЭМ-препарата тоже затратно – на 1 га необходимо потратить 8000 тысяч рублей, но эти затраты оправданы, так Тамир уничтожает не только поросль борщевика, но и семена, находящиеся в почве. Следовательно затраты ежегодно будут снижаться, так как количество борщевика будет уменьшаться.

Таблица 5 – Расчет экономической эффективности применения различных способов борьбы с борщевиком Сосновского

Показатели	Проведение подкосов	Применение гербицидов	Применение Тамир ЭМ
1. Площадь, га	1	1	
2. Стоимость препарата и сопутствующих материалов, руб/га	550	2680	1100
3. Затраты труда на 1 га, чел-ч	6,2	8,9	5,1
4. Производственные затраты на 1 га, руб.	7550	12890	8000

### Список литературы

1. Лунева, Н.Н. Борщевик Сосновского в России: современный статус и актуальность его скорейшего подавления / Н.Н. Лунева // Вестник защиты растений. – 2013. – №1. – С. 29-43.
2. Медведев, П.Ф. Кормовые растения Европейской части СССР / П.Ф. Медведев, А.И. Сметанникова. – Ленинград, 1981. – С. 38-39.
3. Практическое пособие по борьбе с гигантскими борщевиками (на основе европейского опыта борьбы с инвазивными сорняками). – Forest & Landscape Denmark, Hoersholm Kongevej 11, DK-2970 Hoersholm, Denmark.
4. Ламан, Н.А. Способы ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков: современное состояние проблемы / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров // Ботаника (исследования): Сборник научных трудов. Выпуск 40. – Минск: Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, 2011. – С.469-489.
5. Долгосрочная целевая программа «Предотвращение распространения сорного растения борщевик Сосновского на территории Вологодской области на 2011-2013 годы»
6. Ткаченко, К.Г. Борщевики и борьба с ними / К.Г. Ткаченко. – Gardenia.ru, 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gardenia.ru/pages/borsh001.htm>

УДК 631.811: 631.559: 633.16

### ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Дурягина Светлана Николаевна, аспирант  
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

*Аннотация:* по результатам многолетних исследований применение расчётных систем удобрения и гербицида «Лонтрел гранд» на дерновоподзолистой среднесуглинистой почве Вологодской области обеспечивают существенную прибавку урожайности зерна ячменя в 0,51-0,75 т/га по сравнению с контролем. Гербицид увеличивает урожайность культуры на 28-41%. Доля погибших от препарата сорняков мало зависела от удобрений и соответствовала 90-93%. При применении гербицида вынос сорной растительностью азота, калия снижается в 10-15 раз, фосфора – более чем в 20 раз.

*Ключевые слова:* ячмень, удобрения, гербицид, урожайность, вынос элементов питания, азот, фосфор, калий

Применение удобрений в условиях Вологодской области в отдельные годы обеспечивают прибавку урожайности с.-х. культур более чем на 50% [1, 2, 3]. Однако степень использования и потребления питательных веществ зависит, прежде всего, от погодных, почвенно-климатических условий, биологических особенностей, видового состава растений и уровня засоренности. Значительная часть питательных веществ, поглощенных рано созревающими сорняками, не отчуждается с полей. Большая же часть сорняков скашивается при уборке, семена их отчуждаются с зерном – или отходами, а стебли и листья – с соломой. Значительная доля питательных веществ аккумулируется в семенах сорняков, в корневой системе, корневищах многолетников и долгое время не возвращается в почву. Иногда без комплексной химизации большая часть элементов питания удобрений расходуется на развитие сорной растительности (более 50%) [4, 5]. Поэтому внесение удобрений без дополнительных приемов борьбы с сорняками не обеспечивает рациональный расход элементов питания из них.

Данные о влиянии гербицидов на содержание азота в вегетативной массе дают основание предполагать, что их действие реализуется в сфере нуклеинового и связанного с ними белкового обмена в чувствительных растениях. Такие предположения не лишены основания, так как азот и азотистый обмен действительно находятся в центре метаболических процессов, протекающих в растительном организме. Однако на содержание белка в зрелом зерне гербициды, как правило, не влияют [6].

Поэтому цель исследований – изучить влияние удобрений и гербицида «Лонтрел гранд» на продуктивность ячменя в Вологодской области с целью получения высококачественного зерна.

*Методика и условия исследований.* В статье обсуждаются результаты исследований, выполненные в полевом стационарном опыте на опытном поле ВГМХА им. Верещагина, включенном в реестр Государственной сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами (аттестат длительного опыта № 164) по результатам многолетних исследований.

Повторность опыта – четырехкратная. Расположение делянок – усложнённое систематическое. Площадь опытной делянки 140м<sup>2</sup> (10мХ14м), учётная – не менее 28м<sup>2</sup>. Учет урожайности осуществлялся сплошным методом. Опыт – двухфакторный: без обработки «Лонтрел грант» (1) и с обработкой препаратом (2) в рекомендованной дозе.

Соотношение между товарной и нетоварной частями урожая устанавливали по пробному снопу. Урожаи приведены к стандартной влажности зерна ячменя – 14% и соломы – 16%, сорной растительности – 75%.

Схема опыта в годы исследований представляла собой: 1 вариант – без удобрений (контроль), 2 вариант – N<sub>12</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>, 3 вариант – N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>100</sub>, 4 вариант – N<sub>95</sub>P<sub>40</sub>K<sub>100</sub>, 5 вариант – N<sub>30</sub>P<sub>10</sub>K<sub>35</sub> +последствие 40 т/га торфо-навозного компоста.

Системы удобрения рассчитаны по методике проф., д. с.-х. н. Жукова

Ю.П. на плановую урожайность в 3,5 т/га зерна ячменя. Применен метод расчета с помощью балансовых коэффициентов (Кб) по формуле:  $Kб = (В/Д)*100\%$ , где В – вынос питательного элемента культурой, Д – доза применяемого удобрения [1, 3, 4].

Почвы опытного участка дерново-подзолистые, среднесуглинистые, со средней обеспеченностью калием и фосфором.

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом однофакторного дисперсионного анализа при помощи ЭВМ и по Б.А. Доспехову (1985).

Количественно-видовой метод учета засоренности посевов проводили дважды: в период всходов и перед уборкой культурных растений на учётных делянках.

*Результаты исследований.* В посевах ячменя преобладали двудольные, а из них представители семейства Гвоздичные (мокрица обыкновенная, звездчатка средняя, торица обыкновенная), которые составили 39-50% от всех сорняков. Марь белая составляла 16-24% от видового состава всех сорняков. Из однодольных преобладал пырей ползучий (10-15% от видового состава сорняков).

В годы исследований удобрения увеличивали урожайность ячменя существенно, применение гербицида имело лишь тенденцию повышения урожайности.

Наибольшая урожайность культуры была получена при применении расчётных систем удобрения и обработке гербицидом (3-5 вар.) Данные системы различались между собой незначительно при применении Лонтрел гранд и обеспечили прибавку 0,51-0,75 т/га по сравнению с контролем. Применение гербицида увеличивало урожайность ячменя на 28-41% (рис.1).

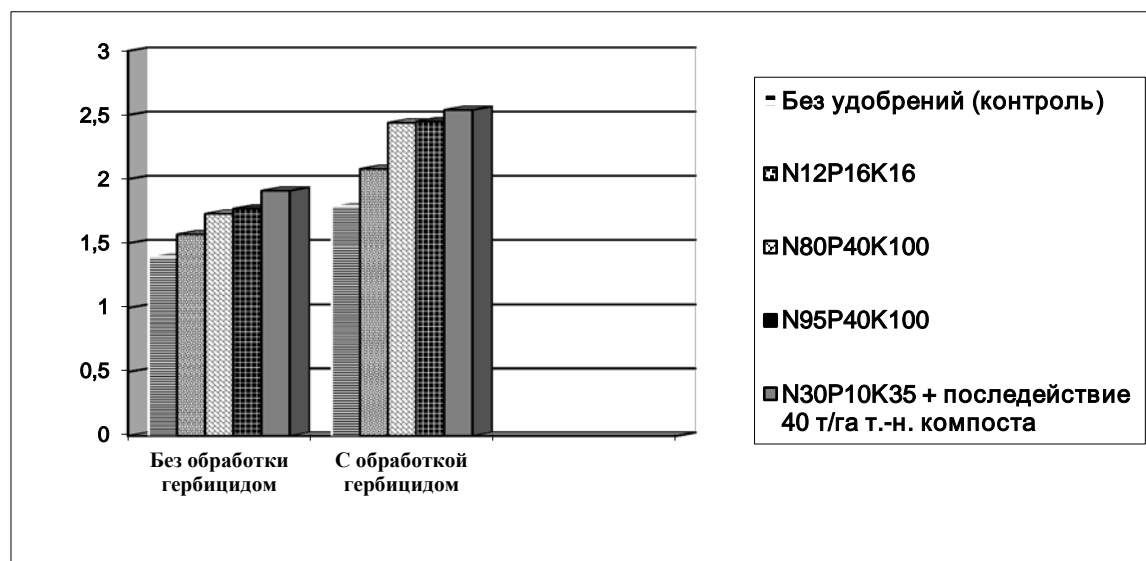


Рис. 1. Урожайность ячменя сорта «Выбор» при применении различных доз удобрений и гербицида «Лонтрел гранд», т/га

Применение удобрений несколько увеличивало массу сорной растительности без гербицида, на 0,44-1,06 т/га зелёной массы. Гербицид «Лонтрел гранд» снизил массу сорняков до 0,24-0,36 т/га, почти в 12-15 раз. В среднем за годы исследований при применении гербицида погибло 90-93% сорной растительности (рис.2).

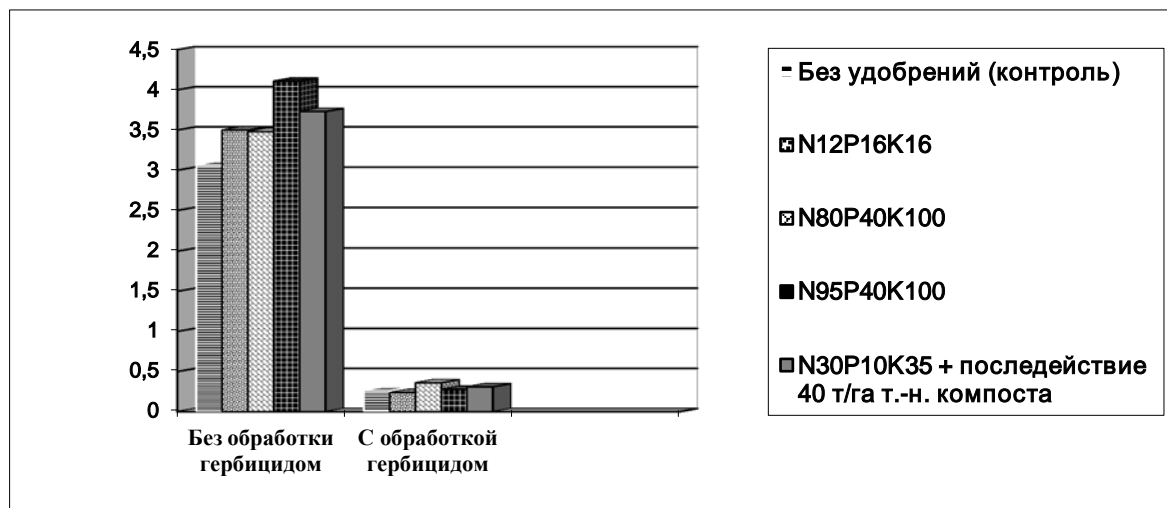


Рис. 2. Масса сорной растительности при применении удобрений и гербицида на ячмене, т/га

В среднем за годы исследований удобрения, особенно расчетные дозы, повышали вынос азота урожаем ячменя на 5,5-15,4 кг/га без гербицида и на 12,9-19,9 кг/га при обработке посевов гербицидом. Удобрения повышали вынос фосфора культурой на 2,2-4,6 кг/га без гербицида и на 2,2-5,3 кг/га при применении гербицида, повышали вынос калия на 4,4-11,3 кг/га без гербицида и на 6,5-12,1 кг/га при обработке им (рис. 3).

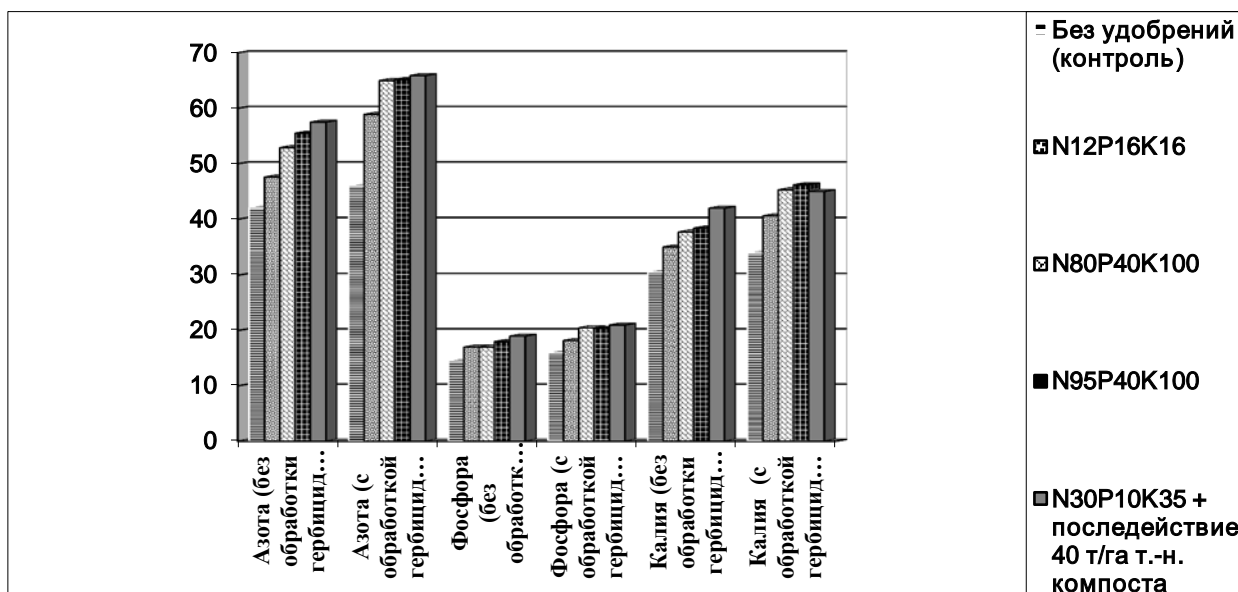


Рис. 3. Вынос элементов питания с урожаем ячменя при применении удобрений и гербицида, кг/га

В среднем за годы исследований удобрения, особенно расчетные дозы, повышали вынос азота сорной растительностью на 2-10 кг/га без гербицида и на 0,1-1,1 кг/га при обработке посевов гербицидом. Удобрения повышали вынос сорной растительностью фосфора на 0,5-1,3 кг/га без гербицида и не изменяли его при применении гербицида, повышали вынос калия на 3-12,4 кг/га без гербицида и на 0,2-1,5 кг/га при обработке им посевов. При применении гербицида вынос азота сорной растительностью снизился в 10-15 раз, фосфора – более чем в 20 раз, калия – в 10-15 раз (рис. 4).

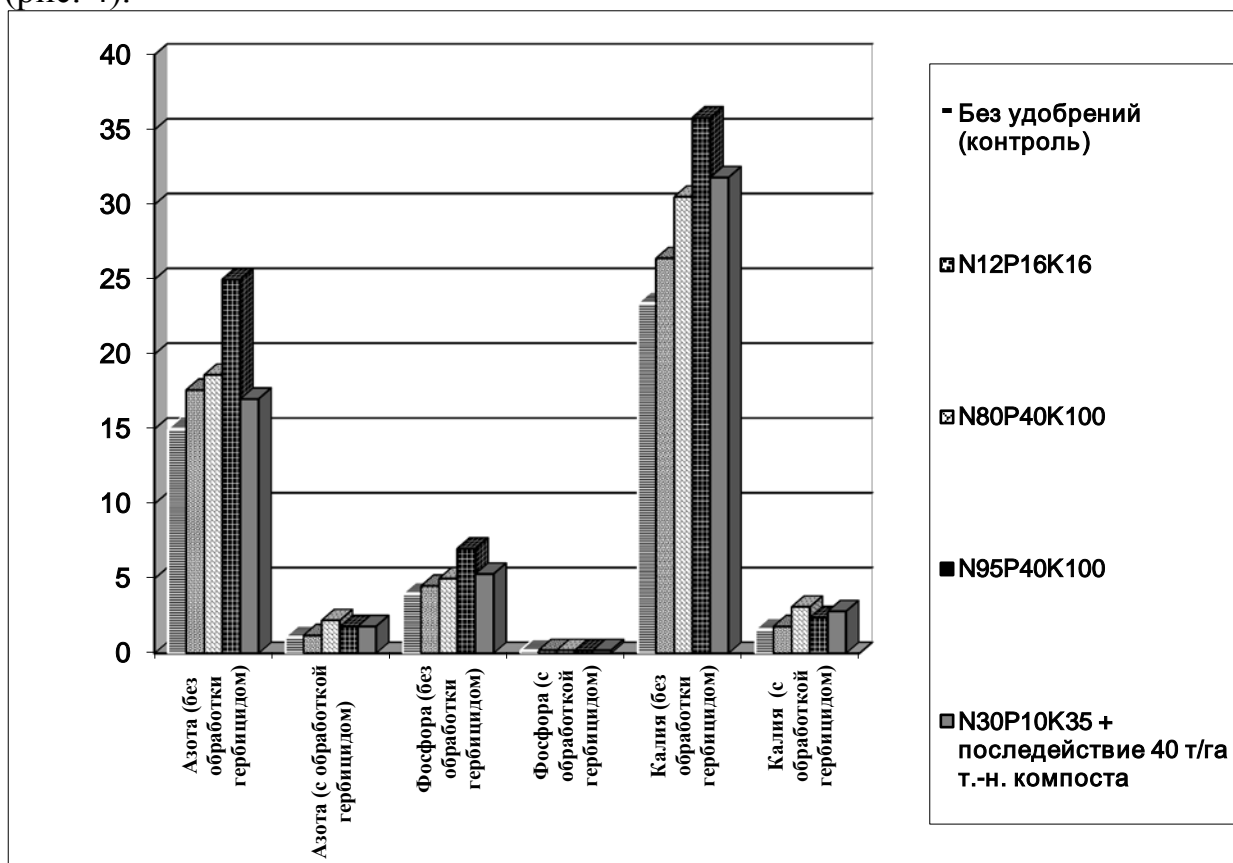


Рис. 4. Вынос элементов питания сорной растительностью, кг/га

**Выводы.** Применение расчётных систем удобрения и гербицида «Лонтрел гранд» на дерново – подзолистой среднесуглинистой почве обеспечивают существенную прибавку урожайности ячменя в 0,51-0,75 т/га по сравнению с контролем. Гербицид увеличивает урожайность культуры на 28-41%. Доля погибших от препарата сорняков мало зависит от удобрений и соответствует 90-93%.

Вынос азота урожаем ячменя повышается на 5,5-15,4 кг/га без гербицида и на 12,9-19,9 кг/га при обработке посевов гербицидом.

В среднем за годы исследований удобрения, особенно расчетные дозы, повышают вынос азота сорной растительностью на 2-10 кг/га без гербицида и на 0,1-1,1 кг/га при обработке посевов гербицидом. При применении удобрений повышается вынос сорной растительностью фосфора на

0,5-1,3 кг/га без гербицида и не изменяется при обработке посевов гербицидом, повышается вынос калия на 3-12,4 кг/га без гербицида и на 0,2-1,5 кг/га при обработке им посевов. При применении гербицида вынос сорной растительностью азота, калия снижается в 10-15 раз, фосфора – более чем в 20 раз.

### Список литературы

1. Жуков, Ю.П. Система удобрений в хозяйствах Нечерноземья / Ю.П. Жуков – М.: Московский рабочий, 1983. – 144 с.
2. Чухина, О.В. Продуктивность культур и обеспеченность дерново-подзолистой почвы питательными элементами при расчётных дозах удобрения в севообороте // Автореферат диссертации на соискание учёной степени к.с.-х.н. / Ольга Васильевна Чухина. – М., 1999. – 21 с.
3. Жуков, Ю.П. Продуктивность ячменя при комплексном применении удобрений и гербицида Секатор Турбо / Ю.П. Жуков, О.В. Чухина // Агротехнический вестник. – 2013. – №2. – С. 35-38.
4. Жуков, Ю.П. Комплексная химизация в интенсивных технологиях возделывания культур в Нечерноземье / Ю.П. Жуков – М.: МСХА, 1989. – 90 с.
5. Державин, Л.П. Влияние применения удобрений, гербицидов и ретардантов на качество зерна пшеницы и ячменя / Л.П. Державин, Е.В. Седова. – ВАСХНИЛ, 1983. – 40 с.
6. Ладонин, В.Ф. Рациональное сочетание гербицидов и удобрений в посевах сельскохозяйственных культур: обзорная информация / В.Ф. Ладонин, А.М. Алиев, Н.И. Цимбалист. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1984. – 64 с.

УДК 633.3

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

*Новикова Елизавета Алексеевна, студент-бакалавр  
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

*Аннотация: представленная работа является результатом изучения декоративных культур, используемых в кормопроизводстве г. Вологды в 2017 году.*

*Ключевые слова: амарант, окопник, кохlea, клумба, кормопроизводство, декор*

Человек выращивает для своих нужд лишь небольшое число растений, а между тем существует множество еще не изученных растений, ко-

торые можно было бы широко использовать.

Кормопроизводство как наука тесно связано с растениеводством, но имеет свою специфику, которая выделяет его в самостоятельную отрасль науки. Важнейшая задача кормопроизводства – разработка теоретических основ и практических приемов и получения устойчивых урожаев кормовых культур.

А к декоративному садоводству относится деятельность по выращиванию декоративных растений для садов, парков и клумб.

Многие садоводы хотят иметь красивый сад, но при этом содержат домашний скот. Данное исследование поможет одновременно использовать многие культуры, как для декора сада, так и в качестве подкормки домашнего скота.

Целью работы является определение тех растений, которые можно использовать как в декоративном искусстве, так и в кормопроизводстве.

Задача исследования: найти растения и определить их особенности с точки зрения ботаники, декоративного искусства и кормопроизводства.

Первое из таких растений – окопник. Это красивое, травянистое растение с толстыми корнями и коротким, черным корневищем. Листья шершавые и покрыты жесткими волосками. Цветет в конце мая голубыми цветами. На грядке окопник может расти как кормовая культура, а на клумбе как декоративная. Семена не собирают, они рассеваются сами. А вот корневища в первый год выкапывают весной, режут на куски и сажают в лунки как топинамбур. К тому же в уходе окопник неприхотливо. Для кроликов и кур окопник является питательным кормом. Растение дает очень много зеленой массы. В зелени содержится много белка, эфирные масла, дубильные вещества. Птицы не болеют, если в ее рационе постоянно присутствует зелень окопника. Курам траву мелко рубят, а кроликам дают целое растение. Посадите это интересное растение у себя в саду, на огороде, на клумбе. Это прекрасная и кормовая, и декоративная культура [2]. В окопнике содержится аллантоин, алкалоиды, витамин В12, флавоноиды, дубильные вещества, растительная слизь, растительные кислоты, крахмал, белки, танины, инулин и тритерпены. Урожайность семян окопника 1.5 – 4.0 т/га, этих семян достаточно для того, чтобы заселять площадь 2000 га [3]. Урожайность зеленой массы в условиях Вологодской области от 15 до 100 т/га, 1 кг зеленой массы содержит 0.15корм.ед., содержание протеина 220 – 230г на 1корм.ед. [1].

Рассмотрим еще одно растение – кохею. Это декоративное растение, трава однолетняя или многолетняя из семейства Маревых. Кохия или летний кипарис в природе представлена несколькими десятками видов. Кохея очень декоративна, выращивается исключительно в открытом грунте и широко используется в ландшафтном дизайне с целью оформления цветников или клумб. Некоторые сорта относятся к категории ценных кормовых культур [5]. Цветение приходится на период с середины лета и до по-



следней декады сентября. Стеблевая часть прямостоячая, с сильным разветвлением. Листья располагаются в очередном порядке. Лист цельный, узкий, от линейного до нитевидного типа, с опушением. Плоды представлены односеменными орешками. В химический состав этого растения входит сапонины [4].

К представителям этой группы растений можно так же отнести амарант. Амарант известен как вечный, или неувядающий цветок. У некоторых древних племен Южной Америки он даже был культовым растением, символом бессмертия. На сегодняшний день амарант, посадка и уход за которым ведутся на многих приусадебных участках, является довольно ценной культурой, имеющей широкую сферу применения: сельское хозяйство, кулинария, ландшафтный дизайн, флористика. Из стеблей и листьев амаранта получается отличный компост и силос для животных. Словом, амарант – это не только красивое декоративное растение, но и ценная пищевая, лекарственная и кормовая сельскохозяйственная культура, значение которой очень часто незаслуженно приуменьшается [6]. В составе амаранта огромное количество витаминов и биологически активных соединений. Например, природный белок, жирные кислоты, огромное количество витаминов и флавоноидов [7].

Таким образом, большинство видов из рода растений окопник, амарант и кохlea могут использоваться в кормопроизводстве. Они могут служить не только красивым декором сада, но и нести большую пользу для кормления домашнего скота.

### Список литературы

1. Капустин, Н.И. Новые кормовые культуры для Северного и Северо-Западного регионов России: учебное пособие / Н.И. Капустин, О.В. Чухина. – Вологда, ВГМХА, 2014. – 176 с.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/105578/tsennaya-dekorativnaya-pischevaya-lekarstvennaya-i-kormovaya-kultura-amarant-posadka-i-uhod>
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://worldfb.ru/article/105578/tsennaya-dekorativnaya-pischevaya-lekarstvennaya-i-kormovaya-kultura-amarant-posadka-i-uhod>
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moyadacha.temaretik.com/10683048318795802-66/kohiya-nezhnoe-oblako-v-dekore-sada/>
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekran-stroka.ru/ro-scherk-03/3179-kohii-nezhnoe-oblako-v-dekore-sada>
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://garden.cofe.ru/givoj-ugolok/Kormovyie-lekarstvennyie-i-dekorativn-D>
7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.booksite.ru/fulltext/kapust/text.pdf>

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.085.25

### ВЛИЯНИЕ СОИ, ЭКСТРУДИРОВАННОЙ С БЕНТОНИТОМ НА ДИНАМИКУ ЖИВОЙ МАССЫ ПОРОСЯТ

*Костромина Елена Игоревна, студент-бакалавр  
Морозова Лариса Анатольевна, науч. рук., д.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курганская обл., с. Лесниково*

**Аннотация:** исследованиями установлено, что использование 10% полножирной сои (от общей питательности), экструдированной в комплексе с 2% бентонита (от массы корма), в рационах поросят-сосунов положительно влияет на их интенсивность роста.

**Ключевые слова:** поросята, кормление, экструдированная соя, бентонит, динамика живой массы

Отечественный опыт успешного ведения свиноводства показывает, что повышение продуктивности на 25-30% определяется достижениями в генетике и на 50-60% – научно обоснованном кормлении [1-4]. В условиях интенсивного ведения свиноводства особое значение приобретает использование растительного белка для кормления животных. Наиболее быстрый и эффективный способ пополнения белкового баланса – наращивание объемов производства сои [5, 6].

Однако в сое присутствуют антипитательные вещества, которые тормозят пищеварительные процессы в организме свиней, снижают эффективность ее использования в сыром, необработанном виде. По сравнению с большинством других бобовых культур, соя отличается более высокой концентрацией в семенах ингибиторов трипсина (5,4-9,9% от суммарного количества белков) и лектинов (1600-3200 мкг геагглютининов/мг) и других антипитательных веществ [7].

Основой подготовки сои к скармливанию животным является тепловая обработка, которая используется как один из главных методов разрушения антипитательных веществ, присутствующих в сырых соевых бобах. При этом белок денатурирует и в результате лучше усваивается. Одновременно с денатурацией белка в сое происходит инактивация – обезвреживание имеющихся в зерне некоторых антипитательных веществ (сапонин, соин, ферменты: уреазы, липоксидазы др.) [8-10]. Для более полной инактивации антипитательных веществ, на наш взгляд, при ее экструдировании можно использовать связывающие и сорбционные свойства бентонитовых глин.

Целью исследования явилось изучение влияния сои, экструдированной в комплексе с бентонитом на динамику живой массы поросят.

Для реализации поставленной цели на учебно-научной базе ФГБОУ ВО Курганская ГСХА был проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке свиней крупной белой породы. Для проведения исследований было сформировано четыре группы поросят 4-месячного возраста по 10 голов в каждой. Подбор животных в группы осуществлялся по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и происхождения.

Кормление поросят контрольной группы осуществлялось стандартным комбикормом, а три опытных рецепта комбикорма, с заменой кормов животного происхождения белково-минеральной добавкой соответственно в 1 опытной группе полножирной соей, экструдированной в комплексе с бентонитом в соотношении 2,5:1 (белково-минеральная смесь (БМС-1) из расчета 5% сои от общей питательности комбикорма и 2% бентонита от массы корма, во 2 опытной группе полножирная экструдированная соя в комплексе с бентонитом в соотношении 5:1 (БМС-2) из расчета 10% сои от общей питательности комбикорма и 2% бентонита от массы корма и в 3 опытной группе полножирная экструдированная соя в комплексе с бентонитом в соотношении 7,5:1 (БМС-3) из расчета 10% сои от общей питательности комбикорма и 2% бентонита от массы корма. Состав комбикормов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав комбикормов, %

Компоненты	Стандартный	Экспериментальный		
		1	2	3
Ячмень	24,3	23,8	25,3	23,3
Пшеница	45	45	45	45
Горох	10	9,5	7	6
Шрот подсолнечный	10	9	6	4,5
Дрожжи кормовые	3	2	2	2
Рыбная мука	3	1,5	-	-
Мясокосная мука	2	1	1	-
Соя тостированная	-	5	10	15
Бентонит	2	2	2	2
Соль поваренная	0,2	0,2	0,2	0,2
Дикальций фосфат	0,5	1	1,5	2

Результаты скармливания комбикормов показали, что замена в их составе рыбной и мясокостной муки полножирной соей, экструдированной в комплексе с бентонитом, не оказало отрицательного влияния на динамику живой массы и среднесуточные приросты подопытных животных (таблица 2).

Так, при постановке на опыт живая масса поросят была практически одинакова, что свидетельствует об идентичности сформированных групп. В 21-дневном возрасте существенных различий в динамике живой массы у контрольной и опытных групп не наблюдалось. Однако в 60-дневном воз-

расте животные 1 и 2 опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы по данному показателю.

Таблица 2 – Динамика живой массы за период опыта (в среднем на 1 голову) ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Средняя живая масса, кг:				
при рождении	1,29±0,09	1,28±0,11	1,26±0,12	1,31±0,11
в 21 день	5,73±0,60	5,69±0,70	5,76±0,55	5,82±0,46
Среднесуточный прирост, г	211,50±26,35	210,33±33,45	214,17±26,94	214,75±23,67
в 60 дней	16,16±0,50	16,76±0,84	17,55±0,44*	15,84±0,94
Валовой прирост, г	14,87±0,56	15,48±0,81	16,29±0,44	14,53±0,97
Среднесуточный прирост, г	247,75±9,38	258,08±13,42	271,50±7,31	242,33±16,33

\*P<0,05

Живая масса поросят 1 опытной группы была на 3,71%, 2 опытной на 8,60% (P<0,05) больше, по сравнению с животными контрольной группы. При этом среднесуточный прирост живой массы за период выращивания был более высоким у животных 2 опытной группы и составил 272 г, что на 8,75% больше, чем в контрольной группе.

Таким образом, использование 10% полножирной сои (от общей питательности), экструдированной в комплексе с 2% бентонита (от массы корма), в рационах поросят-сосунов положительно влияет на их интенсивность роста.

### Список литературы

1. Миколайчик, И.Н. Кормление молодняка свиней: теория и практика: монография / И.Н. Миколайчик, А.П. Булатов. – Куртамыш, 2008. – 235 с.
2. Ильтяков, А.В. Продуктивные показатели свиней породы ландрас канадской селекции в условиях Зауралья / А.В. Ильтяков, Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, А.С. Неупокоева // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: междуна. сб. науч. тр. – Оренбург: ВНИИМС, 2016. – С. 51-53.
3. Миколайчик, И.Н. Новое в производстве экологически безопасной свинины / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, А.В. Ильтяков // Главный зоотехник. – 2015. – №2. – С. 21-28.
4. Миколайчик, И.Н. Жирнокислотный состав хребтового шпика гибридного молодняка свиней канадской селекции / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, А.В. Ильтяков и др. // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы IX международного конгресса. Москва, 2017. – Т. 2. – С. 284-285.
5. Морозова, Л.А. Метод повышения эффективности использования кор-

- мов в свиноводстве / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик // Перспективное свиноводство: теория и практика. – 2012. – №2. – С. 4.
6. Ильтяков, А.В. Метод повышения биологической полноценности мышечной и жировой ткани свиней / А.В. Ильтяков, И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Е.С. Ступина // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №6 (136). – С. 34-37.
7. Миколайчик, И.Н. Экструдированная соя в комплексе с бентонитом в рационах молодняка свиней / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: Всерос. сб. науч. тр. – Курган: КГСХА, 2017. – С. 125-129.
8. Миколайчик, И. Влияние бентонита на продуктивность молодняка свиней / И. Миколайчик // Свиноводство. – 2004. – № 6.
9. Булатов, А.П. Влияние природных сорбентов на качество продукции и естественную резистентность молодняка свиней / А.П. Булатов, И.Н. Миколайчик // Российская сельскохозяйственная наука. – 2006. – №1. – С. 43-46.
10. Булатов, А.П. Влияние бентонита на естественную резистентность молодняка свиней / А.П. Булатов, И.Н. Миколайчик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 4. – С. 29-31.

**УДК 636.085.25**

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ,  
ОТКАРМЛИВАЕМЫХ НА РАЦИОНАХ С ПОВЫШЕННЫМ  
СОДЕРЖАНИЕМ ДЕРТИ ОЗИМОЙ РЖИ**

*Хачукаева Лиза Салмановна, студент-бакалавр  
Морозова Лариса Анатольевна, науч. рук., д.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курганская обл., с. Лесниково*

***Аннотация:** использование 30% дерти озимой ржи в комплексе с 0,15% ферментного препарата Авизим-1300 в рационах молодняка свиней на откорме улучшает морфологический состав и мясные качества их туш.*

***Ключевые слова:** кормление свиней, мясная продуктивность свиней, дерть озимой ржи, ферментный препарат*

Продуктивные качества животных обусловлены, прежде всего, их генотипом. Но проявление его потенциала находится в прямой зависимости от условий содержания и кормления, обеспечивающих их рост и развитие, продуктивность [1-3].

Резервом укрепления кормовой базы и организации рационального и полноценного кормления сельскохозяйственных животных может служить

озимая рожь. Однако рожь в комбикормах для сельскохозяйственных животных пока не находит широкого применения, так как в ее составе содержатся соединения полисахаридов некрахмальной природы, которые снижают использование питательных веществ рациона. Для повышения эффективности использования рационов, содержащих дерть озимой ржи, необходимо использовать комплексные ферментные препараты [4, 5].

В связи с этим, целью наших исследований являлось изучение влияния рационов с дертью ржи в комплексе с ферментным препаратом Авизим-1300 на мясные качества, морфологический состав туши молодняка свиней.

Научно-хозяйственный опыт проводили на базе МУП «Лесной» Кетовского района Курганской области. Было сформировано 4 группы поросят крупной белой породы 4-х месячного возраста по 10 голов в каждой. Подбор животных в группы осуществлялся по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и происхождения. Опыт состоял из двух периодов откорма: начальный – с 4 до 6 и заключительный – с 7 до 8 месяцев.

Основной рацион состоял (% по массе) из: ячменя – 85, шрота подсолнечного – 9, муки мясокостной – 2,5, дрожжей кормовых гидролизных – 1, мела кормового – 1, поваренной соли – 0,5, премикса – П-52-1. Подсвинкам 1-опытной группы скармливали такие же корма, что и в контроле, при этом 20% ячменя заменили тем же количеством ржи + 0,1% ферментного препарата Авизим-1300, 2-опытной соответственно 30 и 0,15%, 3-опытной 40 и 0,2%. Ферментный препарат вводили в составе витаминно-минерального премикса.

По завершению откорма молодняка свиней был проведен контрольный убой. Для убоя было отобрано по 3 животных из каждой группы (таблица 1).

Таблица 1 – Выход основных продуктов убоя, кг ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса перед убоем после голодной выдержки, кг	99,63±0,66	102,27±0,84	103,57±0,55*	101,10±0,46
Убойная масса, кг	74,49±0,49	77,44±0,89	78,83±0,42*	76,02±0,75
В том числе масса, кг:				
головы	5,15±0,21	5,23±0,23	5,31±0,23	5,29±0,29
шкуры	6,50±0,23	6,28±0,04	6,64±0,09	6,46±0,13
ног	1,75±0,14	1,73±0,10	1,79±0,09	1,81±0,10
почечного жира	1,99±0,19	1,84±0,14	1,68±0,14	1,86±0,11
парной туши	59,10±1,15	62,37±0,86	63,60±0,70*	60,60±0,70
Убойный выход, %	74,76	75,73	76,11	75,19

\*P<0,05

Анализируя полученные данные, можно отметить, что живая масса

подсвинков перед убоем после голодной выдержки в 1- и 3-опытных группах превышала контроль соответственно на 2,7 и 1,5%. Наибольшую убойную массу имели животные 2-опытной группы 78,83 кг, что на 5,8% ( $P<0,05$ ) больше, чем в контроле, и на 1,8 и 3,6%, по отношению к 1- и 3-опытным группам.

Основным показателем, характеризующим убойные качества откармливаемых животных, является убойный выход, который благодаря использованию фермента увеличился на 0,97 и 0,43% соответственно в 1- и 3-опытных группах в сравнении с контролем. Наибольший – 76,11% убойный выход достоверно имели животные 2-опытной группы (больше контрольной группы на 1,35%).

Толщина шпика над 6-7-м грудными позвонками не имела достоверных различий. В контрольной группе данный показатель был максимальным и составил 32,47 мм, в 1- и 3-опытной группы – 32,27 и 32,40 мм, что больше, чем во 2-опытной группе соответственно на 2,0; 1,25 и 1,6%.

Наибольшая площадь «мышечного глазка» была во 2-опытной группе – 30,27 мм, что больше, чем в контрольной, 1- и 3-опытной группах, соответственно, на – 10%, 5,7% и 3,6%.

Наибольшая масса задней трети полутуши была у животных 2-опытной группы. В этой группе, по сравнению с подсвинками контрольной, 1- и 3-опытных групп, масса задней трети полутуши была больше на 13,6; 9,6; 13,2%, соответственно.

Мясо – один из наиболее ценных продуктов питания. В нем содержатся все необходимые составные части – белки, жиры, минеральные вещества, витамины. Они представлены в оптимальных количествах и легко усваиваются. Качество мяса определяется соотношением в туше тканей: мышечной, жировой и костной [6-9]. Анализ показал, что туши свиней 1- и 2-опытной группы содержали мяса на 5,2 и 6,3% ( $P<0,05$ ) больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, при этом содержание мяса и костей существенно не отличалось.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют, что использование ржи в комплексе с ферментным препаратом Авизим-1300 в рационах молодняка свиней при откорме улучшает морфологический состав и мясные качества свиней.

### Список литературы

1. Миколайчик, И.Н. Кормление молодняка свиней: теория и практика: монография / И.Н. Миколайчик, А.П. Булатов. – Куртамыш, 2008. – 235 с.
2. Ильтяков, А.В. Продуктивные показатели свиней породы ландрас канадской селекции в условиях Зауралья / А.В. Ильтяков, Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, А.С. Неупокоева // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: междунац. сб. науч. тр. – Оренбург: ВНИИМС, 2016. – С. 51-53.

3. Морозова, Л.А. Продуктивные показатели поросят-сосунов канадской селекции разного генотипа / Л.А. Морозова, А.С. Неупокоева // Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий: междун. сб. науч. тр. Курган: КГСХА, 2017. – С. 240-243.
4. Миколайчик, И.Н. Экструдированная соя в комплексе с бентонитом в рационах молодняка свиней / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: Всерос. сб. науч. тр. – Курган: КГСХА, 2017. – С. 125-129.
5. Морозова, Л.А. Метод повышения эффективности использования кормов в свиноводстве / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик // Перспективное свиноводство: теория и практика. – 2012. – №2. – С. 4.
6. Миколайчик, И.Н. Новое в производстве экологически безопасной свинины / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, А.В. Ильтяков // Главный зоотехник. – 2015. – №2. – С. 21-28.
7. Ильтяков, А.В. Метод повышения биологической полноценности мышечной и жировой ткани свиней / А.В. Ильтяков, И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Е.С. Ступина // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №6 (136). – С. 34-37.
8. Миколайчик, И.Н. Жирнокислотный состав хребтового шпика гибридного молодняка свиней канадской селекции / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, А.В. Ильтяков и др. // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы IX международного конгресса. Москва, 2017. – Т. 2. – С. 284-285.
9. Миколайчик, И.Н. Технологические основы переработки мяса: учебное пособие. / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, А.В. Ильтяков, В.В. Прянишников. – Курган, 2016. – 366 с.

**УДК 616.085:636.2.084**

## **МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ РАЦИОНОВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

*Савина Яна Викторовна, магистр  
Субботина Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курганская обл., с. Лесниково*

***Аннотация:** изучено влияние «защищенного» жира «Энерфло» на переваримость питательных веществ, рубцовый метаболизм и молочную продуктивность коров в период раздоя. Установлено, что использование «Энерфло» повышает переваримость основных питательных веществ корма, способствует усилению процессов рубцовой ферментации и является эффективным способом повышения молочной продуктивности скота.*



**Ключевые слова:** высокопродуктивные коровы, энергетические добавки, рубцовое содержимое, переваримость питательных веществ, молочная продуктивность, эффективность

Обеспечение населения России молочной продукцией собственного производства определяет продовольственную независимость страны, которая напрямую зависит от развития национального агропромышленного комплекса. При этом немаловажную роль играет возможность повышения продуктивности животных с наименьшими затратами на производство [1].

В комплексе факторов, влияющих на молочную продуктивность животных, на первом месте стоят: уровень и полноценность кормления (50%), на втором – генотип животного (30%), на третьем – условия содержания животного (20%) [2-4].

В настоящее время в отечественном животноводстве создан высокий генетический потенциал молочного скота. Однако, даже при достижении высокого генетического потенциала молочного скота, реализация его всецело обусловлена полноценным сбалансированным кормлением в соответствии с современными детализированными нормами и рекомендациями по кормлению [5-7].

Особенно требовательны к полноценности кормления высокопродуктивные коровы, что обусловлено напряженностью обменных процессов в их организме в период лактации и сухостойный период. Научные исследования и практика передовых хозяйств свидетельствуют о том, что организация полноценного кормления высокопродуктивных коров имеет свои особенности. Прежде всего, необходимо констатировать, что высококонцентратный тип кормления высокопродуктивных коров в новотельный период неизбежен. Это обусловлено тем, что в этот период необходимо повысить концентрацию обменной энергии в сухом веществе рациона, что невозможно осуществить без повышения уровня концентратов в рационе [8]. Однако рационы с высоким содержанием крахмала приводят к ускорению процессов ферментации в рубце, тем самым подавляется активность бактерий, участвующих в переваривании кормов. Это приводит к уменьшению потребления кормов, а в результате снижаются удои и содержание жира в молоке [9].

Для повышения энергетической питательности рационов и профилактики нарушения обмена веществ, целесообразно использовать энергетические кормовые добавки, в частности «защищенные» жиры, которые, являясь инертными для микрофлоры рубца коровы, всасываются через слизистую оболочку и с кровью попадают в печень. В клетках печени они метаболизируются в пропионат, далее в щавелево-уксусную кислоту, которая забирает остаток активированной жирной кислоты – ацетил-КоА, образующейся из неэстерифицированных жирных кислот при расщеплении резервных липидов тела животного в цикл Кребса, где и происходит

их окисление с образованием энергии [10-12].

Одним из «защищенных» растительных жиров является «Энерфло», который получают из фракционированного пальмового масла физическим способом. «Энерфло» защищен от расщепления в рубце. Его точка плавления выше, чем температура тела жвачных, поэтому он нерастворим в рубце и не оказывает негативного воздействия на его функционирование. В связи с этим целью исследований являлось изучение эффективности использования «защищенного» жира «Энерфло» в рационах высокопродуктивных коров [13].

Цель исследований заключалась в изучение влияния «защищенного» жира «Энерфло» на переваримость питательных веществ, рубцовый метаболизм и молочную продуктивность коров в первые 100 дней лактации.

Научно-хозяйственный опыт проведен на высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы в период раздоя в СПК «ПЗ Разлив» Курганской области. Для проведения исследований сформированы три группы животных по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, даты последнего отела, удоя и содержания жира и белка в молоке.

В период первых 100 дней лактации коровы контрольной и опытных групп получали основной рацион, состоящий из 32 кг кормовой смеси, 6,5 – зерновой смеси, 2,0 – жмыха подсолнечного и 1,5 кг патоки кормовой. В состав концентратов вводили 150 г мела, 150 г диаммонийфосфата и 120 г поваренной соли. В течение опыта дополнительно к основному рациону коровам 1 опытной группы скармливали «Энерфло» в количестве 200 г на голову в сутки, аналогам 2 опытной – 300 г.

В конце научно-хозяйственного опыта провели физиологические исследования с целью определения переваримости питательных веществ рационов методами, разработанными ВИЖ сельскохозяйственных животных.

Для характеристики метаболических процессов в преджелудках животных были взяты образцы рубцовой жидкости через 3 часа после кормления при помощи пищеводного зонда, которую фильтровали через 4 слоя марли. В жидкой части определяли рН (рН-метр 150МА), концентрацию аммиака (микродиффузионным методом по Конвею), летучие жирные кислоты (ЛЖК) методом паровой дистилляции на аппарате Маркгама с последующей отгонкой на газовом хроматографе (Кристал-2000М).

Результаты исследований свидетельствуют о том, что введение «защищенного» жира «Энерфло» в рацион коров оказывает положительное влияние на переваримость питательных веществ кормов рациона (табл. 1).

Коэффициенты переваримости питательных веществ корма больше у животных 2 опытной группы, по сравнению с коровами контрольной: по сухому веществу на 1,07%; органическому веществу – на 1,19; сырому протеину – на 1,68 ( $P < 0,05$ ); сырому жиру – на 1,80; сырой клетчатке – на 1,12. Переваримость БЭВ больше в 1 опытной группе, по сравнению с кон-

трольной на 1,18% ( $P < 0,05$ ), в сравнении со 2 опытной группой на 0,11%.

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	71,07±0,65	71,56±0,39	72,14±0,52
Органическое вещество	72,05±0,27	72,96±0,18*	73,24±0,57
Сырой протеин	65,58±0,41	66,06±0,94	67,26±0,41*
Сырой жир	61,35±1,04	62,02±0,78	63,15±0,66
Сырая клетчатка	54,04±0,93	54,57±0,61	55,16±0,97
БЭВ	81,50±0,08	82,68±0,73	82,57±0,68

Здесь и далее: \* $P < 0,05$

Характерной особенностью пищеварения в рубце жвачных является наличие в нем огромного количества разнообразных микроорганизмов – бактерий и простейших, при участии которых происходит преобразование сложных органических соединений кормов в исключительно важные для организма летучие жирные кислоты (ЛЖК), аминокислоты и аммиак. Их количество и соотношение определяется в основном составом рациона.

Нами были изучены некоторые показатели рубцового пищеварения у коров, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав содержимого рубца через 3 часа после кормления

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
pH	6,37±0,12	6,30±0,06	6,27±0,15
ЛЖК, ммоль/100 мл	8,79±0,58	10,17±0,51	11,08±0,55*
в том числе, %:			
уксусной	60,98±0,73	63,10±0,68	64,24±0,53*
пропионовой	17,67±0,51	17,75±0,71	18,03±0,82
масляной	21,35±0,60	19,15±0,64	17,73±1,20
Аммиак, ммоль/л	15,87±1,50	15,02±1,24	14,45±0,49

Установлено, что наименьшая концентрация ионов водорода в рубцовой жидкости коров была отмечена у животных 2 опытной группы. Так, pH рубцовой жидкости коров контрольной группы составила 6,37, что ниже, чем у животных 1 и 2 опытных групп, на 0,07 и 0,10 единицу. Наибольшее количество летучих жирных кислот было отмечено в рубцовой жидкости животных 2 опытной группы и составило 11,08 ммоль/100 мл, что достоверно больше, чем у коров 1 опытной и контрольной групп, соответственно на 8,95 и 26,05% ( $P < 0,05$ ).

Соотношение ЛЖК в рубцовой жидкости животных опытных групп изменилось в сторону увеличения доли уксусной и пропионовой кислот. Так, у коров контрольной группы, по сравнению с животными 1 и 2 опыт-

ными группами, отмечалась тенденция снижения аналогичных показателей на 2,12-0,08% и 3,26-0,36% соответственно. Однако уровень масляной кислоты в рубцовой жидкости коров контрольной группы увеличился на 2,20 и 3,62% соответственно. Увеличение уксусной кислоты и уменьшение масляной в рубцовом содержимом коров опытных групп обеспечило усиление ацетата и, следовательно, использование продуктов брожения направлено на увеличение их молочной продуктивности. Концентрация аммиака в рубце коров 2 опытной группе составила 14,45 ммоль/л, что на 9,83% меньше, чем в контрольной группе и на 3,94%, по сравнению с 1 опытной группой.

Проведенные исследования показали, что коровы опытных групп, получавшие «защищенный» жир «Энерфло», более эффективно использовали питательные вещества рациона на синтез молока. Так, удой молока натуральной жирности у коров 2 опытной группы превосходил контроль на 261,7 кг, или на 10,05% ( $P < 0,05$ ). В пересчете на 4%-ное молоко, так же больше удой у животных 2 опытной группы. Они превосходили своих сверстниц из контрольной и 1 опытной групп на 300,7 кг (11,62%) ( $P < 0,05$ ) и на 103,8 кг (3,74%) соответственно.

Более высокая жирность молока отмечена во 2 опытной группе и составила 4,04%, что на 0,08% больше, по сравнению с контрольной группой и на 0,03%, в сравнении с 1 опытной группой. Использование «Энерфло» оказало положительное влияние и на содержание белка в молоке коров. Так, его уровень в молоке животных опытных групп, в среднем составил 3,12%, что на 0,04% больше, в сравнении с аналогичным показателем контрольной группы.

Расчет экономических показателей эффективности производства молока позволил установить, что затраты кормов на 1 кг молока во 2 опытной группе составили 0,70 ЭКЕ, что меньше аналогичного показателя контрольной группой на 0,05 ЭКЕ, или 7,14% и 1 опытной группы на 0,02 ЭКЕ, или 2,86%.

Себестоимость молока коров 1 и 2 опытных групп на 1,97 и 4,48% меньше, чем аналогичный показатель контрольной группы соответственно. Прибыль, полученная от продажи молока коров 2 опытной группы, составила 7432,7 рублей, что на 26,50 и 11,06% больше по сравнению с контрольной и 1 опытной групп соответственно. Рентабельность производства молока от животных 2 опытной группы больше, чем от сверстниц контрольной на 5,90%, а аналогов 1 опытной – на 3,30%.

Таким образом, использование в рационах коров энергетической кормовой добавки «Энерфло» в количестве 300 г/гол/сутки положительно влияет на переваримость питательных веществ, рубцовый метаболизм, а также является экономически выгодным приемом повышения продуктивности животных, при этом снижается себестоимость молока, повышается прибыль и рентабельность его производства.

## Список литературы

1. Горелик, О.В. Молочная продуктивность коров при разных технологиях производства молока / О.В. Горелик // Главный зоотехник. – 2016. – №7. – С. 12-17.
2. Миколайчик, И.Н. Рациональное использование кормов и добавок в молочном скотоводстве: монография / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова. – Курган, 2009. – 234 с.
3. Морозова, Л.А. Рациональное использование зернофуража в молочном скотоводстве / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – №3. – С. 61-66.
4. Морозова, Л.А. Пути повышения молочной продуктивности чернопестрого скота / Л.А. Морозова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – №4. – С. 56-61.
5. Морозова, Л. Биологически активные вещества в рационах лактирующих коров / Л. Морозова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 1. – С. 28-29.
6. Миколайчик, И.Н. Биологические основы применения минерально-витаминного премикса на основе бентонита при раздое коров / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова // Российская сельскохозяйственная наука. – 2009. – № 3. – С. 54-56.
7. Морозова, Л.А. Современные подходы к обеспечению полноценности энергетического питания высокопродуктивных коров / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Н.А. Субботина // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2013. – № 10. – С. 172-176.
8. Морозова, Л.А. Пропиленгликоль как источник энергии для высокопродуктивных коров / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. – № 5. – С. 29-32.
9. Вильвер, Д.С. Влияние энергетической кормовой добавки на изменчивость показателей молочной продуктивности коров чёрно-пёстрой породы / Д.С. Вильвер, А.А. Фомина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (63). – С. 140-142.
10. Миколайчик, И.Н. Переваримость питательных веществ при скармливании энергетической кормовой добавки в рационах коров / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Г.К. Дускаев // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 4. – С. 14-16.
11. Морозова, Л. Эффективность использования энергетической кормовой добавки «Мегалак» в рационах высокопродуктивных коров / Л. Морозова, И. Миколайчик, Н. Субботина // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 6. – С. 8-10.
12. Морозова, Л.А. Использование кормовой добавки Мегалак в рационах высокопродуктивных коров / Л.А. Морозова, Н.А. Субботина, И.Н. Миколайчик // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С. 5-6.

13. Морозова, Л. «Защищенный» жир «Энерфло» в рационах высокопродуктивных коров / Л. Морозова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 14-17.

**УДК 636.2.084.413**

## **ДРОЖЖЕВЫЕ ДОБАВКИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ**

*Ступина Екатерина Сергеевна, аспирант  
Миколайчик Иван Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курганская обл., с. Лесниково*

***Аннотация:** исследованиями установлено, что скармливание телятам дрожжевой пробиотической добавки Оптисаф в дозе 10 г на голову в сутки в молочный период выращивания с момента поедаемости корма до 4-месячного возраста позволило получить живую массу телят в 6-месячном возрасте на уровне 183,08 кг, что на 8,78 кг, или 5,03 % ( $P < 0,01$ ) больше, чем у животных контрольной группы, а динамика изменения величины основных промеров подопытных животных и степени межгрупповых различий выявила положительное влияние данной добавки на формирование их телосложения.*

***Ключевые слова:** дрожжевая пробиотическая добавка, телята, черно-пестрая порода, динамика живой массы, экстерьер*

Для интенсивного развития молочного скотоводства необходимо совершенствование технологии выращивания телят, в которой ключевую позицию занимают вопросы кормления. Особенно ответственный отрезок жизни телят – молочный период выращивания, когда потребность в питательных веществах в связи с интенсивным ростом велика, а развитие ферментативных систем желудочно-кишечного тракта ещё не завершилось. На фоне высокой обсеменённости кормов и различных объектов внешней среды происходит опережающее заселение кишечника новорождённых животных энтеробактериями и замедление процессов колонизации кишечной стенки нормальной микрофлорой [1-3].

Среди биологически активных веществ в настоящее время наиболее распространёнными средствами поддержания микроэкологии животных являются кормовые добавки пробиотического действия, представляющие собой препараты в форме живых штаммов микроорганизмов, способных стимулировать развитие и поддержание полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта и являющихся сами продуцентами высокоценных для организма комплексов биологически активных веществ. С учетом улучшения обмена веществ, физиологических и биохимических процессов, проте-

кающих в организме, это положительно сказывается на интенсивности роста животных и качестве получаемой продукции [4-9].

Цель исследования – изучить влияние кормовых дрожжей зарубежного и отечественного производства на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели исследований был проведен научно-хозяйственный опыт на телятах черно-пестрой породы до 6-месячного возраста в ЗАО «Глинки» Курганской области. Для проведения исследований было сформировано четыре группы телят 10-дневного возраста по 10 голов в каждой по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и происхождения, согласно схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа (n = 10)	Условия кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР)*
1 опытная	ОР + 10 г/гол/сутки И-Сак 1026
2 опытная	ОР + 6 г/гол/сутки/ Левисел SC+
3 опытная	ОР + 10 г/гол/сутки Оптисаф

Кормление животных подопытных групп было одинаковым, и проводилось по схеме, принятой в хозяйстве для племенных телочек в соответствии с нормами РАСХН и планируемым среднесуточным приростом. Кормление животных до 4-месячного возраста трехкратное, а затем двукратное. Учет задаваемых кормов проводился ежедневно, поедаемости кормов – раз в декаду, за два смежных дня.

Согласно схеме кормления телятам подопытных групп изучаемые кормовые добавки скармливали в молочный период с момента поедаемости корма до 4-месячного возраста. Так, телятам 1 опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали И-Сак 1026 в количестве 10 г на голову в сутки, аналогам 2 опытной – Левисил SC+ в количестве 6 г на голову в сутки и телятам 3 опытной группы – Оптисаф в количестве 10 г на голову в сутки. Содержание животных было одинаковым. В течение опыта телята находились под наблюдением ветеринарного врача.

Рост и развитие телочек изучали на основании взвешивания и взятия промеров. Для определения живой массы опытных животных взвешивали при постановке на опыт (при рождении), в конце каждого календарного месяца (утром до кормления и поения). По данным взвешивания установили относительную и абсолютную скорость роста.

Экстерьерные особенности подопытных животных определяли путем снятия промеров и вычисления индексов телосложения в 6-месячном возрасте телят. Учитывали величину следующих основных промеров: высота в холке, высота в крестце, косая длина туловища, глубина, ширина и обхват груди за лопатками, ширина в маклоках, обхват пясти.

Полученный в опытах цифровой материал подвергли биометрической обработке. Статистическую обработку полученных результатов проводили по методу Стьюдента, разницу считали достоверной при  $P < 0,05$ .

Исследованиями установлено, что в зависимости от условий кормления в молочный период телята значительно различались по живой массе во все возрастные периоды (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы телят черно-пестрой породы за период опыта (в среднем на 1 голову), ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Средняя живая масса, кг:				
при постановке	35,90±0,86	35,85±0,81	36,07±0,77	35,84±0,94
1 месяц	56,16±0,86	56,43±1,02	56,87±0,91	56,51±1,06
2 месяц	77,70±1,07	78,41±1,29	79,06±0,70	78,80±0,85
3 месяц	99,74±1,56	101,09±1,79	102,06±1,10	101,93±1,29
4 месяц	123,96±1,49	126,41±1,87	127,52±1,31	127,51±1,09
5 месяц	148,89±1,56	152,66±1,38	153,98±1,57*	154,28±0,88**
6 месяц	174,30±1,87	179,95±1,30*	181,43±1,66**	183,08±1,19**
Валовой прирост за 6 месяцев, кг	138,40±2,18	144,10±1,70*	145,36±1,70*	147,11±1,53**

Здесь и далее: \* $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$

Так, при постановке на опыт у телят контрольной и опытных групп живая масса была практически одинаковой и составила 35,84-36,07 кг. В месячном возрасте наблюдалось повышение живой массы телят опытных групп и в среднем составило 56,60 кг, что на 0,78 % больше в сравнении с аналогами контрольной группы. В 2-месячном возрасте разница между контрольной и опытными группами увеличилась и составила 1,34 %. В 3-месячном возрасте телята 2 опытной группы по данному показателю превосходили животных из контрольной группы на 2,20 %.

В последующие периоды исследований данная тенденция изменения динамики живой массы сохранялась. В конце опыта максимальная средняя живая масса была у телят 3 опытной группы – 183,08 кг, что на 8,78 кг, или 5,03 % ( $P < 0,01$ ) больше, чем у животных контрольной группы.

Наибольший абсолютный прирост живой массы в среднем за 6 месяцев также был больше у животных 3 опытной группы и составил 147,11 кг, что на 8,71 кг (6,29 %) ( $P < 0,01$ ) больше, чем в контрольной группе.

Динамика среднесуточных приростов живой массы телят за период опыта представлена в таблице 3.

Анализ показал, что в первые два месяца более высокий среднесуточный прирост живой массы был у телят, получавших с кормом дрожжевую пробиотическую добавку Левисел SC+ в дозе 6 г/(гол в сутки) – (2 опытная группа).



Таблица 3 – Динамика среднесуточных приростов живой массы (в среднем на одну голову), ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Среднесуточный прирост, г:				
при рождении – 1 месяц	675,50±45,82	686,00±58,11	693,30±33,20	684,60±48,90
1–2 месяц	718,00±42,38	732,60±66,21	739,60±34,66	742,90±25,61
2–3 месяц	734,80±40,47	756,10±58,01	766,80±32,61	770,90±30,91
3–4 месяц	807,40±29,47	844,10±18,62	848,60±45,22	852,60±31,71
4–5 месяц	831,00±25,38	874,90±30,63	881,90±23,61	892,50±15,10*
5–6 месяц	847,00±30,90	909,60±28,70	914,90±12,29	959,10±44,78*
в среднем за опыт	768,90±12,17	800,60±947*	807,60±9,45*	817,20±8,53**

\*P<0,05; \*\* P<0,01

Однако в последующие месяцы более интенсивно росли животные, которым скармливали дрожжевую пробиотическую добавку Оптисаф в дозе 10 г/(гол. сутки) – (3 опытная группа) и за 6-месячный период среднесуточный прирост телят данной группы составил 817,20 г, что на 6,28 % (P<0,01) больше, чем в контрольной группе.

Одной из закономерностей развития растущего организма является неравномерность его роста в целом, а также отдельных статей тела, органов и тканей, особенно скелета, что ведет к возрастным изменениям в телосложении животных. При этом живая масса не в полной мере характеризует рост и развитие молодняка, поэтому для дополнения данных о живой массе растущих животных необходимо оценивать их экстерьерные особенности.

Анализ динамики изменения величины основных промеров подопытных животных и степени межгрупповых различий выявил, что условия кормления оказали определенное влияние на формирование их телосложения, промеры животных всех групп закономерно увеличивались с возрастом (таблица 2).

Таблица 2 – Основные промеры телок в возрасте 6 месяцев, см ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Косая длина туловища	112,62±2,74	113,17±2,10	115,03±2,39	116,94±2,33
Глубина груди	48,06±1,94	48,83±1,74	49,44±1,83	52,21±1,97
Высота в холке	111,40±2,21	112,31±2,12	113,62±1,71	114,07±1,92
Ширина груди	31,25±1,07	30,80±1,10	31,44±1,27	31,39±1,41
Обхват груди за лопатками	127,11±1,91	128,69±1,38	129,21±1,61	131,36±1,89
Высота в крестце	116,07±1,53	117,72±1,80	118,27±1,77	118,66±1,44
Ширина в маклоках	29,16±1,33	29,33±1,31	29,57±1,59	30,20±1,50
Обхват пясти	14,88±0,44	14,97±0,25	15,03±0,38	14,93±0,32

При этом следует отметить, что показатели роста линейных промеров с возрастом изменялись неодинаково, а по большинству промеров преимущество имели телята 3 опытной группы. Они превосходили телят из контрольной группы по косой длине туловища – на 4,32 см (3,84 %); глубине груди – на 4,15 см (8,64 %); высоте в холке – на 2,67 см (2,40 %). Такая же тенденция прослеживалась по обхвату груди за лопатками, высоте в крестце и ширине в маклоках.

Проведенные исследования показали, что у телят 3 опытной группы, получавших в составе концентрированных кормов дрожжевую пробиотическую добавку Оптисаф в дозе 10 г/гол/сутки, более интенсивно протекали обменные процессы в организме, что и обеспечило более высокую скорость роста и развития телят по сравнению с контрольной группой.

### Список литературы

1. Миколайчик, И.Н. Генетический потенциал молочного скота Курганской области / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Г.К. Дускаев // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 2. – № 64. – С. 49-52.
2. Mikolaychik, I.N. Efficiency of intestinal microbiocenosis formation in calves by means of yeast probiotic supplements / I.N. Mikolaychik, L.A. Morozova, A.G. Koshchaev, E.S. Stupina // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2016. – Т. 2. – № 6. – С. 19-28.
3. Mikolaychik, I.N. Efficiency of the use of probiotic supplements for the formation of digestive microbiocenosis in calves / I.N. Mikolaychik, L.A. Morozova, A.G. Koshchaev, E.S. Stupina // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 35-43.
4. Морозова, Л.А. Гематологические показатели и микробиоценоз желудочно-кишечного тракта телят при скармливании кормовой добавки «Лактур» / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Е.В. Достовалов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – Т. 3. – № 1. – С. 76-82.
5. Морозова, Л.А. Роль пробиотической добавки «Лактур» в коррекции физиологического статуса телят / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Е.В. Достовалов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 394-395.
6. Морозова, Л.А. Влияние пробиотиков на интенсивность пищеварительных процессов у молодняка крупного рогатого скота / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Е.В. Достовалов, О.В. Подоплелова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 9. – С. 25-33.
7. Морозова, Л.А. Влияние кормовой добавки «Лактур» на интенсивность роста и гематологические показатели телят / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Е.В. Достовалов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 12. – С. 19-25.

8. Морозова, Л.А. Влияние пробиотической добавки «Лактур» на активность энергетического и азотистого обмена в организме телят / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, О.В. Подоплелова и др. // Уральский научный вестник. – 2016. – Т. 6. – № 1. – С. 15-20.
9. Миколайчик, И.Н. Влияние дрожжевых пробиотических добавок на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Е.С. Ступина и др. // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 1 (97). – С. 86-92.

**УДК 636.064**

## **ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМЫ ДОЕНИЯ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА**

*Миронова Татьяна Александровна, аспирант  
Дельмухаметов Артем Борисович, к.б.н.*

*Калининградский филиал ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ,  
г. Полесск*

***Аннотация:** в работе проводится обзор развития и совершенствования системы доения, приводятся данные по использованию автоматизированных систем доения в России, делаются выводы о перспективах развития отрасли молочного скотоводства через технологическое развитие системы доения.*

***Ключевые слова:** система доения, молочная продуктивность, молоко, доильный аппарат, технология доения, доильный зал, традиционное доение, автоматизированное доение, доильный робот, оптимизация, автоматизация*

От первых попыток разработать и собрать доильный аппарат в конце в XIX веке до сегодняшнего дня – XXI век, было совершено много открытий, в том числе улучшивших и усовершенствовавших процесс доения. Одним из таких важным улучшений стала концепция доильных залов, предложенная в 1930-х годах, и позволившая повысить молочную производительность. Но, как любое нововведение, данная технология распространялась довольно медленно, до того момента как в Новой Зеландии в 1952 году не был впервые собран доильный зал типа «Елочка», позволивший усовершенствовать данную технологию. В центральной Европе стали планомерно переходить с доильных ведер на доильные залы только в 1970-х годах, этому также способствовало появление беспривязной системы содержания скота [7, 9].

Поэтому можно подчеркнуть, что доильные залы открыли новую веху в отрасли молочного скотоводства. На данный момент это самая популярная система организации доения крупного рогатого скота. К концу XX

века появилось уже несколько типов доильных залов, которые используются в хозяйствах разного уровня организации и имеющие свои нюансы. Если обобщить существующие данные о характере разных типов доильных залов, то их условно можно разделить на стационарные и ротационные или движущиеся. К стационарным мы отнесли те доильные залы, где животные в ходе доения расположены статично, это, прежде всего доильные залы типа «Елочка», «Параллель», «Тандем». В «Тандеме» коровы выпускаются после доения поодиночке. В «Елочке» и «Параллель» коров пускают и выпускают группами, различен только угол расположения станка относительно доильной ямы.

Ротационные – это доильные залы, в которых животные в процессе доения находятся на движущейся платформе, при этом оператор не переходит от животного к животному для одевания доильного аппарата, а происходит плавное перемещение одного станка за другим. К данному типу доильных залов относится «Карусель». Постоянное автоматизированное движение роторной платформы, которое происходит без участия оператора, позволяет ему работать без пауз, позволив сконцентрироваться только на доении.

Среди предложений по роторным доильным залам можно выделить две модификации, первая – параллельного типа, где животные расположены головой к центру, а операторы передвигаются снаружи роторной платформы. Вторая модификация – типа «Елочка», наоборот располагает операторов центре ротора, а животные обращены головой наружу.

Доение в любом доильном зале связано с выполнением ряда последовательных операций, именуемых в иностранной литературе – «рутинами», то есть рядом постоянно повторяющихся однообразных действий, составляющих саму суть непрерывной технологической схемы доения. Время, затрачиваемое на эти процедуры, в значительной степени определяет мощность доильного процесса, которую можно выразить в коровах в час. Оптимизация части процессов, через их автоматизацию, позволила бы повысить производительность.

Следующим важным шагом стало внедрение электронных систем в технологию доения. Началось все с установки автоматической системы отключения доильных стаканов, затем произошло внедрение системы индивидуальной идентификации коров в 1970-х. Эти оба события были важны для автоматизации доения, постепенная доступность и широта использования идентификаторов в скотоводстве стала ключом к массовой автоматизации части процессов в доильном зале и за его пределами [8].

Последним шагом в развитии технологии доения стала полная автоматизация процесса доения. Первые попытки полной автоматизации, доения были предприняты в Европе, в Нидерландах в середине 1980-х годов и заключались они в создании, как их принято сейчас называть, доильных роботов. В 1992 году, первые автоматизированные системы доения были

установлены в частных Нидерландских молочных фермах [1, 7].

Технологией, на основе которой было предложено реализовать возможность автоматизированного доения, стала технология автоматической дачи концентрированных кормов коровам в станках. Животные добровольно приходили в станок, чтобы получить свою порцию концентрированных кормов. Возникла идея, что возможно они также добровольно станут приходить на доение, при этом дача концентратов не исключалась из технологической линии [10]. В Нидерландах в середине 1980-х были созданы первые пробные прототипы роботизированных доильных систем. Задача, включающая способ завлечь и приучить животных приходить на доение была выполнена, далее стоял вопрос о том, что могло бы в полной мере заменить операции, проводимые оператором машинного доения. В начале 1990-х разрабатывается гидравлический манипулятор, несущий на себе доильный аппарат, системы очистки и обнаружения вымени, достаточно мобильный и быстрый, вполне способный совершать все, что до этого делал оператор машинного доения. Так, в 1992 году первая роботизированная доильная система – доильный робот, была установлена на частной ферме в Нидерландах [5, 7].

Дальнейшее развитие системы шло довольно активно, изменялся внешний вид робота, совершенствовались системы очистки вымени и сосков, применялись новейшие разработки в системах обнаружения вымени, но одно оставалось неизменным - животное добровольно продолжало приходить на доение, участие человека в самом технологическом процессе доения не требовалось.

Хозяйства, использующие сейчас данную современную технологию, можно условно разделить на два типа: мега-фермы и крестьянско-фермерские хозяйства. Первые характеризуются большим поголовьем и наличием более 2 роботов, вторые редко используют более 2 роботов, и, соответственно, исходя из технологической нагрузки на робота-дояра, имеют не более 160 голов крупного рогатого скота. Рынок техники для роботизированного доения в России представлен тремя известными крупными фирмами-производителями доильного оборудования: Lely (Нидерланды), DeLaval (Швеция), GEA Farm Technologies (Германия). Доильные роботы данных фирм имеют некоторые внешние и внутренние технологические отличия, но в целом их цель одна - сделать доение максимально комфортным для коровы и максимально простым для фермера [3,6].

Стоимость одного доильного робота в этих фирмах различается, но является все еще достаточно высокой, что стоит, конечно же, признать недостатком данного оборудования. Хотя опыт крестьянско-фермерских хозяйств, на которых нам удалось побывать, показывает, что проектирование и строительство доильного зала, покупка и установка одной из традиционных систем доения, обходится фермеру в ту же сумму, что и робот-дояр. Также стоит помнить о затратах на обслуживающий животных персонал –

об операторах. Участие их в процессе доения с помощью доильного робота минимизировано, и к тому же доение может выполняться самим фермером, что невозможно в традиционных системах, где желательно привлекать опытных работников. Сокращение трудовых затрат на производство молочной продукции – несомненный плюс автоматизированных систем доения.

Максимально автоматизированные системы доения, чем и является доильный робот, кардинально изменили подход к технологической схеме доения. В системе доильного робота отсутствует оператор, и, следовательно, нет привычного в традиционных системах контакта между человеком и животным. Принятие большинства производственных решений лежит на высокотехнологичной системе.

Выводы: в настоящее время в современной отрасли молочного животноводства можно выделить две тенденции: стремление повысить производительность технологического процесса доения через увеличение числа подоенных коров в час и максимальная автоматизация всего технологического процесса. Производители доильного оборудования, которые смогут совместить в своей продукции два этих принципа, будут на переднем крае непрерывного процесса совершенствования техники и технологий, а предприятия, использующие данное оборудование, смогут производить продукцию наивысшего качества.

### Список литературы

1. Винников, И.К. Основные направления комплексной автоматизации и роботизации доения коров / И.К. Винников // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения: сборник научных трудов / «Интерагромаш-2011», ДГИУ. – Ростов-на-Дону, 2011.
2. Кормановский, Л.П. Развитие роботизации доения коров / Л.П. Кормановский // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства. – 2012. – №2. – С.78-82.
3. Миронова, Т.А. Роботизированное доение в России, перспективы и проблемы / Т.А. Миронова // Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса: мат. междунар. науч.-метод. конф. / ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева». – Иваново: ФГБОУ ВПО Ивановская ГСХА, 2014. – С.173-175.
4. Скворцов, Е.А. Применение доильной робототехники в регионе / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцова, В.И. Набоков, П.С. Кривоногов // Экономика региона. – 2017. – Т. 13, вып. 1. – С. 249-260.
5. Цой, Ю.А. Тенденции развития доильного оборудования за рубежом / Ю.А. Цой и др. – М.: ФГНУ «Росин-формагротех», 2000. – 76 с.
6. 10 наиболее часто задаваемых вопросов о роботизированном доении в Северной Америке с комментариями Саяпина Александра Владимировича «КФХ Саяпина А.В.» [Электронный ресурс]. DairyNews.ru URL:

<http://www.dairynews.ru/dairyfarm/voprosy-o-robotizirovannom-doenii.html>  
(дата обращения: 05.10.2017).

7. Bottema, J. Automatic milking: Reality. Proc.Int. Symp. Prospects Automatic Milking / J. Bottema. – Wageningen, The Netherlands, 1992. – Pp. 63-71.

8. de Koning, C. J. A. M. Automatic milking. A common practice on dairy farms. Proc. First North American Conference on Precision Dairy Management / C. J. A. M. de Koning. – Toronto, Canada. Omnipress, Madison, WI, 2010. – Pp. 52-67.

9. Hogeveen, H. Milking interval, milk production and milk flow-rate in an automatic milking system / H. Hogeveen, W. Ouweltjes, C.J.A.M. de Koning, K. Stelwagen. – Livest. Prod. Sci., 2001. – Pp.157-167.

10. Rossing, W. Robotic milking in dairy farming / W. Rossing, P.H. Hogewerf, А.Н. Ирема, С.С. Ketelaar-de Lauwere, C. J. A. M. de Koning. – Neth. J. Agric. Sci., 1997. – Pp. 15-31.

**УДК 363.2.034**

### **ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА КОРОВ НА ИХ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В СПК «КОБРАЛОВСКИЙ»**

*Морева Полина Андреевна, магистрант*

*Протасова Юлия Сергеевна, магистрант*

*Сафронов Сергей Леонидович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ, г. Санкт-Петербург*

***Аннотация:** молочная продуктивность коров изменяется под влиянием разных факторов, в том числе их возраста. В условиях СПК «Кобраловский» средняя продолжительность продуктивного использования коров составляет 2,3 отела. Анализ молочной продуктивности коров разного возраста выявил неравномерное его получение, что обусловлено влиянием комплекса факторов.*

***Ключевые слова:** крупный рогатый скот, черно-пестрая порода, молочная продуктивность, возраст*

Достижение наивысшей продуктивности – основанная цель любой отрасли животноводства. Коровье молоко обладает высокими пищевыми и вкусовыми качествами [3]. Порода животных с определенным генетическим потенциалом имеет большое влияние на химический состав молока и выход молочных продуктов [4].

Основные задачи животноводства – увеличить производство и товарность молока, поголовья крупного рогатого скота, создать условия для конкурентоспособности отечественного молока и продуктов его переработки [1]. Основное направление решения этого вопроса – повышение

продуктивности сельскохозяйственных животных.

Проблему качества молока изучали следующие отечественные ученые: Л.П. Пяновская (1964); Л.С. Жебровский (1973); Н.В. Барабанщиков, А.А. Снопова, Н.В. Анненкова (1999); Т.П. Усова (2000); В.Н. Гетманец (2000); В.Н. Лазаренко, О.В. Горелик (2002); Е.Ю. Савельева (2002); И.Л. Суллер (2003); П.Н. Прохоренко, А.И. Шендаков (2005); В.Г. Кахикало, С.В. Наумов (2009); Б.Л. Пархоменко (2011); О.М. Шевелева (2012); П.Н. Прохоренко (2013). Как показывает статистика, в последние годы в России значительно сократилось поголовье коров черно-пестрой породы, в связи с этим основная возможность увеличения объемов производства молока – повышение молочной продуктивности коров за счет разных факторов, способствующих реализации потенциала животных.

Увеличение производства животноводческой продукции в России является важной народно-хозяйственной задачей. Для ее решения необходимо задействовать все резервы. При этом важную роль в питании человека имеет молоко и молочные продукты. Производство молока во многом зависит от качества разводимого скота, его потенциальной продуктивности. Это достигается целенаправленной селекционно-племенной работой, а также разработкой различных методов прогнозирования продуктивности [2, 5].

Известно, что уровень молочной продуктивности коров увеличивается с их возрастом, при этом пик продуктивности наблюдается у полновозрастных коров. Эта закономерность обусловлена тем, что секреторная деятельность молочной железы находится в зависимости от развития половой системы, всех внутренних органов и тканей, размеров тела и общей жизнедеятельности организма. Чем более скороспелым будет скот, тем лучше выращивается и развивается животное в молодом возрасте, тем интенсивнее увеличивается молочность, раньше достигается максимальная продуктивность, а удои молодых коров меньше отличаются от удои полновозрастных животных [6, 7].

Окупаемость всех затрат на выращивание и использование коров также наступает в возрасте старше трех отелов. В связи с этим, продуктивность коров разного возраста является селекционным и экономическим показателем, определяющим рентабельность производства молока.

Цель исследований – анализ молочной продуктивности коров в зависимости от их возраста.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: сравнить показатели молочной продуктивности у коров между первой, второй, третьей и старше лактациями; определить эффективность использования коров разного возраста.

Исследование было проведено на поголовье черно-пестрого скота с высокой долей кровности по голштинской породе в стаде СПК «Кобраловский» Гатчинского района Ленинградской области.



Для проведения исследований были отобраны коровы разного возраста в количестве 65 гол. с продуктивностью за последнюю законченную лактацию (данные из карточек племенных коров, форма – 2 МОЛ).

Результаты исследований и их обсуждение. В стаде СПК «Кобраловский» средняя продолжительность хозяйственного использования коров составляет 2,3 отела. Наличие в стаде коров разного возраста свидетельствует о проводимой селекционной работе на увеличение срока продуктивного долголетия животных в стаде. Выявление коров с длительным периодом их использования в сложившихся хозяйственных условиях создает предпосылку для проведения отбора и подбора особей с учетом этого важного хозяйственного признака.

На основании данных бонитировки за 2016 год был проведен анализ молочной продуктивности коров разного возраста. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров разного возраста в стаде СПК «Кобраловский» (по данным бонитировки)

Группа животных	Возраста, лакт.	Поголовье, гол.	Продуктивность			
			удой, кг	МДЖ,%	молочный жир, кг	МДБ,%
В среднем по стаду (данные бонитировки 2016 г.)	Все поголовье	485	8508	3,72	316,9	3,27
	1 лактация	192	8528	3,73	318,3	3,27
	2 лактация	157	8529	3,73	318,1	3,28
	3 лактация и старше	136	8455	3,71	313,5	3,26
Исследуемая группа	1 лактация	25	8495	3,71	314,3	3,25
	2 лактация	7	7758,3	3,89	306,4	3,14
	3 лактация	18	8443,8	3,84	327,8	3,16
	4 лактация	2	7159	3,81	275,5	3,14
	5 лактация	6	7242	3,85	286,4	3,08
	6 лактация	2	7456	3,75	277,8	3,15
	7 лактация	1	5651	3,90	291,3	3,30
	8 лактация	1	7029,6	3,72	263,2	3,09
	9 лактация	1	5600	4,01	302,5	3,20
	10 лактация	2	6845	3,90	298,3	3,05
В среднем по группе		65	7569	3,79	289,3	3,15

Анализ данных таблицы показал, что молочная продуктивность коров в стаде колеблется в зависимости от их возраста. В представленных данных максимальный удой отмечен в группе коров-первотелок –8495 кг. При переходе от первой ко второй лактации произошло уменьшение удоя на 8,7%. Уменьшение продуктивности можно объяснить продолжением роста и развития коров. В последующем, установлено увеличение удоя к

третьей лактации на 8,8%. Следует отметить, что уровень молочной продуктивности коров в стаде повышается от четвертой к шестой лактации с последующим снижением и увеличением на восьмой лактации. Наименьший удой был отмечен у коровы по девятой лактации – 5600 кг. Наличие в стаде коров с продолжительностью использования 10 лактаций с уровнем продуктивности 6845 кг представляет ценность и большую значимость для селекционной работы со стадом. Разница между удоями коров 1 и 10 лактации составляет в среднем 11,8%.

Качественный состав молока (содержание жира и белка) в меньшей степени зависит от возраста коровы и изменяется незначительно. В целом по исследуемой группе содержание жира и белка в молоке соответствует среднему значению по стаду и породе.

Закономерности изменения удоя коров разного возраста по исследуемой группе и в целом по стаду можно проследить на рисунке.

Из представленного графика видно, что показатели удоя у коров в среднем по стаду практически не изменяются, исследуемая же группа имеет достаточно большой разброс показателей в зависимости от возраста. Неравномерное продуцирование молока от коров разного возраста можно объяснить влиянием условий кормления и содержания, что требует дополнительных исследований.

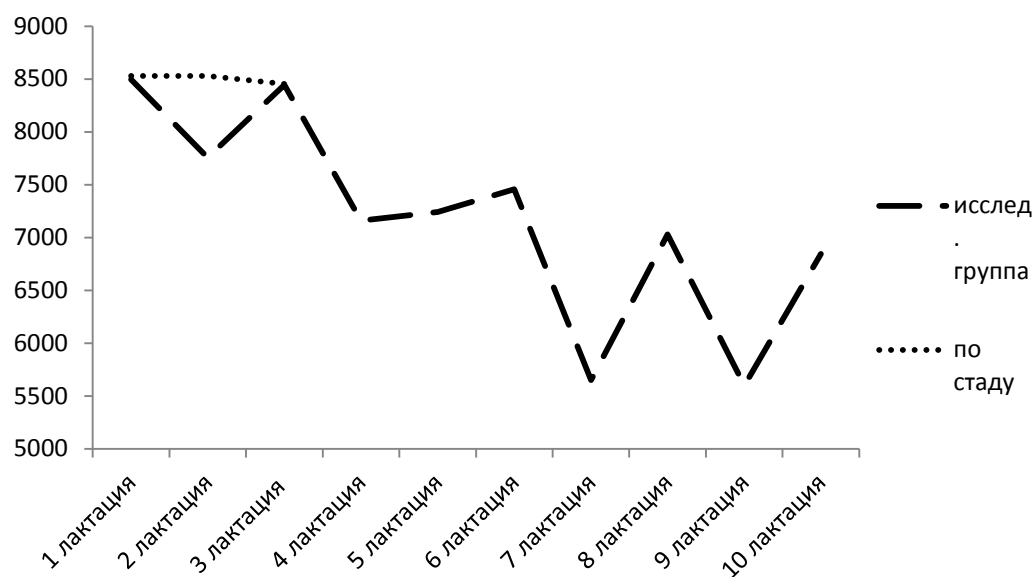


Рис. 1. Динамика удоя коров в зависимости от их возраста в стаде СПК «Кобраловский»

На основании проведенных исследований можно сделать заключение о том, что возраст коров в совокупности с условиями кормления и содержания животных оказывает существенное влияние на их молочную продуктивность. В условиях СПК «Кобраловский» необходимо создать условия для полной реализации продуктивного потенциала коров разного возраста.

## Список литературы

1. Гридин, В.Ф. Молочная продуктивность коров и морфологические показатели вымени / В.Ф. Гридин, С.Л. Гридина // Аграрный вестник Урала. – №8 (126). – 2014. – С. 27-29.
2. Горелик, О.В. Взаимосвязь морфофункциональных свойств вымени и воспроизводительных качеств с молочной продуктивностью коров / О.В. Горелик, Д.С. Вильвер // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – №3 (23). – С. 60-62.
3. Евдокимов, А. Белковомолочность – важный показатель молочной продуктивности коров / А. Евдокимов // Молочное скотоводство. – 2011. – №3. – С. 20-21.
4. Жигачев, А.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Вилль. – М.: Колос, 2009. – 408 с.
5. Козловский, В.Ю. Биологические и организационные аспекты репродукции молочного скота / В.Ю. Козловский, С.А. Козлов, А.А. Леонтьев, В.И. Максимов, В.В. Пронин и др. – Великие Луки, 2014. – 125 с.
6. Косилов, В.И. Эффективность многопородного скрещивания коров молочного направления продуктивности с быками мясных пород / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, С.И. Мироненко // Вестник мясного скотоводства. 2013. – №4 (82). – С. 32-36.
7. Салихов, А.А. Продуктивные качества молодняка чёрно-пестрой породы / А.А. Салихов, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – №1 (17). – С. 65-65.

### УДК 636.2.034

## ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СРОКОВ ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ТЕЛОК НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

*Селихова Ирина Евгеньевна, магистрант  
Сафронов Сергей Леонидович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ, г. Санкт-Петербург*

*Аннотация:* интенсивное выращивание ремонтных телок до живой массы 340 кг и ранние сроки их первого осеменения (14 мес.) оказывают влияние на их продуктивные качества, а также экономическую эффективность выращивания молодняка и производства молока в сельскохозяйственном предприятии.

*Ключевые слова:* крупный рогатый скот, айришская порода, выращивание телок, сроки первого осеменения, молочная продуктивность, экономическая эффективность

Молочное скотоводство в настоящее время является ведущей, самой

доходной, но и наиболее сложной отраслью животноводства. Без ее дальнейшего развития невозможно удовлетворять потребности населения в продуктах питания. В настоящее время россияне, не до получают качественную молочную продукцию. В этой связи увеличение производства отечественного молока, повышение эффективности и устойчивости молочного скотоводства, ускорение темпов совершенствования технологий приобретают особое значение [1].

Одним из важнейших условий восстановления и развития молочного животноводства и повышения его продуктивности в Российской Федерации является рационально организованное воспроизводство стада. Оно включает комплекс организационных и зооветеринарных мероприятий, куда входит правильное выращивание племенного молодняка, создание оптимальных условий кормления, содержания и эксплуатации коров, организация ремонтного стада и искусственного осеменения, подготовка и повышение квалификации кадров и др. [2].

От того, как полно реализуется потенциал плодовитости, в значительной мере зависят экономическая эффективность отрасли, интенсивность селекционного процесса, возможность осуществления расширенного воспроизводства и получения сверхрамонтного молодняка для его реализации на внутреннем и внешнем рынках [4].

Система получения и выращивания молодняка должна отражать технологические и зооветеринарные мероприятия, которые обеспечивают формирование животных с крепкой конституцией, отличным здоровьем. Поэтому все работы по выращиванию молодняка должны быть направлены на достижение устойчивого роста и развития, которые соответствуют особенностям породы, на предупреждение болезней, закаливание и повышение неспецифической резистентности и адаптационных особенностей организма [3, 7].

Между состоянием здоровья материнского организма и нарождающегося молодняка существует прямая связь: здоровый приплод с высокой жизнеспособностью можно получить только от здоровых матерей.

К новорожденным в первые дни жизни необходимо проявлять особое внимание и заботу. Известно, что переболевшие в раннем возрасте животные малопригодны или совсем непригодны для дальнейшего воспроизводства [5, 6].

Для получения высокопродуктивного стада, большое значение имеет соблюдение технологии выращивания молодняка. Это обусловлено тем, что именно при соответствующих условиях содержания, полноценного кормления проявляется генетически полезные качества у животных.

Цель исследований – определить эффективность производства молока в СПК «Левочский» при разных сроках первого осеменения телок.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в СПК «Левочский» (Хвойнинский район Новгородской области) специа-

лизирующемся на производстве молока от коров айрширской породы. Общее поголовье скота в 2016 г. составляло 936 гол., в том числе 410 коров. Система содержания скота на ферме круглогодичная стойловая, способ содержания – привязной. Средний удой по стаду в 2016 г. составил 6757 кг молока с содержанием жира 4,18%, белка – 3,10%.

Для проведения исследований было сформировано две группы телок (по 15 гол.) методом пар-аналогов, осеменение которых было проведено в 14 мес. (1 группа) и 18 мес. (2 группа).

Результаты исследования и их обсуждение. Интенсификация молочного скотоводства предусматривает использование современных технологий выращивания ремонтного молодняка и прежде всего использование ранних сроков осеменения телок. Традиционно первое осеменение телок проводят в возрасте 16-18 мес. при достижении ими живой массы 75% от массы половозрелой коровы (более 400 кг). При условии интенсивного выращивания телок можно осеменять в возрасте 12-14 мес.

В СПК «Левочский» в последние 5 лет используют интенсивную технологию выращивания телок при обеспечении среднесуточного прироста живой массы особей в период выращивания 680-700 г.

В связи с этим был проведен анализ продуктивных качеств телок при разной интенсивности выращивания и разных сроках первого осеменения.

Данные о продуктивных качествах подопытных телок представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Продуктивные качества молодняка при разном возрасте первого осеменения

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса молодняка при рождении, кг	24,4±0,8	24,8±0,5
Живая масса в начале периода (6 мес.)	151,1±5,7	150,9±3,2
Возраст первого осеменения, мес.	14,1±0,3	18,2±0,5
Живая масса при первом осеменении, кг	340,4±1,17	375,4±2,14
Абсолютный прирост живой массы, кг	189,3±2,3	224,5±1,8
Среднесуточный прирост за период выращивания, г	670,7±15,3	470,4±11,2
Относительный прирост живой массы, %	125,3±2,3	148,8±1,5
Возраст первого отела, мес.	23,1±1,3	27,1±2,4
Оплодотворяемость, %	85	87
Удой за 305 дн. первой лактации, кг	5181,5±40,6	5814,3±38,5
Содержание жира в молоке, %	4,06±0,02	4,10±0,04
Содержание белка в молоке, %	3,10±0,01	3,13±0,02

По результатам исследований установлено, что средняя живая масса при первом плодотворном осеменении в первой группе составила 340,4 кг, а во второй – 375,7 кг. В результате возраст первого отела составил в первой группе – 23,1, во второй – 27,1 мес. Одним из основных показателей

организации воспроизводства стада является оплодотворяемость коров, которая во второй группе была меньше на 2% по сравнению с показателем в первой группе. Следует отметить, что в обеих группах этот показатель достаточно высокий – 85 и 87%.

Сравнительный анализ молочной продуктивности коров в группах показал преимущество коров, отелившихся в поздние сроки. При умеренном выращивании (среднесуточный прирост 470 г) коровы-первотелки отличались лучшей молочной продуктивностью. Так, телки, осемененные в возрасте 14 мес. имели удой за 305 дней первой лактации на 633 кг меньше. Отмечаются существенные различия в качестве молока коров-первотелок, осемененных в более поздние сроки. Так, содержания жира и белка в молоке было больше на 0,04 и 0,03% соответственно.

Сокращение сроков выращивания молодняка, ранний срок их осеменение имеет большое экономическое значение, поскольку позволяет увеличить производство молока в хозяйстве. При поздних отелах не получают молодняк, темпы селекционного улучшения стада уменьшаются, т.к. более долгая смена поколений в стаде. Также уменьшаются затраты на выращивание молодняка.

Сокращение сроков выращивания молодняка, ранний срок их осеменение имеет большое экономическое значение, поскольку позволяет увеличить производство молока в хозяйстве.

При поздних отелах не получают молодняк, темпы селекционного улучшения стада уменьшаются, т.к. более долгая смена поколений в стаде. Также уменьшаются затраты на выращивание молодняка.

Результаты расчета экономической эффективности выращивания телок от рождения до возраста первого осеменения представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность выращивания телок в СПК «Левочский» от рождения до возраста первого осеменения

Показатель	Группа	
	I	II
Поголовье, гол.	10	10
Живая масса при рождении, кг	24	24
Возраст первого осеменения, мес.	18	14
Живая масса при первом осеменении, кг	370	340
Абсолютный прирост живой массы, кг	346	316
Затраты кормов на 1 кг прироста, ЭКЕ	8	8
Всего ЭКЕ	2768	2528
Стоимость кормов (комбикорм 40%), руб./кг	1107	1011
Стоимость комбикормов 13 руб./кг	14391	13143
Корма хозяйства, ЭКЕ	1661	1517
Стоимость 1 ЭКЕ, руб. (10 руб.)	16610	15170
Итого кормов	31001	28313
проч. затраты (40%): зарплата, ГСМ, амортиз. отчисл. и др.	12400	11325
Общая стоимость выращивания 1 гол., руб.	43401	39638

Сравнительный анализ полученных данных из таблицы 3 показал, что при осеменении телок в возрасте 14 мес. общие затраты кормов на 240 ЭКЕ (8,7%) меньше по сравнению с традиционными сроками осеменения. Уменьшение расхода кормов при выращивании телок обеспечило уменьшение стоимости на выращивание одной условной головы на 3763 руб. (8,6%). Осеменение телок в возрасте 14 мес. при достижении ими живой массы 340 кг позволило получить больше телят за весь период использования коров, что оказало благоприятное влияние на экономику хозяйства.

Сравнительный анализ эффективности производства молока от коров, которые были осеменены в разные сроки, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Эффективность производства молока при разных сроках первого осеменения телок

Показатель	Группа	
	I	II
Поголовье, гол.	10	10
Надой за 305 дн. первой лактации, кг	5814	5181
Себестоимость, руб./кг	15	15
Цена реализации, руб./кг	20	20
Общие затраты, руб.	87210	77715
Выручка от реализации, руб.	116280	103620
Прибыль от молока, руб.	29070	25905
Рентабельность, %	33,3	33,3

В связи с тем, что удой коров-первотелок, осемененных в возрасте 18 мес. составил 5814 кг, а у особей с ранним возрастом случки – 5181 кг, выручка от реализации молока была на 10,9% больше. Следует отметить, что рентабельность производства молока в обеих группах была высокой и составила 33%.

**Заключение.** Проведенные исследования промышленного выращивания ремонтного молодняка и производства молока в условиях СПК «Левочский» показали необходимость проведение дальнейших исследований по оптимизации технологии выращивания ремонтного молодняка. Ведущие специалисты предприятия должны разработать перспективный план мероприятий по обеспечению физиологической зрелости телок и получения максимальной продуктивности коров в условиях интенсивного производства продукции скотоводства.

### Список литературы

1. Болгов, А.Е. Биологические, селекционные и технологические факторы использования инноваций в племенном молочном животноводстве / А.Е. Болгов / Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Биологические науки. – 2015. – №8 (153) – С. 30-33.
2. Быкова, О.А. Рубцовое пищеварение сухостойных коров при включении

в рацион сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» / О.А. Быкова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – №4. – С. 66-70.

3. Козловский, В.Ю. Биологические и организационные аспекты репродукции молочного скота / В.Ю. Козловский, С.А. Козлов, А.А. Леонтьев, В.И. Максимов, В.В. Пронин и др. – Великие Луки, 2014. – 125 с.

4. Козловский, В.Ю. Комплексный анализ крови коров айрширской породы при использовании препаратов селена / В.Ю. Козловский, А.Ю. Козловская, С.А. Козлов // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №3. – С. 2-9.

5. Костомахин, Н.М. Воспроизводство стада и выращивание ремонтного молодняка в скотоводстве: учебное пособие / Н.М. Костомахин. – М.: Колос, 2009. – 109 с.

6. Повышение воспроизводительных способностей молочных коров: учебное пособие / А. Е. Болгов и др. – СПб.: Лань, 2010. – 224 с.

7. Смирнова, М.Ф. Выращивание ремонтного молодняка в молочном скотоводстве / М.Ф. Смирнова и др. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – №28. – С. 93-100.

**УДК 636.2:612.1**

## **КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ УРОВНЯ ФИБРИНОГЕНА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОГО СТАТУСА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ОНТОГЕНЕЗЕ**

*Травинова София Геннадьевна, студент-бакалавр  
Ткачева Елена Сергеевна, ст. преп.*

*Фомина Любовь Леонидовна, науч. рук., к.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

**Аннотация:** целью работы являлась оценка взаимосвязи параметров иммунологического статуса, гематологических показателей и уровня фибриногена в крови крупного рогатого скота в онтогенезе. Установлены значительные положительные корреляционные связи уровня фибриногена с лизоцимной активностью сыворотки крови и фагоцитарным индексом нейтрофилов у телят. У коров выявлена тесная отрицательная корреляционная связь уровня фибриногена с бактерицидной активностью сыворотки крови и фагоцитарной активностью нейтрофилов.

**Ключевые слова:** фибриноген, кровь, общеклинические показатели, иммунологические показатели, коровы, телята

Введение. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о важной роли иммунологических нарушений в механизмах воз-



никновения и развития инфекционно-воспалительных процессов у животных [1,4,10].

Любое патологическое состояние вызывает сдвиг равновесия в защитной системе организма и белки острой фазы воспаления характеризуют его адаптивные возможности. С одной стороны, они влияют на иммунокомпетентные клетки, с другой, изменение цитокинового профиля приводит к нарушению выработки отдельных белков, который может быть ранним и легко уловимым критерием патологического процесса [3,6,8,9].

В связи с этим определенным интерес представляет изучение зависимости содержания фибриногена, как белка острой фазы, в плазме крови здоровых животных с показателями неспецифической резистентности и использование полученных показателей для клинико-лабораторной диагностики [2,3,8]

Цель исследования – оценить взаимосвязь параметров иммунологического статуса, гематологических показателей и уровня фибриногена в крови крупного рогатого скота в онтогенезе.

Задачи – определить количество фибриногена в крови телят; определить количество фибриногена в крови коров; определить общеклинические показатели крови телят; определить общеклинические показатели крови коров; определить показатели иммунологического статуса телят; определить показатели иммунологического статуса коров; проанализировать корреляционные связи уровня фибриногена с общеклиническими и иммунологическими показателями крови коров и телят.

Материалы и методы. Работа выполнена на кафедрах внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства и эпизоотологии и микробиологии Вологодской ГМХА. Научно-хозяйственный опыт выполняли на базе двух хозяйств: в СПК «Племзавод Пригородный» и СХПК «Передовой» Вологодского района на клинически здоровых телятах и коровах чернопестрой породы. Объектом исследования служили коровы (n=10) и телята (n=10).

Обследуемые животные отбирались методом сбалансированных групп. Кровь у телят брали из яремной вены, у коров – из хвостовой вены. Использовали для получения: цельной крови и плазмы крови – вакуумные пробирки с 3,8 % раствором цитрата натрия; цельной крови – вакуумные пробирки с ЭДТА К2; сыворотки крови – вакуумные пробирки с активатором свертывания.

Предметом исследования являлись кровь, плазма крови, сыворотка крови.

Для исследования уровня фибриногена у опытных животных исследовали цитратную кровь. Количество фибриногена определяли на одноканальном коагулометре Trombostat.

Для оценки противоинфекционного состояния клеточного звена защиты определяли поглотительную активность нейтрофилов (ФА – фагоци-

тарная активность, ФИ – фагоцитарный индекс, ФЕ – фагоцитарная емкость, ФЧ – фагоцитарное число); состояние гуморального звена защиты оценивали по показателям БАСК (бактерицидная активность сыворотки крови) и ЛАСК (лизоцимная активность сыворотки крови). Исследования проводили соответственно «Методическим рекомендациям по оценке естественной резистентности сельскохозяйственных животных» (2008 г.).

Гематологические показатели крови определяли общепринятыми рутинными методиками [5,7].

Полученные результаты исследования обрабатывали с помощью программного пакета Microsoft Excel. Значения полученных результатов отражены в форме средней величины и стандартной ошибки средней ( $M \pm m$ ). Сравнение между собой данных проводилось с применением критерия Манна-Уитни.

Для измерения степени и определения направления прямолинейной связи использовали коэффициент корреляции ( $r$ ).

Результаты исследования. Количество фибриногена у коров было значительно ниже, чем у телят, однако не выходило за рамки нормативных значений. Достоверной разницы между значениями не наблюдалось.

У телят достоверно выше количество эритроцитов, но при этом они менее насыщены гемоглобином, что может быть связано с меньшим, в сравнении с коровами, поступлением железа с кормом.

Количество лейкоцитов выше у молодняка. При этом, у телят намного больше, чем у коров незрелых форм нейтрофилов, отличающихся более низкой фагоцитарной емкостью.

У коров количество эозинофилов было достоверно выше, чем у телят. Так как основной задачей эозинофилов является участие в аллергических реакциях, можно предположить, что взрослые животные чаще встречаются с аллергенами, в том числе и пищевыми.

Таблица 1 – Уровень фибриногена, общеклинические показатели и состояние естественной резистентности у крупного рогатого скота

Показатели	Телята, n=10	Коровы, n=10
Фибриноген, г/л	3,18±0,33	2,64±0,12
Эритроциты, $10^{12}$ /л	9,17±0,14	7,72±0,15 **
Гемоглобин г/л	89,22±3,06	102,37±3,82 **
Лейкоциты, $10^9$ /л	8,17±0,62	6,87±0,27
Палочкоядерные нейтрофилы, %	8,70±3,66	1,10±0,28
Сегментоядерные нейтрофилы, %	27,30±4,14	35,50±1,54
Эозинофилы, %	1,40±0,34	4,70±1,01 **
Базофилы, %	1,50±0,54	0,70±0,21
Моноциты, %	5,70±1,40	5,70±1,14
Лимфоциты, %	55,40±3,31	52,30±1,56

Показатели	Телята, n=10	Коровы, n=10
БАСК, %	83,18±2,25	73,34±3,49 *
ЛАСК, %	11,93±0,81	14,80±1,68
ФЧ, м.г	8,20±0,40	7,50±0,39
ФИ, м.г	3,53±0,10	4,19±0,22 **
ФА, %	44,80±1,16	55,60±2,83 **
ФЁ, тыс.нейтр/мкл ( $10^9$ /л)	48,00±8,15	58,25±5,14

\* -  $p \leq 0.05$  сравнение с показателями крови телят, критерий Манна-Уитни

\*\* -  $p \leq 0.01$  сравнение с показателями крови телят, критерий Манна-Уитни

У телят выявлена достоверная положительная корреляция уровня фибриногена с количеством гемоглобина в крови. Также, с повышением количества фибриногена повышается лизоцимная активность сыворотки крови и фагоцитарный индекс (рисунок 1).

С возрастом зависимость между уровнем фибриногена и факторами иммунной защиты значительно меняется – у коров с ростом количества фибриногена увеличивается количество нейтрофилов, снижается их фагоцитарная активность и бактерицидная активность сыворотки крови.

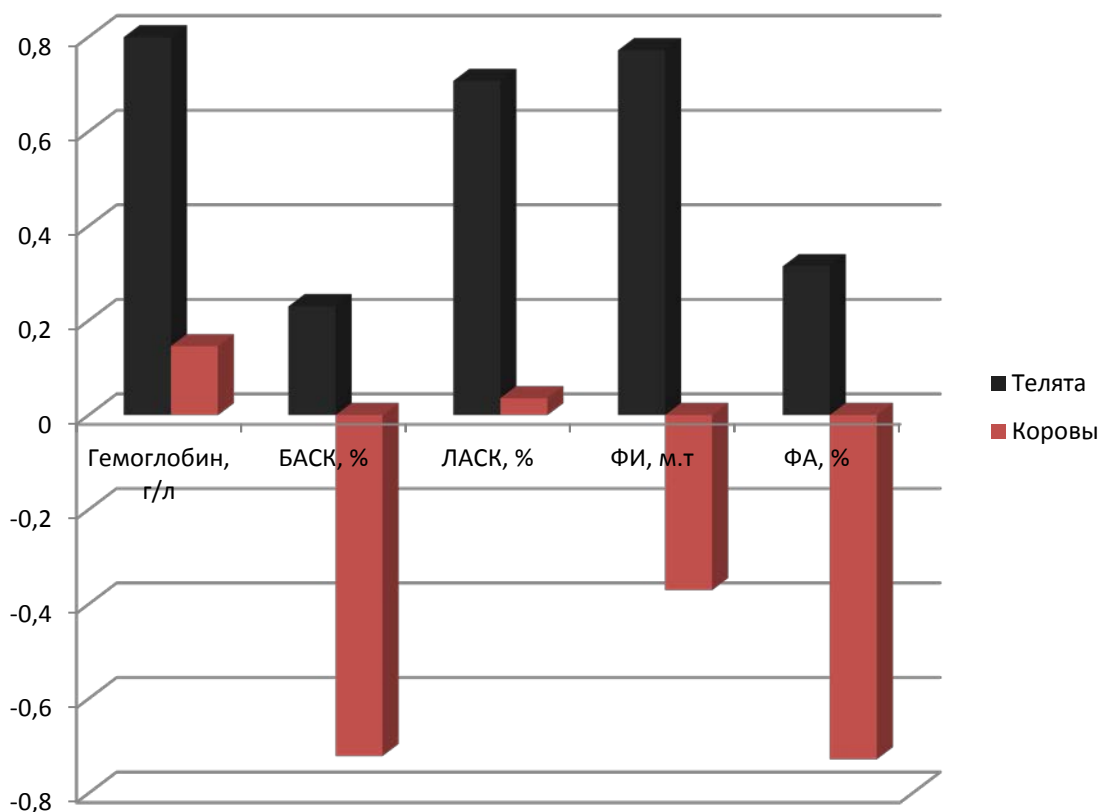


Рис. 1. Тесные корреляционные связи уровня фибриногена с некоторыми показателями

Заключение. Значительные положительные корреляционные связи уровня фибриногена с лизоцимной активностью сыворотки крови и фагоцитарным индексом нейтрофилов выявлены у телят.

У коров выявлена тесная отрицательная корреляционная связь уровня фибриногена с бактерицидной активностью сыворотки крови и фагоцитарной активностью нейтрофилов.

Для того чтобы исследование имело практическую значимость для ветеринарии, необходимо дальнейшее изучение взаимосвязей фибриногена и показателей работы иммунной системы у больных животных.

### Список литературы

1. Воеводина, Ю.А. Состояние неспецифической резистентности коров и их потомства / Ю.А. Воеводина // Молочнохозяйственный вестник, – 2016. – №3. – С. 8-15.
2. Галимов, О.В. Клинические аспекты лабораторной диагностики развития гнойно-септических осложнений в хирургии / О.В. Галимов, С.Р. Туйсин, Т.З. Закиев, И.В. Закиева, И.В. Богданов, В.Н. Пономарев // Башкирский химический журнал. – 2008. – №3. – С. 68-69.
3. Грига, О.Э. Определение гематологических, биохимических показателей крови и факторов неспецифической резистентности коров при норме и патологии репродуктивных органов/ О.Э. Грига, Э.Н. Грига, С.Е. Боженков // Ветеринарная патология. – 2012. – № 4.– С. 48-51.
4. Игнатов, П.Е. Иммуитет и инфекция / П.Е. Игнатов. – М.: Время, 2002. – 352 с.
5. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин и др. // Справочник; под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004.
6. Ошуркова, Ю.Л. Сравнительная оценка гемостаза у коров в хозяйствах Вологодской области / Ю.Л. Ошуркова, Л.Л. Фомина, Е.Н. Соболева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2011. – №2-1. – С. 193-196.
7. Оценка естественной резистентности сельскохозяйственных животных: метод. рекомендации // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. IV. Лабораторные методы исследований инфекционной патологии животных / Россельхозакадемия. – Москва, 2008. – С. 100-117.
8. Пантелеев, М.А. Свертывание крови: биохимические основы/ М.А. Пантелеев, Ф.И. Атауллаханов // Клиническая онкогематология. – 2008. – №1. – С. 50-62.
9. Ткачева, Е.С. Влияние аквапунктуры на реологические свойства крови крупного рогатого скота / Е.С. Ткачева, Ю.Л. Ошуркова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 3. – С. 53-58.
10. Фомина, Л.Л. Влияние половых гормонов на функционирование системы гемостаза у коров / Л.Л. Фомина: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ярославль, 2009. – 24 с.

УДК 636.082.1

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА УСТАНОВКАХ ДОБРОВОЛЬНОГО ДОЕНИЯ (РОБОТАХ) В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Иванова Дарья Александровна, младший научный сотрудник  
Абрамова Наталья Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н.  
СЗНИИМЛПХ (обособленное подразделение ФГБУН ВолНИЦ РАН),  
г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** в статье представлены результаты исследований по продуктивности и качественным показателям молока, содержанию соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы в разрезе лактации. Определены факторы, влияющие на качественные показатели молока и продолжительность хозяйственного использования на установках добровольного доения (роботах) в условиях Вологодской области.*

***Ключевые слова:** качественные показатели молока, соматические клетки, способ содержания, технология доения, робот*

Одним из направлений государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы является повышение эффективности и конкурентоспособности продукции сельскохозяйственных товаропроизводителей за счет технической и технологической модернизации производства.

В последнее время в России происходит технологическая модернизация молочных ферм, которая основывается на использовании новейшего технологического оборудования и скота с высоким потенциалом продуктивности. На предприятиях, как правило, предусматривают беспривязное содержание коров [1].

В этих условиях первостепенное значение приобретает проведение аналитического поиска наиболее рациональных технологических решений, прогрессивных методов и средств интенсификации молочного скотоводства, определение оптимального варианта вложения финансовых и материальных ресурсов, обеспечивающих наибольшую экономическую эффективность [2,3].

Применение роботизированных систем доения получило широкое применение за рубежом.

Работы, на сегодняшний день, представляют собой современную автоматическую систему с компьютерным управлением, которая рационализирует или значительно сокращает ручной труд, связанный с доением ко-

ров в стадах. Существенным преимуществом данной системы доения является повышение экономической эффективности.

Наиболее широкое распространение в России получила роботизированная доильная установка компании «ДеЛаваль». Ее обслуживают две руки манипулятора для подготовки соска и еще две – для того чтобы надеть доильный аппарат на вымя коровы. Дополнительно пятая рука – манипулятора дезинфицирует соски после того как доение закончилось. Развитие такой техники обусловлено нехваткой высокопрофессиональной рабочей силы.

При использовании дояров-роботов требуется высокий профессионализм оператора установки, а также однородность поголовья.

Основной плюс от использования роботизированных доильных установок – полное исключение человеческого фактора при доении, так как, начиная от запуска коровы в роботизированный бокс до ее выпуска из бокса, все процессы выполняются в автоматическом режиме.

Основными задачами роботизированной доильной системы являются: идентификация коровы, подготовка к доению, установка доильных аппаратов, доение и съем аппаратов, промывка доильной установки, перекачка молока в танк для хранения. Параллельно с дойкой происходит сбор показателей: количество молока, число соматических клеток, электропроводность и цвет [4,5].

Процесс доения представляет собой функционально наиболее ответственный процесс. Правильная организация его и соблюдение гигиенических требований является гарантией получения молока высокого качества и предотвращения заболеваний вымени [6].

В АО «Племзавод Родина» одной из первых в России была внедрена система добровольного доения VMS коров. Первый робот-дойяр установлен хозяйством в 2007 году.

Методика исследования поголовья. Исследования проводились в АО «Племзавод Родина» Вологодского района по пробам молока коров чернопестрой породы, которые находятся на беспривязном содержании и роботизированной технологии доения.

Пробы молока получали в соответствии с ежемесячным графиком контрольных доек коров и тестировали на инфракрасном спектрометре «Комби-Фосс», обработка данных проводилась с использованием программы Microsoft Excel.

Изучены технологические факторы, влияющие на качество молока коров при роботизированной технологии доения, установлен ряд факторов, оказывающих влияние на качественные показатели молока и содержание в нем соматических клеток (табл. 1).

Таблица 1 – Технологические факторы, влияющие на качество молока при роботизированной технологии доения

Технологический фактор	Робот
Величина вакуума, кПа	45
Отклонение от распорядка дня	Добровольное доение
Кратность доения	2-3 разовое
Соблюдение техники доения	Высокий уровень; полный автоматический контроль, точное управление, доение по четвертям, разделение молока есть
Обработка вымени перед доением	Мойка роботом, специальный моющий
Первичная обработка молока на ферме (фильтрация, охлаждение)	Фильтрация на входе в танк; тип фильтров: бумажный Delaval Filter White 120, VMS Filter 470 44 смена фильтров: ежедневное трехразовое, охлаждение предварительное и основное в танках: DX/CE 3000 L, DX/CE 4500 L
Толщина фильтра	Фильтры первичной и вторичной очистки – 40мкм
площадь поверхности, см <sup>3</sup>	600
Контакт молока с внешней средой	нет
Путь прохождения молока от доильного устройства до накопителя	Молокопровод сварной, длина 50-60,40-60м, диаметр 25,4мм (1дюйм), материал: нержавеющая сталь, отсутствие многочисленных соединений
Промывка системы	Автоматическая, 3 раза в сутки по 20 мин.
Количество переливаний и механических воздействий на молоко	нет
Качество сосковой резины, периодичность замены	Хорошее, замена через 2,5 тыс. доений, шланги через 5тыс. доений, сосковая резина фирмы Delaval
Техническое состояние доильной аппаратуры	Хорошее, постоянный контроль и обслуживание по регламенту
Санитария сбора молока	Отдельная санитарная зона доения, охлаждение молока в танке, предварительное охлаждение в потоке
Уровень гигиены на ферме	Высокий; доение роботом добровольное в специальном боксе

Анализ факторов выявил строгое соблюдение требований технологий и регламента обслуживания доильной аппаратуры и оборудования, обеспечения фильтрации и охлаждения молока в АО «Племзавод Родина». Соблюдение этих факторов позволяет получать молоко высокого качества.

Исследования, проведенные с 2008 по 2016 год, показывают, как изменялась численность обслуживаемого роботом поголовья и средний надой на корову за этот период (табл. 2).

Таблица 2 – Мониторинг работы робота по доению коров на роботизированной молочной ферме

Показатели	Год								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Обслуживаемое роботом поголовье коров, гол	171	306	323	312	325	585	700	678	670
Средний надой на корову, кг	7494	6895	7677	7906	7771	7446	7252	7290	7950

Согласно полученным данным установлено увеличение обслуживания поголовья на 599 коров, что составило 670 голов в 2016 году. Надой коров за анализируемый период увеличился на 456 кг молока и составил в 2016 году 7950 кг молока.

Оценка качественных показателей молока коров проводилась с 2011 по 2015 год и их результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели продуктивности и качества молока коров чернопестрой породы при беспривязном способе содержания и роботизированной технологии доения за 2011-2015 гг.

Год	Беспривязное содержание, доение роботом				
	Сут. удой, кг.	МДЖ,%	МДБ,%	МДЛ,%	Сом. кл., тыс/см <sup>3</sup>
2011	27,5±1,5	3,74±0,01	3,39±0,01	4,66±0,01	291±20
2012	26,4±1,9	3,72±0,03	3,36±0,03	4,69±0,01	365±20
2013	24,7±1,9	3,74±0,02	3,41±0,01	4,63±0,01	300±18
2014	23,7±2,1	3,82±0,02	3,36±0,01	4,69±0,00	300±16
2015	25,1±2,5	3,90±0,00	3,49±0,00	4,76±0,00	308±23
В среднем	25,5±2,0	3,78±0,02	3,40±0,02	4,69±0,01	312±19

Анализ данных показывает, что за исследуемый период наибольший суточный удой выявлен в 2011 году и составил 27,5 кг молока.

В молоке коров в 2015 году отмечается наибольшая МДЖ – 3,90% и МДБ – 3,49%. Наименьшее количество соматических клеток составило 291 тыс/см<sup>3</sup> в 2011 году.

В среднем за пять лет суточный удой составил 25,5 кг молока, МДЖ – 3,78%, МДБ – 3,4%, МДЛ – 4,69%, количество соматических клеток в молоке – 312 тыс/ см<sup>3</sup>.

На основании данных полученных в хозяйстве составленная таблица 4, которая включает показатели: суточный удой, МДЖ, МДБ, МДЛ, содержание соматических клеток в разрезе лактаций.



Таблица 4 – Продуктивность и качество молока коров при беспривязном способе содержания и роботизированной технологии доения в разрезе лактаций за 2011-2015 гг.

Показатели	Номер лактации		
	1	2	3 и старше
Суточный удой, кг	24,0±1,60	26,7±2,0	25,6±2,10
МДЖ,%	3,79±0,01	3,77±0,01	3,79±0,01
МДБ,%	3,42±0,01	3,40±0,01	3,42±0,01
МДЛ,%	4,68±0,01	4,66±0,01	4,66±0,01
Содержание соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	246±13	285±13	349±15

По показателям продуктивности и качества молока коров за период с 2011 по 2015 гг. содержание соматической клетки в молоке коров при роботизированном доении имеет тенденцию к увеличению от 246 тыс/см<sup>3</sup> по первой лактации до 349 тыс/см<sup>3</sup> по третьей и старше. Установлена наибольшая продуктивность 26,7 кг молока у коров по второй лактации. По величине МДЖ и МДБ показатели находятся в пределах ошибки по всем представленным лактациям.

Качество молока при роботизированной технологии доения было исследовано в соответствии с нормативными документами – ГОСТами в течение 5 месяцев ежемесячно (табл. 5).

Таблица 5 – Качество молока при роботизированной технологии доения (среднее за пять месяцев)

Показатель	Нормативная документация на метод испытаний, способ исследования	Робот	Предел значений
Консистенция	ГОСТ 28283-89	+	Однородная жидкость без осадка и хлопьев, замораживание не допускается
Цвет	ГОСТ 28283-89	Белый	От белого до светло-кремового
Вкус, запах, балл	ГОСТ 28283-89	3,8	Чистый, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку; допускается слабовыраженные кормовые вкус и запах; не менее 3
Температура, °С	ГОСТ 26754-85	10	Не более 10
Массовая доля белка, %	ГОСТ 23327-98, Милкоскан-ФТ120	3,18	Не менее 2,8
Массовая доля жира,%	ГОСТ 5867-90, Милкоскан-ФТ120	3,88	Не менее 2,8
Массовая доля СОМО,%	ГОСТ 3626-73, Милкоскан-ФТ120	8,73	Не менее 8,2
Титруемая кислотность, °Т	ГОСТ 3624-92	16	Не более 21

Показатель	Нормативная документация на метод испытаний, способ исследования	Робот	Предел значений
Массовая доля сухих веществ, %	Милкоскан-ФТ120	12,58	-
Массовая доля лактозы, %	Милкоскан-ФТ120	4,66	-
Температура заморозания, °С	ГОСТ 30562-97, Милкоскан-ФТ120	-0,539	Не выше -0,520
Плотность при температуре 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 3625-84	1029,7	-
Плотность при фактической температуре, кг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 3625-84	1032,7	Не менее 1027
Степень чистоты, группа	ГОСТ 8218-89	I	II
Термоустойчивость, группа	ГОСТ 25228-82	I-II	IV
Бактериальная обсемененность, КОЕ/см <sup>3</sup>	ГОСТ Р53430-2009	6200	Не более 4000000
Количество соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	ГОСТ Р54077-2010	195,6	Не более 1000
Ингибирующие вещества/антибиотики	ГОСТ 23454-2010 ГОСТ Р 51600-2010 ГОСТ Р 53774-2010	Отсутствуют/отсутствуют	Отсутствуют / отсутствуют
Сорт		в/с-II	

Согласно проведенным исследованиям молоко, полученное при роботизированном доении соответствует в/с и II сорту, что в дальнейшем позволит получить молочную продукцию высокого качества.

В ходе работы была изучена продолжительность хозяйственного использования коров при беспривязном содержании и роботизированной технологии доения (табл. 6).

Таблица 6 – Продолжительность хозяйственного использования коров при беспривязном содержании и роботизированной технологии доения

№ лактация	Поголовье, голов	Процентное соотношение поголовья, %
1	177	38
2	154	33
3	83	18
4	35	7
5	16	3
6	2	1
7	1	0
Итого:	469	100

По результатам исследований продолжительность хозяйственного использования коров при беспривязном содержании и роботизированной

технологии доения составляет 1 и 2 лактации или 71 % от всего поголовья. Средний возраст коров при этом составляет 2,09 лактации.

Таким образом, за анализируемый период в АО «Племзавод Родина» отмечается тенденция увеличения обслуживаемого поголовья на 599 коров, продуктивности на 456 кг молока. Соблюдение технологических факторов, позволяют получать молоко высшего сорта. Содержание соматических клеток в молоке за анализируемый период соответствует российскому стандарту ГОСТ Р 520054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» – 500 тыс. в см<sup>3</sup>.

В целом роботизированная система доения коров характеризуется высокими санитарно-гигиеническими условиями доения, высоким техническим уровнем и эксплуатационным состоянием доильного оборудования и культурой производства, что позволяет получать молоко высокого качества.

### **Список литературы**

1. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России / Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов, Н.Г. Первов, В.Н. Виноградов и др. – М.: Агронаусервис, 2013. – 616 с.
2. Костомахин, Н. Практика доения коров и получения качественного молока / Н. Костомахин // Главный зоотехник. – 2013. – №2. – С. 34-41.
3. Кудрин, М.Р. Внедрение инновационных технологий в сельскохозяйственное производство / М.Р. Кудрин // Модернизированные процессы в экономике // Наука Удмуртии. – 2011. – №1. – С. 58-61.
4. Кудрин, М.Р. Молочная продуктивность коров с учетом морфологических свойств вымени и технологии доения / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Главный зоотехник. – 2012. – №8. – С. 18-21.
5. Маклахов, А.В. Система развития молочного скотоводства на основе современных технологий производства молока с учетом кормопроизводства, кормления и развития крупного рогатого скота в условиях Европейского Севера Российской Федерации: монография / А.В. Маклахов, Е.А. Тяпугин, Н.И. Абрамова и др. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 160 с.
6. Хазанов, Е.Е. Модернизация молочных ферм / Е.Е. Хазанов, В.В. Гордеев, В.Е. Хазанов. – СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемия, 2008. – 380 с.

**УДК 631.816:631.421**

### **ДОБАВКА «МИНВИТ РЕАКТОР» В РАЦИОНАХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ**

*Коршунова Ольга Владимировна, аспирант  
Смирнова Людмила Владимировна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

**Аннотация:** изложены результаты исследования по влиянию минерально-энергетической добавки на продуктивность и качество молока коров черно-пестрой породы. Экспериментально доказано, что применение «Минвит Реактора» в транзитный период по 250-350 г на голову в сутки способствует повышению удоев на 9,8 и 14,5 % и сокращению сервис-периода при более рациональном расходе кормов на продукцию.

**Ключевые слова:** корма, добавка, рацион, молочная норма, суточный удой, состав молока, сервис-период

Одной из важных проблем для России является обеспечение ее населения молочной продукцией собственного производства. Скотоводство, находясь в современных экономически непростых условиях и ориентируясь на реализацию поставленных перед ним задач импортозамещения, вынуждено приспособлять уже сложившиеся технологии к сегодняшним реалиям. Интенсификация отрасли предусматривает комплексный подход к решению проблемы, который в первую очередь включает внедрение эффективных приемов ведения животноводства, совершенствование племенной работы и укрепление кормовой базы [3].

Молочная продуктивность коров определяется прежде всего количеством и качеством потребляемого корма. Последнее характеризуется степенью соответствия концентрации энергии, органических и минеральных веществ и витаминов нормативным потребностям животных по фазам лактации и беременности. Обеспечить животных всеми необходимыми элементами и использовать их максимально – сложная задача, но, как показывают результаты исследования, решаемая и достаточно эффективная, благодаря кормовым добавкам [4, 5].

Наиболее напряженным по обмену веществ для коров является переходный (транзитный) период, который включает временной промежуток за 3 и 4 недели до и после отела, когда происходят существенные изменения в работе органов и гормональном статусе организма коров. В этот период количество потребляемого корма не компенсирует затраты на подготовку коровы к отелу и быстрорастущую после него продукцию молока, вследствие чего необходимо повышение энергетической и в целом питательной ценности рационов животных [1, 2].

Целью исследования было изучение влияния минерально-энергетического комплекса «Реактор» на продуктивность и качество молока коров черно-пестрой породы.

Кормовая добавка «Минвит Реактор» производится компанией ООО «АгроБалт Трейд». В ее составе энергетические продукты, пропионат кальция и бетаин, которые в совокупности благоприятно отражаются на восполнении дефицита энергии после отела, повышении удоев и сокращении потерь живой массы.

Эксперимент проведен в условиях СПК «Верный» Устюженского

района Вологодской области в зимнее-стойловый период в соответствии со схемой (таблиц 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество коров, голов	Условия кормления
Контрольная	13	Основной рацион (ОР)
Опытные:		
первая	13	ОР+250 г/гол «Реактора» - 30 дней после отела
вторая	13	ОР+250 г/гол «Реактора» - 20 дней до и 30 дней после отела
третья	13	ОР+250 г/гол «Реактора» за 20 дней до и 350 г/гол 30 дней после отела

Объектом исследования были коровы черно-пестрой породы с продуктивностью 6000-6500 кг за лактацию, подобранные по принципу пар-аналогов в четыре группы (контрольная и три опытных) с учетом возраста (2,4 лактации), живой массы (540 кг), физиологического состояния. Животные находились на одном кормлении, содержание привязное, условия обслуживания коров во всех группах идентичны.

Для коров контрольной группы применялся основной рацион, состоящий из грубых, сочных и концентрированных кормов, соответствующий основным требованиям детализированных норм кормления. В опытных группах дополнительно к основному рациону включали добавку «Реактор» с учетом программы исследования. Она скармливалась коровам после утренней дойки в сухом виде совместно с концентратами.

Химический состав и питательность кормов определяли в ФГБУ центре агрохимической службы «Вологодский». По результатам контрольных доек дважды в месяц определяли молочную продуктивность подопытных животных. Качественная оценка молока по органолептическим, физико-химическим и технологическим свойствам производилась в лаборатории молочного завода г. Боровичи Новгородской области, поскольку хозяйство реализует свою продукцию именно туда.

Воспроизводительные способности коров устанавливали по материалам первичного зоотехнического учета, контролировали количество осеменений, продолжительность от отела до плодотворного осеменения.

В течение месяца после отела добавка «Реактор» скармливалась ежедневно животным опытных групп: 1 и 2-ой по 250 г, а 3-й по 350 г на голову. Рационы коров опытных групп состояли в раздой из сена (2,5 кг), силоса (41-47,4 кг), концентратов (11,5 кг) и балансирующих средств. В таблице 2 указаны основные показатели питательности рационов животных в разрезе групп. Анализ их позволяет отметить, что использование минерально-энергетического комплекса, как и во время сухостоя, положительно отразилось на поедаемости силоса и увеличении потребления сухого веще-

ства, обменной энергии, органических и минеральных веществ.

Таблица 2 – Фактические рационы коров в раздой

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная 1	опытная 2	опытная 3
Сено злаковое, кг	2,5	2,5	2,5	2,5
Силос злаково-бобовый, кг	41,0	43,0	44,0	47,4
Зерносмесь, кг	10,5	10,5	10,5	10,5
Жмых подсолнечный, кг	1,0	1,0	1,0	1,0
Патока кормовая, кг	1,0	1,0	1,0	1,0
Добавка «Реактор» кг	-	0,25	0,25	0,35
Соль поваренная, г	120	120	120	120
Монокальцийфосфат, г	125	125	125	125
В рационах содержится:				
сухое вещество, кг	21,5	22,6	23,1	23,8
обменная энергия, МДж	256,0	265,0	267,7	278,0
сырой протеин, г	3733	3813	3853	3989
сырая клетчатка, г	5262	5422	5504	5778
крахмал, г	5508	5520	5530	5542
сахар, г	1563	1587	1594	1605
каротин, мг	820	824	847	894
кальций, г	152	153,7	155,2	158
фосфор, г	105	108	110,1	113,5
натрий, г	60	63	64,5	68
магний, г	35	36	37,5	39,9

Повышение энергетической ценности рационов на 3,5-8,6% в опытных группах в комплексе с положительными свойствами изучаемой добавки способствовали улучшению показателей продуктивности и воспроизводства (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты научно-хозяйственного опыта

Показатели	Группа			
	контр.	опытная 1	опытная 2	опытная 3
Суточный удой в раздой, кг	27,6±1,2*	29,4±0,54	30,3±0,78	31,6±0,8*
Массовая доля жира, %	3,79±0,11	3,77±0,05	3,83±0,06	3,76±0,04
Массовая доля белка, %	3,24±0,02	3,27±0,03	3,29±0,03	3,27±0,01
Расход кормов на 1 кг молока, МДж	9,3	9,0	8,8	8,8
Оплодотворено коров от первого осеменения, %	30,8	30,8	53,8	53,8
Сервис-период, дн.	115,9±12,9	114,3±11,8	106,2±13,6	109,9±11,8
Индекс осеменения	2,1±0,26	2,2±0,32	2,0±0,32	1,9±0,33

\* $p \geq 0,95$

В опытных группах суточные удои коров за первый период лактации (100 дней) превышали продуктивность животных в контроле на 6,5; 9,8 и 14,5%. На содержание белка и жира в молоке влияние добавки не выявля-

но. Изучение технологических свойств молока животных контрольных и опытных групп проводилось посредством выработки из него ряженки и адыгейского сыра с последующей дегустацией. Установлено, что применение «Реактора» способствовало получению продукции, соответствующей предъявляемым к ней требованиям.

В системе мероприятий по увеличению производства животноводческой продукции большое значение имеет интенсификация воспроизводства. В научно-хозяйственном опыте контролировали количество осеменений, их результативность с первого раза и длительность от отела до плодотворного осеменения. Судя по информации таблицы 3, под влиянием минерально-энергетического комплекса наблюдается тенденция по сокращению сервис-периода в опытных группах 2 и 3, когда добавка применялась до и после отела. Причем у большинства этих животных плодотворное осеменение наступило с первого раза.

В период проведения эксперимента стоимость добавки составляла 95 рублей за 1 кг. Ее расход за 30-50 дней скармливания в опытных группах был 7,5; 12,5; 15,5 кг на голову. Использование изучаемого продукта привело к увеличению стоимости рационов. Однако повышение продуктивности животных под воздействием «Реактора» в раздой обеспечило получение дополнительной выручки, что значительно (в 5,2; 4,7 и 5,6 раза) превышало расходы на его скармливание.

Проведенные исследования позволяют сделать заключение, что обогащение рационов коров в транзитный период (до и после отела) в количестве 250-350 г на голову в сутки обеспечивает повышение суточных удоев в период раздоя на 9,8 и 14,5 % (31,5 и 30,3 кг против 27,5 кг в контрольной группе) и соответственно снижение сервис-периода на 9,7 и 6,0 дней при более оптимальном расходе кормов на единицу продукции.

### **Список литературы**

1. Азаубаева, Г. Естественная резистентность коров при изменении периода лактации и энергетического питания / Г. Азаубаева // Главный зоотехник. – 2011 – №01. – С. 24-28.
2. Буряков, Н.П. Основные показатели продуктивности коров при включении в рацион основной энергетической кормовой добавки / Н.П. Буряков, А.В. Косолапов, О.Г. Макрушина, Е.О. Прохоров // Сборник научных трудов «Многофункциональное адаптивное кормопроизводство». – 2015. – С. 308-312.
3. Лушников, Н. Состояние отрасли и современные тенденции развития животноводства / Н. Лушников, П. Подгорбунских, Н. Костомахин // Главный зоотехник. – 2016. – №5. – С. 7-18.
4. Смирнова, Л. Новая добавка для молочных коров / Л. Смирнова, И. Сулова, С. Попова // Молочное и мясное животноводство. – 2010. – №8. – С. 25-27.

5. Сулова, И. Эффективная добавка для новотельных коров / И. Сулова, Л. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №2. – С. 23-25.

УДК 636.02.084

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ

*Серкова Анна Николаевна, аспирант*

*Смирнова Людмила Владимировна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

*Сулова Ирина Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., гл. зоотехник  
СХПК «Племзавод Майский», Вологодская обл., Вологодский р-н*

**Аннотация:** изучена зоотехническая и экономическая эффективность применения сухих и жидких энергетических продуктов при производстве молока от коров айрширской породы. Выявлено, что включение энергетиков высокопродуктивным коровам в дозе 200 г на голову в сутки способствует повышению их суточных удоев на 9,0 и 14,2% при снижении затрат кормов на единицу продукции. Под влиянием энергетических добавок имеет место тенденция к сокращению сервис – периода и улучшению экономических показателей производства молока в раздой.

**Ключевые слова:** молочные коровы, рацион, добавка, энергия, суточный удой, сервис - период, экономическая эффективность

Молочное производство остается одной из самых трудных для управления отраслей агропромышленного комплекса в России. Успешное развитие в значительной степени зависит от сохранности поголовья и повышения уровня их продуктивности. Основным условием роста удоев сельскохозяйственных животных является их полноценное кормление. Высокий генетический потенциал может проявиться только при определенных условиях, для реализации которого необходимо применять научно обоснованную систему кормления, ориентированную на удовлетворение потребностей в основных факторах питания коров с учетом их особенностей обмена веществ [1, 5].

В условиях нашего региона лимитирующими элементами питания являются протеин, сахар, ряд макро- и микроэлементов, витаминов. Если для балансирования протеинового и минерального питания коров имеются проверенные сведения, то в отношении удовлетворения их потребностей в сахаре данных крайне мало. Поэтому важна роль балансирующих добавок в обеспечении нормативных потребностей животных [2, 3, 4]. В связи с этим выявление эффективности новых добавок представляется работой, отличающейся особой актуальностью и новизной.



В связи с актуальностью и особой практической значимостью целью работы явилось изучение эффективности использования энергетических добавок в кормлении высокопродуктивных коров айрширской породы.

Задачами исследования являлись:

- изучить влияние энергетических добавок КАП и АТРУР на поедаемость кормов;
- определить влияние добавок на молочную продуктивность и качественные показатели молока;
- дать зоотехническую и экономическую оценку применения изучаемых продуктов при производстве молока.

Материалы и методика исследования. Компанией ООО «АгроБалт трейд» предложен кормовой продукт КАП (комплекс активных полисахаридов) для крупного рогатого скота. КАП – это комплекс легкоусвояемых углеводов и полисахаридов в сухом виде. Предназначен для активного воздействия на рубец. Добавка высокотехнологична и может использоваться как в составе комбикормов, так и в составе полнорационных кормосмесей.

Основное содержание добавки представлено сухими углеводами, включены также ферменты. В качестве наполнителя при производстве препарата использовались пшеничные отруби. По сведениям разработчиков компании применение добавки, содержащей активные полисахариды и ферменты, способствует повышению активности микрофлоры рубца и потреблению кормов из вегетативной массы. А также приводит к уменьшению случаев заболевания ацидозом, улучшает усвоение питательных веществ, витаминов, минералов, труднодоступной клетчатки и крахмала. Снижает расход кормов на единицу продукции, повышает молочную продуктивность, улучшает показатели воспроизводства.

В качестве альтернативы сухому энергетическому КАП нами было принято решение о проведении исследований влияния жидкого энергетика АТРУР на молочную продуктивность и качественные показатели молока, состояние здоровья коров первотелок айрширской породы. Итальянской фирмой «Нутристар» был запущен в производство новый кормовой продукт АТРУР – высокоэнергетический жидкий корм, предназначенный для питания скота до и после отела. Препарат может быть включен как в систему водопоя при помощи насоса дозатора, так и в кормосмесь.

Благодаря высококалорийным ингредиентам АТРУР обеспечивает скот питательными веществами на продолжительный период времени. Препарат состоит из смеси энергетических компонентов, повышающих уровень глюкозы в крови. В состав корма входит пропиленгликоль, глицерин, простые сахара (сахароза, и фруктоза), L-карнитин. Жидкий энергетик помогает коровам преодолеть критический послеродовой период, сохраняя высокий уровень выработки молока, и сокращает сервис-период, повышает

результативность первого осеменения, помогает животным быстрее восстановить живую массу после отела.

Для проведения первого эксперимента в условиях СХПК "Племзавод Майский" были сформированы 2 группы новотельных коров айрширской породы (контрольная и опытная) по 12 голов в каждой, которые отбирались с учетом возраста (2,3 лактации), живой массы (615 кг), даты отела, показателям продуктивности (7480 кг) за предыдущую лактацию. Все подопытные животные были клинически здоровы и находились в одном дворе при одинаковых условиях содержания. Продолжительность опыта 100 дней. Коровы I группы (контрольной) находились на основном (хозяйственном) рационе. А животным II (опытной) группы скармливали основной рацион с добавлением в течение месяца после отела препарата КАП в количестве 200 г на голову в сутки.

Для проведения второго эксперимента в этом же хозяйстве были сформированы 2 группы новотельных коров-первотелок айрширской породы (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой, которые отбирались с учетом возраста (1 лактация), живой массы (480 кг), даты отела. Коровы I группы (контрольной) находились на основном (хозяйственном) рационе, а животным II (опытной) группы скармливали основной рацион с добавлением в течение первого месяца после отела препарата Атпур в количестве 200 г на голову в сутки.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта изучаемая добавка КАП скармливалась в сухом виде совместно с концентратами, а Атпур – в жидком. Схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	КАП		Атпур	
	количество животных	особенности кормления	количество животных	особенности кормления
Контрольная -I	12	Основной	10	Основной
Опытная -II	12	Основной рацион + 200 $\frac{г}{гол}$ КАП	10	Основной рацион + 200 $\frac{г}{гол}$ АТПУР

В научно-хозяйственных опытах нами изучены вопросы влияния добавки активных полисахаридов и Атпур на величину суточных удоев, массовую долю жира и белка в молоке. Продуктивность коров контролировалась по результатам контрольных доек во время скармливания продуктов и в целом за раздой.

Анализируя полученные данные, можно констатировать, что скармливание изучаемой добавки КАП позитивно отразилось на продуктивности коров. Суточный удой за 100 дней лактации достоверно ( $P>0,999$ ) превосходил контрольный показатель на 2,3 кг (на 9%). Добавка

не оказала положительного воздействия на содержание белка и жира в молоке, однако суточные удои базисной и 4% жирности значительно ( на 8,0 и 8,3%) выше по опытной группе, что так же достоверно (  $P>0,99$ ).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров

Показатель	КАП		Атпур	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	25,6±0,35	27,9±0,49***	28,9±1,21	33,0±0,91***
В % к контролю	100,0	109,0	100,0	114,2
Содержание жира, %	4,31±0,04	4,28±0,03	4,01±0,06	4,02±0,07
В % к контролю	100,0	99,3	100,0	100,2
Содержание белка, %	3,20±0,02	3,16±0,03	3,43±0,03	3,41±0,04
В % к контролю	100,0	98,8	100,0	100,2
Удой молока базисной (3,4%) жирности, кг	32,5±0,55	35,1±0,51**	35,3±1,03	39,3±0,87***
В % к контролю	100,0	108,0	100,0	111,3
Удой молока 4% жирности, кг	27,6±0,47	29,9±0,45**	30,01±0,88	33,42±0,47**
В % к контролю	100,0	108,3	100,0	111,4

\*\* $P>0,99$ ; \*\*\* $P>0,999$

При скармливании жидкого энергетика Атпур в опытной группе уровень продуктивности коров получен на 14,2 % больше чем в контрольной. Важным показателем полноценности и экономичности кормления коров так же служит качество получаемого молока. Несмотря на высокую продуктивность, массовая доля жира в молоке оптимальна - 4,01%. Содержание белка в продукции - 3,41-3,43%, существенной разницы между опытной и контрольной группами не прослеживается.

В период применения комплекса активных полисахаридов коровы опытной группы не просто продуцировали больше молока, они давали продукцию с наименьшими затратами кормов. Так, на 1 кг молока натуральной жирности коровы контрольной группы израсходовали 0,88 ЭКЕ, а опытной – 0,83 ЭКЕ, что на 5,7% ниже. Коровам обеих групп скармливалось одинаковое количество концентратов – по 11, 5 кг на голову в сутки (по 6 кг комбикорма, по 3,5 кг дробленого ячменя и по 2 кг жмыха из подсолнечника). Но поскольку коровы опытной группы продуцировали больше молока, то расход концентрированных кормов у них ниже.

При введении в рацион жидкого энергетического средства Атпур расход концентрированных кормов на 1 кг молока по группам варьирует в пределах от 379 – 472 г. Затраты ЭКЕ на производство 1 кг молока опытной группы были ниже на 9,4% в сравнении с контрольной группой. В целом затраты кормов на единицу продукции низкие, так как исследования

проводились в период раздоя при высоких уровнях удоев в обоих опытах.

Для достижения максимальной молочной продуктивности необходимо постоянно поддерживать высокий уровень воспроизводства стада, осуществлять своевременное плодотворное осеменение коров.

Изучено влияние углеводной добавки КАП на длительность сервис-периода. В среднем по контрольной группе период от отела до плодотворного осеменения составил 116 дней, а по опытной - 108. То есть скармливание новотельным коровам добавки позволило сократить сервис-период на 7,4%.

В среднем во втором опыте по контрольной группе период от отела до плодотворного осеменения составил 98,7 дня, по опытной – 95,6 дня. То есть включение добавки Атпур предопределило так же тенденцию к снижению сервис – периода на 3,3%. По индексу осеменения разницы в разрезе групп практически нет.

В число задач исследований в данной работе входило выявление экономической эффективности производства молока с использованием энергетических добавок.

Таблица 3 – Экономическая эффективность влияния энергетических добавок на молочную продуктивность

Показатель	КАП		Атпур	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Суточный удой, кг	25,6	27,9	28,9	33,0
Получено молока за 100 дней, ц	25,6	27,9	28,9	33,0
Цена реализации 1 ц молока, руб.	1721,9	1721,9	2385,0	2385,0
Выручка от реализации молока, тыс. руб.	44,08	48,04	68,93	78,70
Затраты на корма, тыс. руб.	20,79	21,39	22,63	25,25
Затраты на производство молока, тыс. руб.	35,84	36,88	39,7	44,29
Прибыль от реализации, тыс. руб.	8,24	11,16	29,22	34,40
Уровень рентабельности, %	22,99	30,26	73,6	77,7

Применение энергетических добавок высокопродуктивным новотельным коровам выгодно, так как уровень рентабельности производства молока за раздой повысился при скармливании КАП с 22,99 до 30,26 % (на 7,3%), а при использовании Атпур с 73,6 до 77,7 % (на 4,1%).

Таким образом, для оптимизации энергетического питания новотельных коров, повышения их продуктивности на 9-14%, сокращения затрат кормов на единицу продукции на 5,7 и 9,4% целесообразно использовать в течении месяца после отела животным айрширской породы кормовые добавки КАП или Атпур в количестве 200 г на голову в сутки.

### Список литературы

1. Мороз, М.Т. Оптимизация условий кормления высокопродуктивных коров: Методические рекомендации / М.Т. Мороз. – С.-Петербург, 2005. – С.57
2. Поспелова, М. Кормление коров после отела: Новое решение / М. Поспелова // Комбикорма, 2004. №4, – С.50-52.
3. Смирнова, Л «Минвит реактор» повысит удои и воспроизводство / Л. Смирнова, О. Коршунова // Животноводство России. – 2016. – С.44-45.
4. Суслова, И.А. Использование углеводного концентрата в рационах молочных коров / И.А. Суслова, Л.В. Смирнова // Главный зоотехник. – 2011. – №11. – С. 16-20.
5. Хазиахметов, Ф.С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных / Ф.С. Хазиахметов, Б.Г. Шарифзянов, Р.А. Галлямов. – С.-Петербург: «Лань», 2005. – С. 271.

УДК 636.02.084

### ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННОЙ ДОБАВКИ

*Механиков Вениамин Александрович, аспирант  
Смирнова Людмила Владимировна, науч. рук., к.с.-х.н, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** в статье обсуждены результаты научного хозяйственного опыта по выявлению влияния добавки Минвит 6.1-«Мама» на количество и качество получаемого молока. Установлено, что включение дойным коровам в первый период лактации изучаемого продукта способствовало увеличению суточных удоев с 28,7 до 31,0 и 31,8 кг (на 8,0 и 10,8%) при оптимизации качества молока.*

***Ключевые слова:** коровы, раздой, корма, добавка, суточный удой, состав молока, экономическая эффективность*

Интенсификация отрасли молочного скотоводства предусматривает комплексный подход к решению проблем, которые включают внедрение передовых технологий ведения животноводства, совершенствование селекционной работы со стадом и укрепление кормовой базы. Эффективное ведение современного животноводства невозможно без организации сбалансированного питания скота, максимального использования объемистых кормов и рационального применения кормовых добавок, которые способствуют сохранению здоровья, оптимизации обменных процессов животных и раскрытию генетически обусловленной продуктивности [4, 5].

В первый период лактации (раздой) у высокопродуктивных коров прослеживается недостаток биологически активных веществ – микроэлементов и витаминов, балансирование рационов по которым позволит достичь запланированного уровня удоев и высокого качества продукции [1,2,3].

За рубежом и в России осуществляется выпуск различных кормовых добавок для использования их в высокопродуктивных стадах. Особым спросом в отечественном скотоводстве пользуется продукция ООО «Агро-Балт трейд», которая представлена комбикормами, премиксами, минерально-витаминными добавками. Минвит 6.1 рекомендуется разработчиками применять для молочных коров при оптимизации минерального (Ca, P, Na, S, Mg, Se, Co, I, Cu, Zn, Mn) и витаминного (A, Д3, E, каротин) питания.

Целью настоящих исследований являлось изучение влияния минерально – витаминной добавки Минвит 6.1. «Мама» на продуктивность и состав молока коров черно – пестрой породы.

Для достижения цели поставлены задачи:

- установить оптимальную дозировку добавки в рационах животных;
- выявить влияние изучаемой добавки на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы в раздой;
- определить качество молока при скармливании минерально-витаминного продукта;
- произвести расчет экономической эффективности применения изучаемого продукта высокопродуктивным коровам при производстве молока.

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности скармливания минерально-витаминной добавки Минвит 6-1 «Мама» выполнялся в зимне-стойловый период 2016-2017 годов на коровах черно-пестрой породы первого периода лактации на базе ООО «Монза» Междуреченского района Вологодской области.

Для опыта были подобраны методом пар – аналогов животные с надоем свыше 6 тыс. кг за лактацию. Формирование групп осуществлялось с учетом возраста (в среднем 2,5 лактации), живой массы (515 – 526 кг), удоя за 305 дней предыдущей лактации (6160-6185 кг), физиологического состояния (10-17 дней после отела) и суточного удоя на начало исследований (27 кг).

Согласно схеме научно-хозяйственного опыта количество животных в группе 12 голов (таблица 1). Длительность подготовительного периода – 15 дней, учетного – 100. В подготовительный период осуществлялась проверка групп на однородность и проводилось приучение животных опытных групп к изучаемому кормовому продукту. В учетный период скармливали добавку дополнительно к основному (хозяйственному) рациону коровам опытной 1 группы в дозе 150 г, а опытной 2 – по 200 г в сутки на голову.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных	Длительность периода, дней		Особенности кормления в учетный период
		подготовительный	учетный	
Контрольная	12	15	100	Основной рацион
Опытные: 1	12	15	100	Основной рацион +Минвит «Мама» 150г/гол. в сутки
2	12	15	100	Основной рацион +Минвит «Мама» 200г/гол. в сутки

Ежемесячно производилось назначение и оптимизация рационов с учетом детализированных норм кормления под редакцией А.П. Калашникова и др.(2003), а так же на основании запаса и качества основных имеющихся в хозяйстве кормов. В результате проведения хронометражных наблюдений выявлены фактические рационы животных в разрезе групп. Результаты этой работы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Рационы подопытных коров по фактической поедаемости эксперимента

Корма, питательные вещества	Группы		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Сено злаковое, кг	2	2,2	2,2
Силос злаково-бобовый, кг	17	18,5	19,0
Силос бобовый, кг	17	18,5	19,0
Концорма, кг	12	12,4	12,7
Жмых подсолнечниковый, кг	1,0	1,1	1,1
Патока кормовая, кг	1,5	1,6	1,6
Белотин, кг	0,075	0,075	0,075
Пищевая сода, г	100	100	100
Минвит «Мама», г	-	150	200
Соль поваренная, г	150	155	155
Кормовой мел, г	120	123	123
В рационах содержится:			
сухого вещества, кг	22,7	23,5	24,1
кормовых единиц, кг	23,5	24,4	24,6
обменной энергии, МДЖ	244	265	269,4
сырого протеина, г	3811	4115	4131
переваримого протеина, г	2529	2840	2910
сырой клетчатки, г	3520	3782	3806
сырого жира, г	894	942	945
сахара, г	2343	2505	2508
крахмала, г	4715	4770	4781
каротина, мг	975	1008	1019
кальция, г	154	175	176

В фактических рационах животных опытных групп имеет место лучшее потребление сена (на 10%), силосов (на 9-13 %) и незначительно комбикорма (на 3-6%), что привело к повышению уровня кормления в этих группах на 21 и 25.4 МДж по обменной энергии. Прослеживается незначительное повышение и комплексной питательности (количества органических и минеральных веществ) рационов коров опытных групп под воздействием изучаемой добавки.

В опыте подопытные животные на начало эксперимента имели продуктивность на уровне 27 кг на голову в сутки. Такой удой был у коров в конце второй недели лактации.

В последующем контроль за молочной продуктивностью животных осуществлялся посредством проведения контрольных доек, результаты этой работы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров за опыт

Показатель	Группы		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Суточный удой по группам в среднем за опыт, кг	28,7±0,2	31,0±0,6***	31,8±0,71***
В % к контролю	100,0	108	110,8
Массовая доля жира%	3,72	3,80	3,74
В % к контролю	100,0	102,2	100,5
Суточный удой молока базисной жирности, кг	31,6	34,6	35,0
В % к контролю	100,0	109,5	110,8
Суточный удой молока 4% жирности, кг	26,9	29,5	29,7
В % к контролю	100,0	109,7	110,4
Затраты кормов на 1 кг натурального молока, к.ед.	0,81	0,79	0,77
В % к контролю	100,0	97,5	95,0

\*\*\* -  $p > 0,999$

За раздой коровы продуцировали в среднем 28,7-31,8 кг молока на голову в сутки. Наибольший удой прослеживается по опытным группам. Увеличение продуктивности на уровне 8,0 и 10,8% (31,0 и 31,8 кг против 28,7 кг).

За период проведения исследований мы изучали динамику суточной продуктивности подопытных коров всех трех групп и состав молока.

Массовая доля жира в разрезе группы резких отличий не имеет, то есть можно заключить, что применение добавки обеспечило повышение надоев без снижения жирномолочности. Суточные удои коров опытных групп в пересчете на 4 % молоко и базисную жирность так же имеют преимущества. Так, по базисной жирности увеличение удоев составляет 9,5 и 10,8%, а по 4 % молоку – на 9,5 и 9,7%.



Научно-исследовательская работа, как и любой другой вид деятельности, подлежит оценке его качества, что указывает на необходимость расчета экономической эффективности. Вследствие этого в число задач входила экономическая оценка технологии производства молока с использованием кормовой добавки – Минвит 6.1 «Мама»

В среднем за опыт превышение в удоях по опытным группам составило 2,3 и 3,1 кг. Поскольку добавка не оказала существенного влияния на качество молока, то цену его реализации оставили одинаковой – 23,8 рублей за 1 кг (хозяйственные данные). Нами определена дополнительная выручка за счет прибавки в удоях (54,7 и 73,8 руб).

Однако применение добавки повлекло в опытных группах затраты на ее приобретение. Стоимость 1 кг Минвит 6.1 «Мама» - 61,2 рубля. Скармливая ее в количестве 150 и 200 г /гол. в день, было удорожание рациона на 9,2 и 12,2 рубля в день, что предопределило размер выручки до 45,5 и 61,6 рублей на голову в сутки. Эффективность заключается в том, что дополнительная прибыль в 5 раз превышает расходы на добавку.

Таким образом, кормовая добавка Минвит 6.1 «Мама» производства АгроБалт трейд служит эффективным средством для балансирования рационов молочных коров по минеральным веществам и витаминам. Включение ее в раздой животным черно-пестрой породы в дозах 150 и 200 г на голову в сутки способствует повышению продуктивности на 8,0 и 10,8 % и оптимизации качества получаемой продукции.

Увеличение молочной продуктивности коров позволило получению в опытных группах дополнительной прибыли в пределах 45,5 (опытная 1) и 61,6 рублей (опытная 2) на 1 голову в сутки за опыт раздоя, что более чем в пять раз превышает расходы на добавку.

### **Список литературы**

1. Механикова, М. Качество кормов и здоровье животных / М. Механикова, Т. Седунова // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе. – Вологодская ГМХА, 2013. – С. 186-188.
2. Смирнова, Л. Новая добавка для молочных коров / Л. Смирнова, И. Сусллова, С. Попова // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №8. – С. 25-27.
3. Сусллова, И. Эффективная добавка для новотельных коров / И. Сусллова, Л. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №2. – С. 23-25.
4. Хазиахметов, Ф.С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных / Ф.С. Хазиахметов, Б.Г. Шарифзянов, Р.А. Галлямов. – СПб.: «Лань», 2005. – 272 с.
5. Харитонов, Е.Л. Организация научно – обоснованного кормления высокопродуктивного молочного скота: Практические рекомендации / Е.Л. Харитонов, В.И. Агафонов, Л.В. Харитонов. – Боровск, 2008. – С.105.

## ИНДЕКСЫ ПИЩЕВОЙ АКТИВНОСТИ НЕТЕЛЕЙ КАК ПРИЗНАК СЕЛЕКЦИИ АЙРШИРСКОГО СКОТА

*Седунова Татьяна Валериевна, аспирант  
Кудрин Александр Григорьевич, науч. рук., д.б.н., профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

**Аннотация:** нетели, имеющие высокий индекс пищевой активности, превосходят животных с низким индексом по хозяйственно-биологическим показателям. И как следствие, отличаются большей последующей молочной продуктивностью.

**Ключевые слова:** нетели, коровы, индекс пищевой активности, молочная продуктивность

На данном этапе развития молочного скотоводства состояние отрасли обусловлено применением технологий с полной механизацией и автоматизацией процессов труда. В этих условиях возникают новые биологические мотивации в поведении животных. Тем не менее, эти технологии часто не способны обеспечить абсолютного проявления продуктивных качеств животных [1, 5].

При разработке определенных научно обоснованных методик учет этологических показателей даёт возможность животным более полно проявить генетически запрограммированную продуктивность и позволяет спрогнозировать их будущие продуктивные качества.

Можно определить хозяйственную ценность животного, выявив и научно обосновав закономерные связи между поведением животного, его продуктивностью и генетической обусловленностью этих связей. Чем раньше будет смоделирована прогнозируемая продуктивность, тем своевременнее будут выранжированы животные с заведомо низкой продуктивностью и тем больший экономический эффект получит хозяйство [1, 2, 3, 4, 5].

Экспериментальные исследования проведены в период с 2015 по 2017 гг. в СХПК «Племзавод Майский» Вологодской области в условиях круглогодичного стойлово - привязного содержания. Изучение поведения проводилось в технологическом процессе, согласно методике В. И. Великжанина [2]. Исследовали поведение животных путем хронометража элементарных актов. Акты поведения, характеризующие пищевую активность животных, учитывались по системе «плюс-минус активность» в течение 3-х смежных суток по 12-ти часовой программе. Объектом наблюдения служили 16 нетелей айрширской породы во второй половине стельности.

С учетом индекса пищевой активности (ИПА) сформированы 2 группы нетелей – пассивные (П) и активные (А) по 8 голов в каждой.

При оценке пищевого поведения нетелей индекс пищевой активности у подопытных активных животных на 30% ( $P>0,999$ ) выше, чем у пассивных. Живая масса при первом осеменении у активных в пищевом отношении животных, по сравнению с пассивными, выше на 26 кг ( $P>0,95$ ), живая масса в 18 месяцев увеличена на 21 кг ( $P>0,95$ ), а живая масса по первой лактации соответственно на 12 кг.

Результаты исследований показывают, что по хозяйственно-биологическим свойствам с учетом возраста первого плодотворного осеменения, индекса осеменения, активные в пищевом отношении животные превосходят пассивных. Для животных с повышенным индексом пищевой активности характерна более высокая скорость молокоотдачи и у таких животных сервис период короче на 6 дней.

Таблица 1 – Хозяйственно-биологические свойства пассивных и активных животных по индексу пищевой активности

Показатели	Параметры	П	А	Разность, ±
Количество животных	n	8	8	
Значение пищевого индекса	$X\pm m$	$0,500\pm 0,01$	$0,651\pm 0,01$	$+0,151^{***}$
	$Cv, \%$	8,9	8,2	
Живая масса при первом осеменении, кг	$X\pm m$	$379\pm 5$	$405\pm 11$	$+26^*$
	$Cv, \%$	3,7	7,9	
Живая масса в 18 месяцев, кг	$X\pm m$	$390\pm 5$	$411\pm 9$	$+21^*$
	$Cv, \%$	3,8	6,0	
Живая масса по первой лактации, кг	$X\pm m$	$493\pm 7$	$505\pm 7$	$+12$
	$Cv, \%$	3,8	4,0	
Возраст 1 плодотворного осеменения, мес.	$X\pm m$	$17,7\pm 0,5$	$16,9\pm 0,6$	$-0,8$
	$Cv, \%$	8,4	10,7	
Возраст 1 отела, мес.	$X\pm m$	$26,4\pm 0,7$	$26,3\pm 0,6$	$-0,1$
	$Cv, \%$	7,3	7,0	
Индекс осеменения	$X\pm m$	$2,1\pm 0,5$	$1,3\pm 0,2$	$-0,8$
	$Cv, \%$	63,8	37	
Сервис период, дней	$X\pm m$	$118\pm 32$	$112\pm 11$	$-6$
	$Cv, \%$	76,8	27,8	
Продолжительность 1 лактации, сут.	$X\pm m$	$350\pm 34$	$354\pm 27$	$+4$
	$Cv, \%$	27,2	21,9	
Скорость молокоотдачи, кг/мин	$X\pm m$	$1,9\pm 0,1$	$2,01\pm 0,2$	$+0,11$
	$Cv, \%$	21,8	22,2	

Животные с повышенной пищевой активностью (рис. 1), по сравнению с пониженной, имеют удой за 100 суток лактации выше на 6%, за 200 суток лактации на 5%, а молочность за 305 суток лактации увеличилась на 10%, что указывает на более высокий показатель полноценности лактации. Количество молочного жира возрастает на 11%, коэффициент молочности на 8%. Общее количество молочного белка увеличивается на 14%.

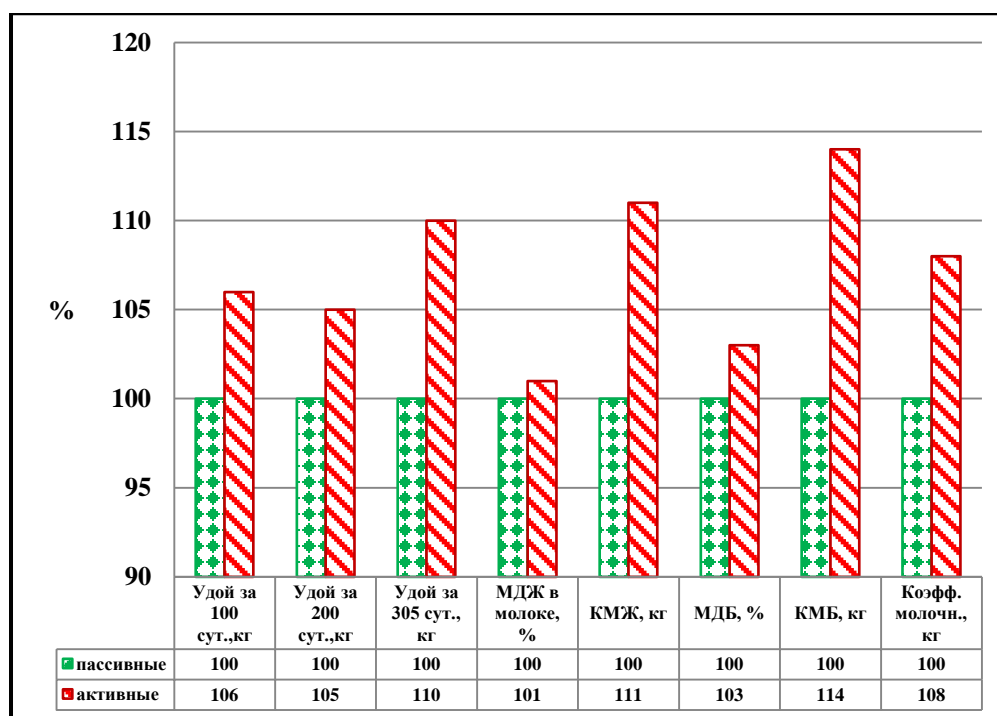


Рис. 1. Влияние пищевой активности нетелей на их последующую молочную продуктивность по первой лактации

Таким образом, у племенных нетелей айрширской породы, активных по индексу пищевой активности, выше хозяйственно-биологические качества, что обеспечивает предпосылки формирования высокой молочной продуктивности во взрослом состоянии и возможность прогнозировать дальнейшее использование животных.

### Список литературы

1. Админ, Е.И. Изучение поведения сельскохозяйственных животных в больших группах / Е.И. Адамин // Харьковский НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР: Сб. науч. тр. – Харьков, 1984. – С. 44-50.
2. Великжанин, В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота / В.И. Великжанин. — С.-Пб. – 2000. – С. 19.
3. Кудрин, А.Г. Продуктивность черно-пестрого скота в связи с его поведением / А.Г. Кудрин // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №7. – С. 33.
4. Кудрин, А.Г. Селекция айрширского скота по этологическим индексам / А.Г. Кудрин, Т.В. Седунова // Молочное и мясное скотоводство. – № 6. – 2016. – С. 9-11.
5. Селекционно-генетическая и эколого-технологическая валентность молочных коров к длительному продуктивному использованию: Монография // Под общей редакцией академика МАНЭБ Е.Я. Лебедько. – Брянск: Издательство БГСХА, 2012. – С. 176.

УДК 636.082.2

**ПОЖИЗНЕННОЕ ПРОДУКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО  
ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ  
СОДЕРЖАНИЯ И КАЧЕСТВЕ ПРИПЛОДА**

*Соколова Ольга Леонидовна, аспирант  
Кудрин Александр Григорьевич, науч. рук., д.б.н., профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** проанализировано пожизненное продуктивное использование голштинизированного черно-пестрого скота при разных системах содержания и качестве получаемого приплода.*

***Ключевые слова:** Голштинизированный черно-пестрый крупный рогатый скот, система содержания, пожизненная продуктивность, срок хозяйственного использования*

Актуальность. В последние десятилетия в Российской Федерации при племенной работе с молочным скотом широко используется голштинская порода, как одна из лучших конкурентоспособных пород, разводимая как в чистоте, так и в скрещивании с отечественными породами крупного рогатого скота.

В связи с этим процессом в хозяйствах Северо-Запада РФ на фоне значительного повышения молочной продуктивности коров, резко сократились сроки их хозяйственного использования. Период продуктивной жизни племенных животных составляет лишь 25% от потенциально возможной. В этих условиях животные не достигают расцвета своих продуктивных качеств.

Обзор литературы. Длительная эксплуатация высокопродуктивных коров - резерв повышения молочной продуктивности. Известно, что с повышением уровня продуктивности стада и при содержании коров на крупных фермах и комплексах увеличивается количество больных коров, их преждевременная выбраковка из-за нарушения обмена веществ, снижения воспроизводительной способности, нарушения технологии доения[1]. В связи с этим, долголетие приобретает большое значение. Продолжительное использование коров особенно важно в селекционной работе, поскольку непосредственно влияет на темпы ремонта стада и интенсивность отбора.

Среди факторов, оказывающих влияние на сроки продуктивного хозяйственного использования коров, выделяются причины как наследственной, так и паратипической природы, которые необходимо учитывать в зоотехнической работе[3].

Наиболее распространенными причинами выбытия коров в нашей стране являются: низкая продуктивность (29-62%), гинекологические за-

болевания (19,8-23%), нарушения обмена веществ (7,4-23%), яловость (28%), травмы животных (5,2-5,7%), лейкоз (4,0-4,6%), другие заболевания и дефекты. Следует отметить, что процентное отношение указанных выше причин выбытия животных меняется в зависимости от породы, экономических районов, зон и хозяйств [3].

Необходимо изучить влияния широкого спектра факторов, способствующих повышению сроков хозяйственного, продуктивного использования коров, в том числе системы содержания животных, интенсивности отбора по родословной с учетом продуктивности женских предков, использования отдельных быков производителей, производственного типа животных, установление возможности раннего прогноза сроков пожизненного продуктивного использования животных и оценки быков-производителей по жизнеспособности потомства.

Цель работы заключается в анализе влияния разных технологических систем содержания и качества приплода на показатели пожизненного использования голштиinizированных животных.

Задачи:

- изучить влияние разных систем содержания на причины выбытия коров;
- проанализировать пожизненную продуктивность и сроки хозяйственного использования коров при привязной и беспривязной система их содержания;
- дать анализ пожизненной продуктивности и сроков хозяйственного использования коров при разном сезоне их рождения и качестве приплода.

Из имеющейся базы «СЕЛЕКС» была сформирована выборка коров с 2009 по 2013 гг. рождения, закончивших первую лактацию и включающая 1224 голов. Проанализирована частота выбытия коров по различным причинам в разрезе способа их содержания, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние способа содержания животных на причины выбытия коров (%)

Причина выбытия	Беспривязное содержание	Привязное содержание
Болезни половых органов	22,2 %	18,4 %
Болезни вымени	27,9 %	21,8 %
Болезни ног	24,4 %	43,5 %
Травмы, перикардиты	6,3 %	0,4 %
Прочие незаразные болезни	7,9 %	10,2 %
Низкая продуктивность, старость	11,3 %	5,7 %

Материалы таблицы 1 свидетельствуют о том, что причины выбытия животных при разном содержании резко различаются. При беспривязном содержании превалирует выбытие по причине болезней вымени, в то время

как при привязном содержании выбытие чаще всего происходит по причине болезней ног. Следует отметить, что выбытие вследствие травм и перикардитов при привязном содержании резко сокращаются.

На следующем этапе проанализированы пожизненная продуктивность и сроки хозяйственного использования коров при разных технологических системах их содержания.

Таблица 2 – Пожизненная продуктивность и сроки хозяйственного использования коров при разных способах содержания

Технология содержания	n	Показатель хоз-го использ-я, мес.	Кол-во лактаций	Пожизненный надой, кг	МДЖ в молоке, %	Кол-во молочного жира, кг
		X±m Cv,%	X±m Cv,%	X±m Cv,%	X±m Cv,%	X±m Cv,%
Привязная	45 3	37,8±0,8 47,3	2,79±0,0 7 53,0	22583±533 50,2	3,76±0,0 1 4,8	849,1±19,950, 1
Беспривязная	77 1	40,3±0,7 47,3	3,05±0,0 6 53,0	22583±443 54,4	3,72±0,0 1 5,5	840,1±16,454, 2

Разность, ±                    +2,5        +0,26  
Разность в %,                +6,6        + 9,3

В условиях беспривязного содержания показатель хозяйственного использования коров достоверно при  $P>0,95$  выше на 6,6% по сравнению с привязной системой содержания животных. В этих условиях количество лактаций увеличивается на 9,3% при  $P>0,99$ . При этом не выявлено какой-либо разности по полученному пожизненному надое коров.

Таблица 3 – Живая масса телок при рождении и данные их последующего использования

Сезон рождения	n	Показатель хоз-го использ-я, мес.	Количество лактаций	Пожизненный надой, кг	МДЖ в молоке, %	Кол-во молочного жира, кг
		X±m Cv,%	X±m Cv,%	X±m Cv,%	X±m Cv,%	X±m Cv,%
Зима	329	38,6±1,0 47,0	2,87±0,08 51,9	22050±629 51,7	3,73±0,01 5,0	822,5±23,2 51,2
Весна	254	37,6±1,3 55,8	2,77±0,11 61,9	20787±715 54,8	3,79±0,01 4,6	787,8±27,3 55,2
Лето	276	40,6±1,1 45,7	3,09±0,09 48,5	23654±756 53,1	3,72±0,01 5,6	879,9±28,0 52,9
Осень	273	40,2±1,1 45,8	3,05±0,09 51,1	23453±711 50,1	3,75±0,01 5,5	879,5±26,5 50,0

У телок, родившихся в летний период по сравнению с зимним и весенним, показатель хозяйственного использования выше на 5,2 – 8,0% ( $P > 0,95$ ) при увеличении количества лактаций на 7,7-11,6% при  $P > 0,95$ . У животных осеннего сезона рождения показатели хозяйственного использования выше на 4,1-6,9% , а количество лактаций соответственно на 6,3 – 10,1% при  $P > 0,95$ . Разность по пожизненному надою при летнем сезоне рождения молодняка по сравнению с весенним доходит до 13,8% при  $P > 0,99$ , а по количеству пожизненного молочного жира соответственно до 11,7% при  $P > 0,95$ .

Продуктивное долголетие животных во многом определяет возраст первого плодотворного осеменения, который в свою очередь зависит от живой массы телок. Зависимость хозяйственных и биологических качеств голштинизированных животных черно-пестрой породы в зависимости от живой массы при рождении отражены на рисунке 1.

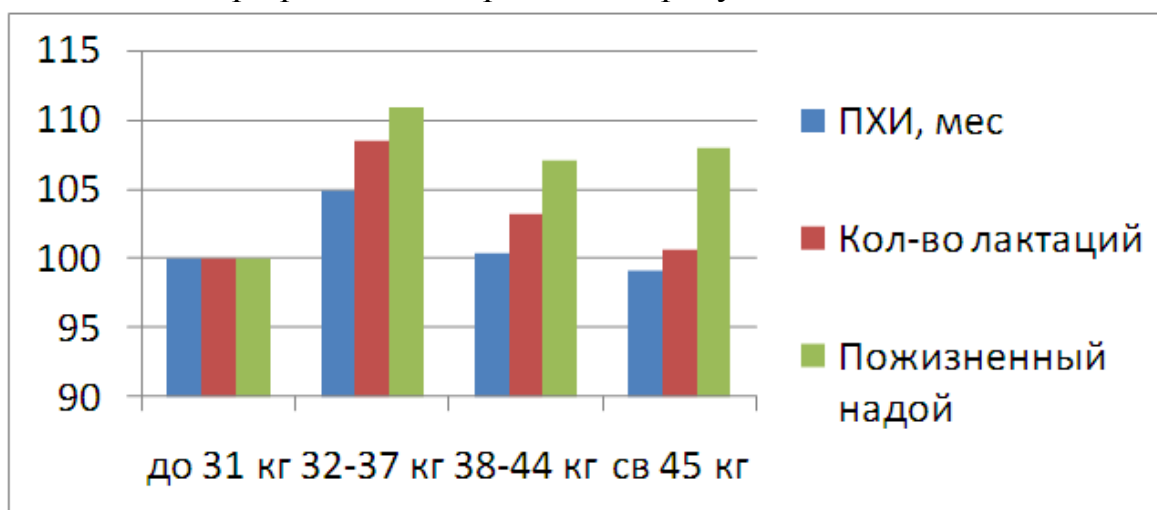


Рис. 1. Хозяйственные и биологические качества голштинизированных животных черно-пестрой породы в зависимости от живой массы при рождении

Из этого следует, что оптимальная живая масса при рождении составляет 32-37 кг. У исследуемых животных при оптимальной живой массе телок при рождении возраст их последующего плодотворного осеменения сокращается на 8,7% при 2 пороге надежности по Стьюденту.

Выводы.

1. Причины выбытия животных при разном содержании резко различаются. При беспривязном содержании превалирует выбытие по причине болезней вымени, в то время как при привязном содержании выбытие чаще всего происходит по причине болезней ног. Следует отметить, что выбытие вследствие травм и перикардитов при привязном содержании резко сокращаются.

2. В условиях беспривязного содержания показатель хозяйственного использования коров достоверно при  $P > 0,95$  выше на 6,6% по сравнению с



привязной системой содержания животных. В этих условиях количество лактаций увеличивается на 9,3% при  $P > 0,99$ . При этом не выявлено какой-либо разности по полученному пожизненному надою коров.

3 У телок, родившихся в летний период по сравнению с зимним и весенним, показатель хозяйственного использования выше на 5,2 – 8,0% ( $P > 0,95$ ) при увеличении количества лактаций на 7,7 – 11,6% при  $P > 0,95$ . У животных осеннего сезона рождения показатели хозяйственного использования выше на 4,1 - 6,9% , а количество лактаций соответственно на 6,3 – 10,1% при  $P > 0,95$ . Разность по пожизненному надою при летнем сезоне рождения молодняка по сравнению с весенним доходит до 13,8% при  $P > 0,99$ , а по количеству пожизненного молочного жира, соответственно, до 11,7% при  $P > 0,95$ .

Отмечено, что оптимальная живая масса при рождении составляет 32-37 кг. Такие телочки в дальнейшем показывают более высокий пожизненный надой, наибольший период хозяйственного использования и, соответственно, количество лактаций.

### Список литературы

1. Арзуманян, Е.А. Влияние сухостоя на продуктивность, долголетие качество потомства коров / Е.А. Арзуманян // Доклады ТСХА. – М.,1963. – Т.85. – С.10-19.
2. Дмитриева, В.И. Продуктивное долголетие коров и влияние на него ряда факторов / В.И. Дмитриева, Д.Н. Кольцов, М.Е. Гонтов, В.К. Чернушенко // Зоотехния. – 2009. – №7. – С.18-20.
3. Кудрин, А.Г. Зоотехнические основы повышения пожизненной продуктивности коров / А.Г. Кудрин, Ю.П. Загороднев. – М.: Колос, 2007. – 96 с.
4. Кудрин, А.Г. Сроки продуктивного использования молочных коров / А.Г. Кудрин, Ю.П. Загороднев // Мичуринск-научград РФ. – 2010. – 130 с.
5. Лебедько, Е.Я. Селекционно-генетическая и эколого-технологическая валентность молочных коров к длительному продуктивному использованию: Монография / Под общей редакцией академика МАНЭБ Е.Я. Лебедько. – Брянск. –2012. – 278 с.
6. Салихов, А.А. Продуктивные качества молодняка черно-пестрой породы / А.А. Салихов, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – Т.1. – №17-1. – С. 64-65.

# АГРОИНЖЕНЕРИЯ

УДК 656.13

## ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ АНАЛИЗА РАСХОДА ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ МАГИСТРАЛЬНОГО ЦИКЛА

*Новокишанов Федор Алексеевич, магистрант  
Тимофеев Александр Павлович, магистрант  
Булавин Вячеслав Федорович, науч. рук., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда*

***Аннотация:** исследованы причины повышенного расхода топлива при промышленных перевозках молока и молочных продуктов на одном из предприятий Архангельской области. Зависимость расхода топлива от средней скорости движения автомобилей изучена с использованием системы телематического контроля. Установлено, что на расход топлива оказывает влияние стиль вождения и масса перевозимого автомобилем груза.*

***Ключевые слова:** расход топлива, системы телематического контроля, грузовые автомобили*

Поиск дополнительных возможностей экономии топлива – одна из наиболее актуальных проблем автотранспортных предприятий всех форм собственности. Современным способом решения этой проблемы является использование телематических систем контроля.

Телематическое устройство, подключенное к автомобилю через диагностический порт, позволяет осуществлять мобильный мониторинг основных показателей движения машины, в том числе и о расходе топлива.

Перед авторами настоящего исследования была поставлена задача выявления причин повышенного расхода топлива при промышленных перевозках молока и молочных продуктов на одном из предприятий Архангельской области.

Объектом исследования служили автомобили-молоковозы марки МАЗ, на которых было установлено оборудование телематического контроля фирмы «Omnicom». Работы выполнялись на базе ООО "УМК", которую обслуживает фирма «А-лайн», в течение августа 2017 года. Информация, полученная с серверов Omnicomm Online, подвергалась математической обработке и анализу.

В рамках данного исследования изучена зависимость расхода топлива от средней скорости движения рассматриваемых автомобилей. Для анализа отобранных данных были составлены точечные диаграммы с полиномиальной линией тренда, отображающие общую зависимость расхода

топлива от средней скорости движения в условиях магистрального цикла.

Мониторинг полученных данных и математическая обработка диаграмм выявила статистически достоверные зависимости между расходом топлива ( $y$ ) и скоростью автомобилей ( $x$ ):

$$y = 0,0047x^2 - 0,6357x + 31,163 \text{ (Газель)}$$

$$y = 0,0294x^2 - 3,8935x + 157,71 \text{ (МАЗ 1)}$$

$$y = 0,0265x^2 - 3,6312x + 167,09 \text{ (МАЗ 2)}$$

Диаграммы, построенные для рассматриваемых автомобилей, представлены на рисунке 1.

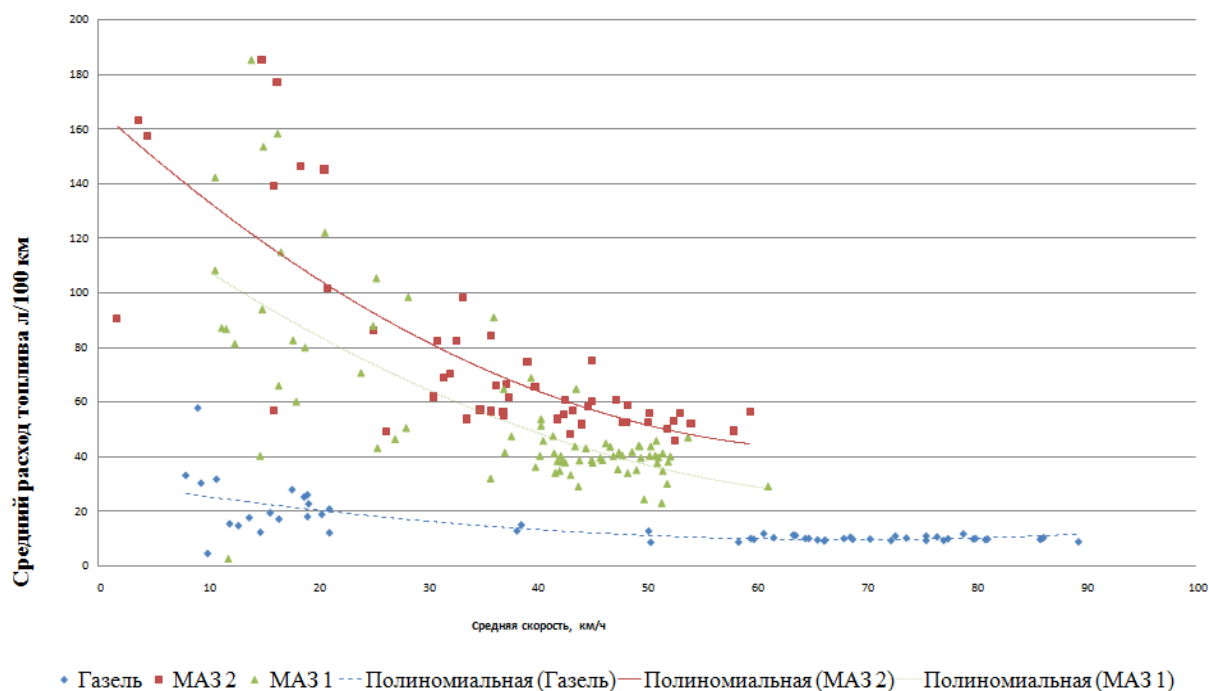


Рис. 1. Зависимость расхода топлива автомобилей МАЗ от скорости их движения в условиях магистрального цикла

Установлено, что зависимость расхода топлива автомобиля от скорости движения не является линейной и имеет один экстремум, при этом функция убывает до достижения экстремума. Однако экстремум представленных функций достигается при значениях координат, соответствующих скоростям, превышающим ограничение, установленное на трассе.

На увеличение расхода топлива при низких скоростях в условиях магистрального цикла движения также оказывает влияние стиль вождения конкретных водителей, а именно частота воздействия на органы управления автомобилем, которая, в свою очередь, приводит к интенсивному изменению частоты вращения коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания и передаточного числа трансмиссии, а, следовательно, к более интенсивному изменению скорости движения автомобилей.

После достижения экстремума функция полиномиальной линии тренда вновь начинает возрастать. Все силы сопротивления движению зависят от скорости движения автомобиля. Причем, силы сопротивления дороги и сила сопротивления разгону с ростом скорости линейно уменьшаются, а сила сопротивления воздуха квадратично возрастает. Это объясняет нелинейность полученных функций.

В исследованиях выявлена зависимость разброса значений расхода топлива от скорости движения автомобилей. На представленной диаграмме видно, что чем ниже скорость движения, тем существеннее разброс значений расхода топлива. На наш взгляд такая зависимость может быть обусловлена массой перевозимого груза. Однако в данном эксперименте информация о массе перевозимого груза не учитывалась при сборе данных телематическими комплексами, установленными на борту автомобиля.

Считаем, что мониторинг массы перевозимого груза особенно актуален для грузовых транспортных средств, поскольку масса перевозимого груза может превосходить собственную массу автомобиля. При этом логично предположить, что масса перевозимого автомобилем груза сильнее влияет на расход топлива при малых скоростях, чем при больших.

### Список литературы

1. Смирнов, П.И. Анализ особенностей работы бензинового ДВС легкового автомобиля в условиях движения в городском цикле / П.И. Смирнов // Будущее науки – 2016: Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научной конференции (14-15 апреля 2016 г.). В 4-х т. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – Т. 4. – С. 131-133.

УДК 656.13

## ИЗУЧЕНИЕ РЕАЛЬНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА НА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЯХ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ ПО СРАВНЕНИЮ С ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ ЕЗДОВЫМ ЦИКЛОМ

*Тимофеев Александр Павлович, магистрант  
Новокшанов Федор Алексеевич, магистрант  
Булавин Вячеслав Федорович, науч. рук., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда*

*Аннотация:* изучен реальный расход топлива на грузовых автомобилях с использованием системы телематического контроля. Исследования показали постоянное превышение расхода топлива от значения, установленного заводом-изготовителем. Это связано с увеличением скорости движения автомобиля в реальных условиях по сравнению с рекомендуемой при испытаниях, а также со стилем вождения.

**Ключевые слова:** расход топлива, системы телематического контроля, грузовые автомобили

В процессе эксплуатации автомобилей наблюдается превышение реального эксплуатационного расхода топлива от нормативного, установленного заводом-изготовителем. Это обуславливается тем, что при проведении испытаний по установке норм расхода топлива нового автомобиля невозможно корректно учесть многие факторы, влияющие на расход топлива и зависящие от условий работы автомобиля, такие как: климат, состояние дорожного покрытия, стиль езды водителя, нагрузка автомобиля и др.

С целью уточнения реального эксплуатационного расхода топлива были проведены исследования на базе ООО "А-лайн", обслуживающей автотранспортные предприятия Вологодской и Архангельской областей. В качестве объекта исследования были выбраны автомобили МАЗ и ГАЗель транспортирующие молочную продукцию в Архангельской области. На объектах (автомобилях), выбранных для исследования, было установлено оборудование телематического контроля фирмы Omnicomm. Заказчики в лице автотранспортных предприятий предоставляли для анализа информацию, полученную с использованием серверов Omnicomm Online за период с сентября 2016 года по май 2017.

Графики скорости движения исследуемых автомобилей представлены на рисунках 1, 2.

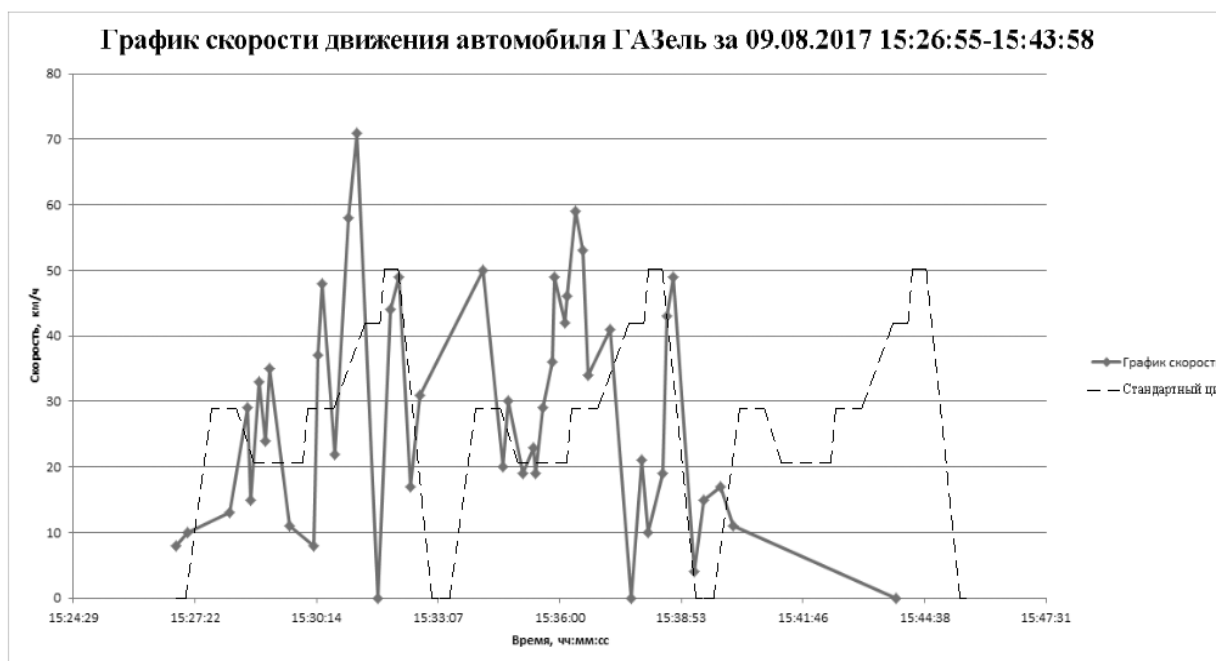


Рис. 1. Сравнение скоростного режима автомобиля ГАЗель со стандартным ездовым циклом

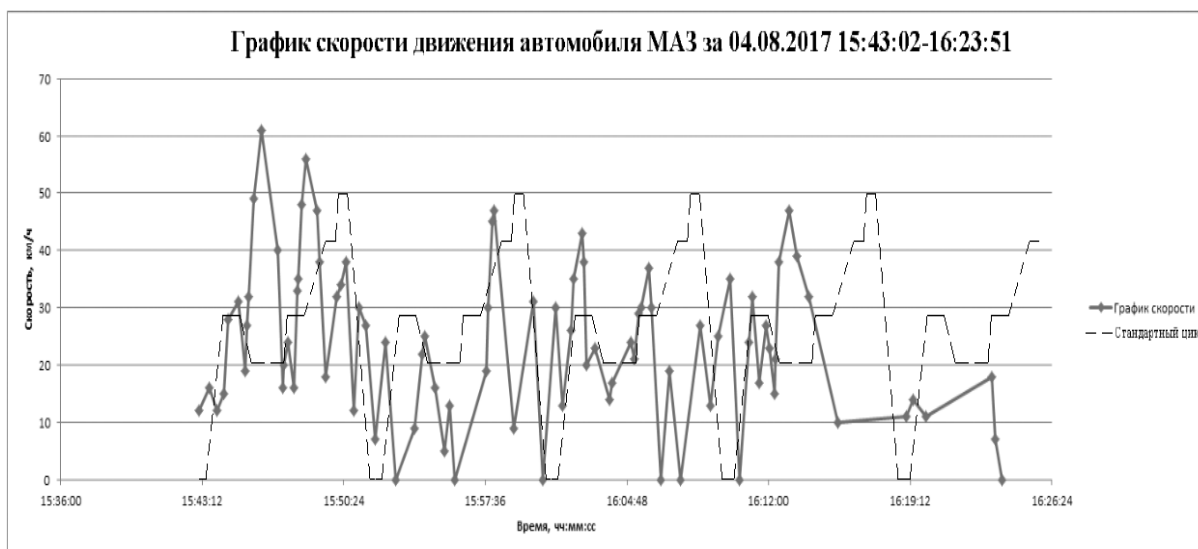


Рис. 2. Сравнение скоростного режима автомобиля МАЗ со стандартным ездовым циклом

Сравнение представленных графиков со стандартным магистральным циклом показывает, что графики реальных скоростей движения имеют очертания, схожие со стандартными. Однако в реальных условиях эксплуатации скорость движения автомобиля меняется намного динамичнее, чем в испытательных условиях.

При испытаниях автомобиля скорость его движения не превышает 50 км/ч, в то время как в реальных условиях скорость движения в городе может достигать 60 км/ч, а в некоторых случаях и больше, что зависит от стиля езды водителя.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в реальных условиях наблюдается постоянное превышение расхода топлива от значения, установленного заводом-изготовителем. Одно из возможных решений выявленной проблемы – это корректировка нормы расхода топлива для отдельных автомобилей, с учетом условий их эксплуатации. Зная реальную норму расхода топлива для определенного автомобиля, можно говорить о превышении водителем этой нормы, или же об экономичной езде водителя, что позволит руководству автотранспортного предприятия принимать необходимые управленческие решения по экономии топлива.

### Список литературы

1. Смирнов, П.И. Сравнительная оценка стоимости эксплуатации легковых автомобилей на основе расчета стоимости транспортной работы по расходу топлива / П.И. Смирнов // Автоматизация и энергосбережение машиностроительного и металлургического производств, технология и надежность машин, приборов и оборудования материалы XI Международной научно-технической конференции. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2016. – С. 146-150.

УДК 665.73

**СПОСОБЫ КОНСТРУКТИВНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДЫ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА ТОПЛИВА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЕЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

*Чежин Иван Сергеевич, магистрант  
Бирюков Александр Леонидович, науч. рук., к.т.н, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** рассмотрены варианты конструкций, возможных для применения воды в качестве компонента топлива. Проведен анализ достоинств и недостатков способов при использовании в двигателях внутреннего сгорания.*

***Ключевые слова:** альтернативные топлива, вода, топливно-водные смеси, двигатель внутреннего сгорания, вредные вещества, эксплуатационные показатели, характеристики*

В настоящее время двигатели внутреннего сгорания являются самым распространенным видом тепловых двигателей. Свое признание они завоевали благодаря своей относительной компактности, технологичности, ремонтпригодности, высокой удельной мощности и потреблению сравнительно дешевого жидкого углеводородного топлива, не требующего специальных устройств для хранения, как например, для газообразного топлива [1-5]. Анализ работ [1-5, 8, 20, 21] по совершенствованию поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) показал, что одним из способов повышения их экологических и эксплуатационных показателей является применение альтернативных топлив.

В том числе возможно применения топлив на основе нефти с добавлением нефтяного компонента. Одним из таких компонентов является добавка воды к нефтяным топливам, подаваемая путем впрыска в чистом виде либо в виде водотопливных эмульсий. Первые опыты по их применению известны практически с самого появления ДВС. Существуют несколько способов конструктивной реализации подачи воды. Их рассмотрению будет посвящена данная статья.

Подача водотопливной эмульсии (ВТЭ). Как описано выше, имеются два пути применения водотопливных эмульсий, а именно использование готовых эмульсий, либо приготовление эмульсии непосредственно на транспортном средстве [6]. Первый способ не требует значительных конструктивных изменений, однако влечет за собой проблемы с хранением эмульсии. Второй способ, хотя и влечет за собой усложнение топливной

системы, предпочтительнее, главным образом из-за нестабильности эмульсий (рис. 1) [7].

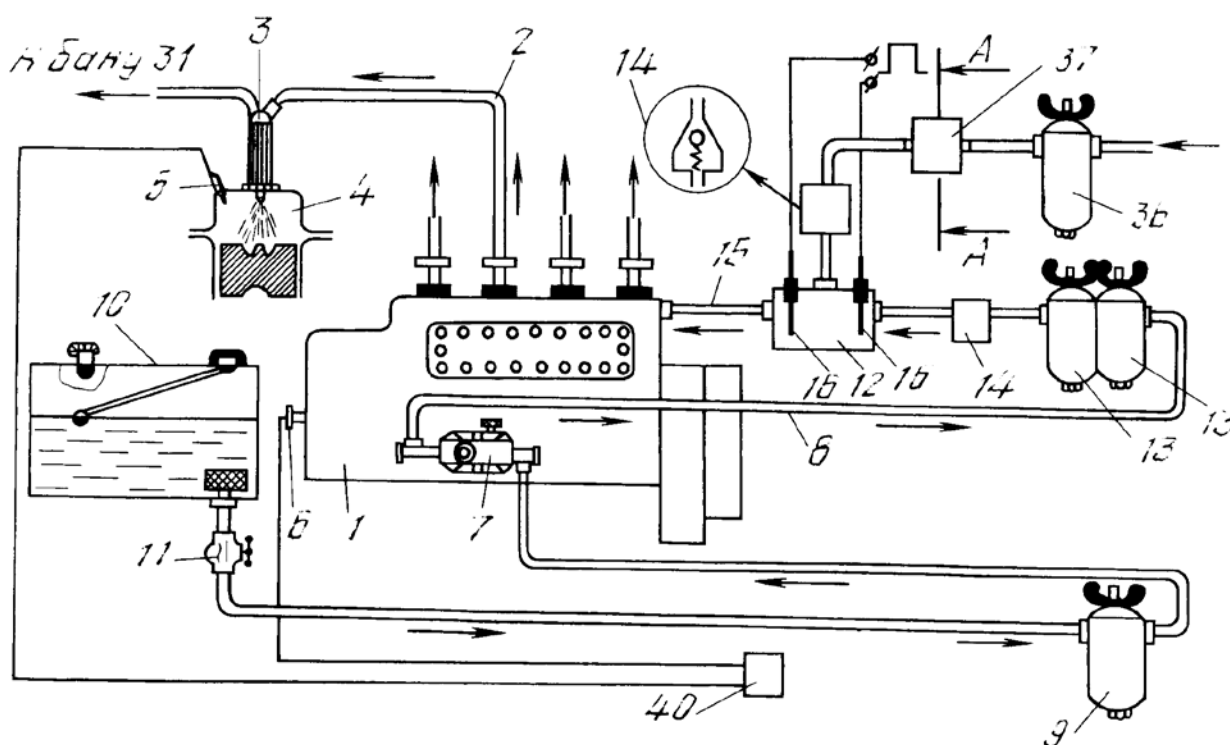


Рис. 1. Система приготовления и подачи ВТЭ судового дизеля

Установки для получения водотопливных эмульсий должны быть просты по конструкции, надежны и эффективны в эксплуатации. Для получения ВТЭ могут быть использованы коллоидные мельницы, механические мешалки, струйные диспергаторы, барбатажные установки, ультразвуковые и кавитационные установки, гомогенизаторы, гидродинамические сирены [8].

Коллоидные мельницы готовят эмульсии высокого качества (средний диаметр капель  $d_K = 3\sim 5$  мкм), однако требуют больших энергозатрат и имеют малую производительность.

Механические мешалки не позволяют получить мелкодисперсную эмульсию ( $d_K = 12\text{-}18$  мкм), хотя имеют большую производительность и меньшие затраты энергии.

Струйные диспергаторы просты по конструкции, однако необходимо дополнительное оборудование (шестеренчатые насосы) и многократная (14-15 раз) обработка для получения высококачественной эмульсии ( $d_K = 2\sim 8$  мкм).

Барбатажные устройства характеризуются неравномерностью распределения частиц дисперсной фазы по объему эмульсии, крупными размерами капель ( $d_K = 5$  мкм) и высоким расходом энергии.

Ультразвуковые и кавитационные установки имеют высокую стоимость, сложны по конструкции и в эксплуатации, хотя позволяют полу-



чать эмульсию с размерами частиц  $s/k = 5$  мкм.

Гомогенизаторы используются для получения эмульсии с размерами капель 1 мкм и менее. Однако они сложны по конструкции, работают при высоких давлениях (до 35 МПа), что ведет к преждевременному износу и поломке деталей, требует многократной обработки эмульсии и больших энергозатрат.

Гидродинамические сирены (центробежно- и роторно-пульсационные аппараты) просты по конструкции, надежны в эксплуатации, имеют малые затраты энергии, причем интенсивность процессов тепло- и массообмена в них на 1-2 порядка выше, чем в существующих устройствах.

В роторно-пульсационном аппарате (РПА) при одно-двухкратной обработке можно получить эмульсию со средним размером частиц 3-6 мкм, причем время обработки составляет 20-30 с, что на 2~3 порядка меньше, чем при получении такой же эмульсии в аппарате с мешалкой. Доля частиц среднего размера доходит до 90~95%. Принципиально возможно получение эмульсий с размером частиц  $d_K = 0,5-1$  мкм [9-11].

Подача воды в жидком виде. В жидком виде вода впрыскивается в основном перед дросселем (рис 2), либо в зону впускных клапанов (рис 3) [12,13]. Данный способ может применяться как в инжекторных, так и в карбюраторных двигателях. Собственно подача воды в коллектор возможна через жиклеры, либо через форсунки. Во избежание гидроудара, а также для достижения более высоких показателей желательно наличие системы регулирования. Наиболее прогрессивна система с подачей воды форсунками в зону впускных клапанов.

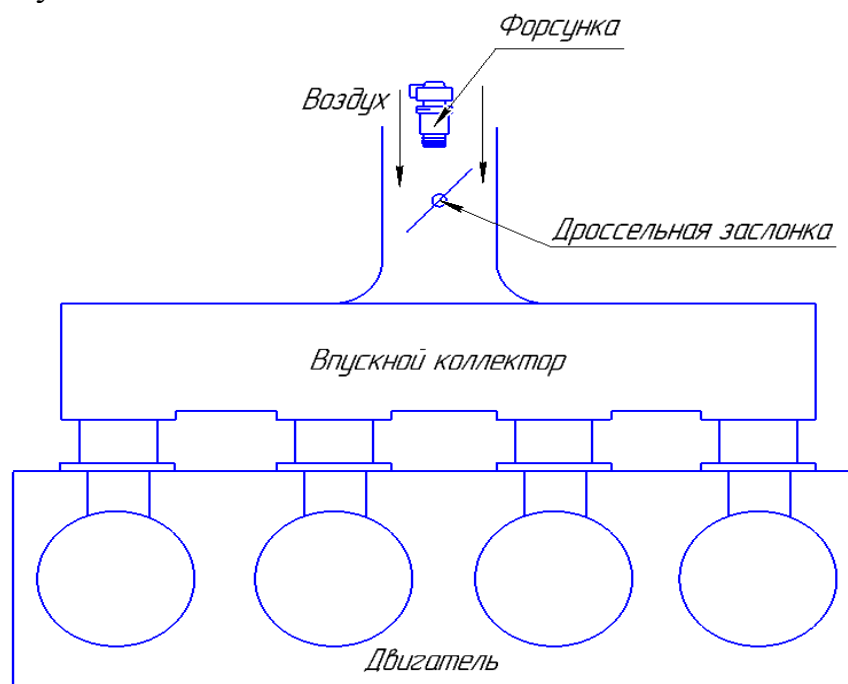


Рис. 2. Впрыск воды перед дросселем

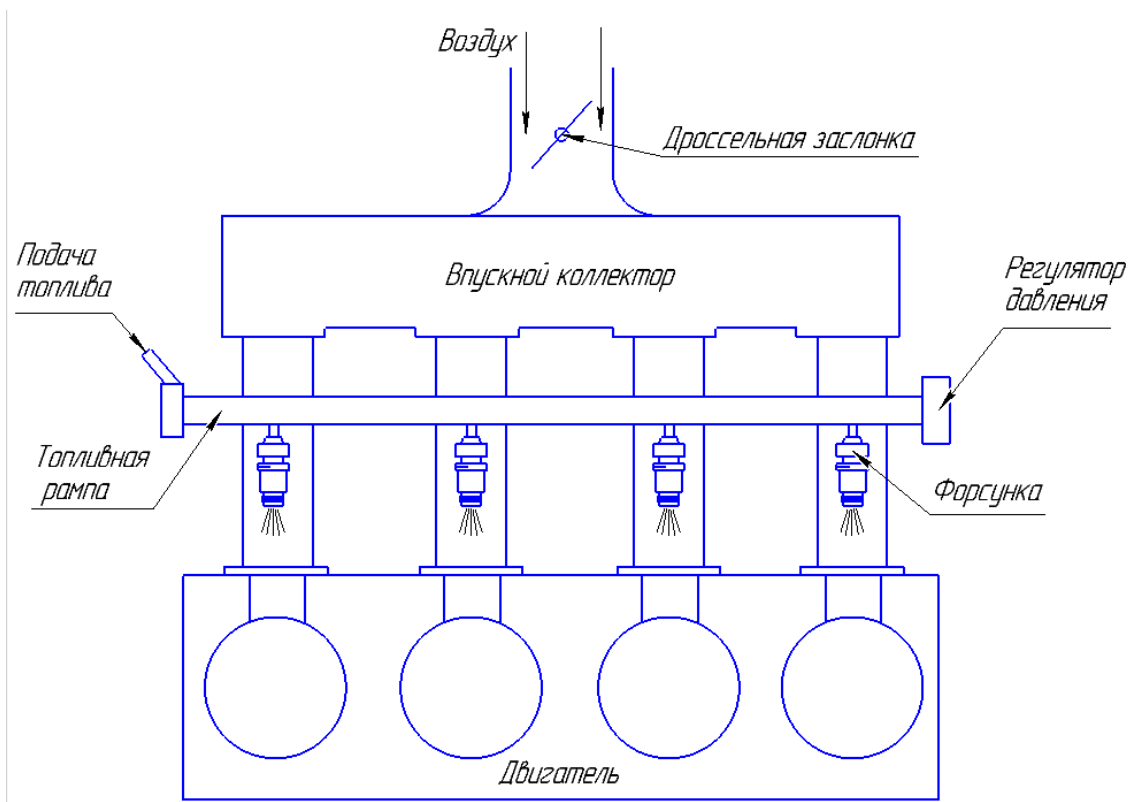


Рис. 3. Впрыск воды в зону впускных клапанов

При применении данного способа подачи достигаются более высокие показатели, чем, нежели при использовании водотопливных эмульсий, особенно по снижению оксидов азота в ОГ. При этом конструкция ДВС усложняется незначительно [14,15].

Подача воды в виде пара. Использование подачи воды в виде пара в КС двигателя малоперспективно, хотя и оказывает некоторое положительное влияние на снижение вредных выбросов с ОГ. Основными недостатками указанного способа являются заметное понижение мощностных характеристик двигателя, в связи с уменьшением максимального давления цикла и «балластного» эффекта молекул воды, а также тот факт, что склонность к детонации остается практически на том же уровне, как и при работе на чистом бензине, вследствие незначительного снижения максимальной температуры [16-18].

В качестве примера приведем пример одной из вариаций систем подачи пара [19].

Устройство для подачи водяного пара в двигатель внутреннего сгорания содержит резервуар с водой, демпфер давления пара, парообразователь с теплообменником, сообщенный входным патрубком с резервуаром, а выходным – с впускным коллектором и через дополнительный патрубок – с полостью воздушного фильтра, а также запорный клапан, установленный во входном патрубке.

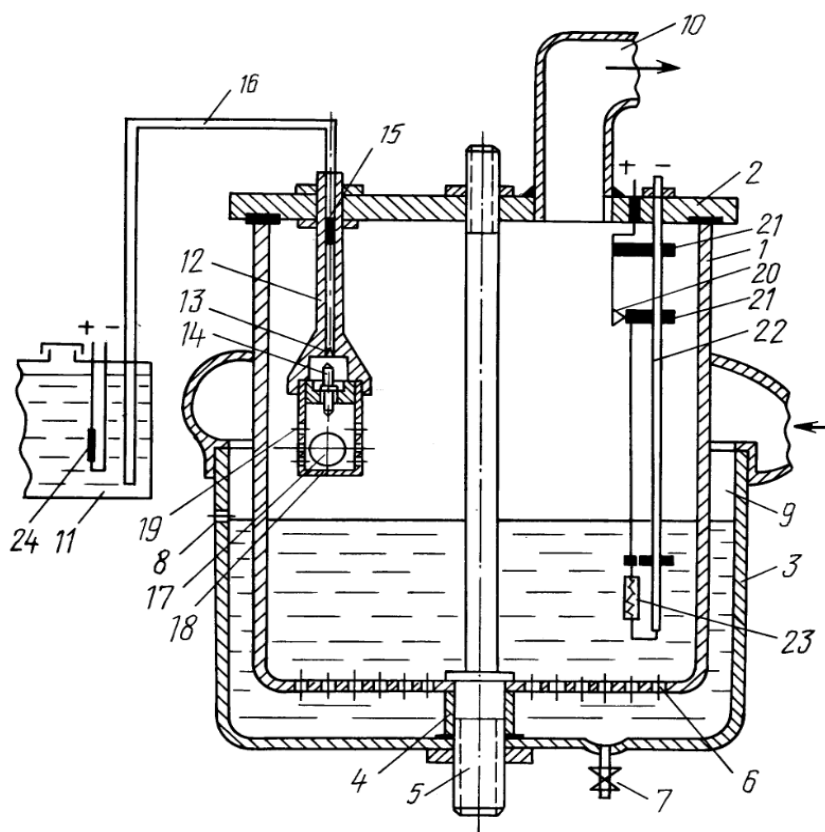


Рис. 4. Устройство подготовки атмосферного воздуха

Выходной и дополнительный патрубки, на выходных концах которых установлены запорные пневматические клапаны, проходят через электронагреватели. Демпфер давления выполнен в виде ресивера, размещенного с возможностью теплового контакта с выпускным коллектором и подключенного между теплообменником и выходным патрубком. Дополнительный патрубок сообщен с выходным патрубком между демпфером давления пара и полостью воздушного фильтра. Змеевик установлен в выпускном коллекторе. Автоматический режим работы устройства обеспечивается блоком управления, состоящим из электромагнитного реле, диода, регулируемого резистора и конденсатора, и датчиком температуры, установленным в демпфере давления пара. Вход блока управления связан с датчиком температуры, а выход - с электромагнитным приводом клапана, работа которого контролируется лампочкой, установленной в салоне автомобиля.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее предпочтительным вариантом по совокупности эксплуатационных показателей, надежности и степени конструктивного усложнения базового ДВС является впрыск в зону впускных клапанов с помощью форсунок.

#### Список литературы

1. Материалы семинара компании LubrisoJ. – Москва, 7.06.2003. – С. 13.
2. Плотников, С.А. Исследование работы автотракторного дизеля 4ЧН

11,0/12,5 на смесях дизельного топлива с рапсовым маслом / С.А. Плотников, П.Н. Черемисинов, А.Н. Карташевич, А.Л. Бирюков // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – №1(25). – С. 110-118.

3. Карташевич, А.Н. Применение топлив на основе рапсового масла в тракторных дизелях: монография / А.Н. Карташевич, С.А. Плотников, В.С. Товстыка. – Киров: Авангард, 2014. – 144 с.

4. Плотников, С.А. Модернизация системы питания тракторного дизеля 4ЧН 11,0/12,5 для работы на этанола-топливной эмульсии / С.А. Плотников, М.В. Смольников, А.Н. Карташевич, А.Л. Бирюков // Молочнохозяйственный вестник. – 2017 – № 2(26). – С. 110-118.

5. Бирюков, А.Л. Экологическая оценка последствий увеличения количества автомобильного транспорта / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев, С.В. Мартынов // Наука – агропромышленному комплексу. Том 2. Инженерные науки: Сб. тр. ВГМХА по результатам работы науч.-метод. конф., посвящ. 98-летию академии. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2009. – С. 177-181.

6. Патент 2382229 РФ, МПК F02M25/022 (2006.01). Способ и устройство для получения и подачи топливно-водной смеси в ДВС / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев, С.Р. Ножнин; заявл. 13.11.07; опубл. 20.02.10, Бюл. №5. – 5 с.

7. Водотопливные системы для дизельных энергетических установок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neftegaz.ru/science/view/817>

8. Бирюков, А.Л. Улучшение эксплуатационных свойств бензиновых двигателей за счёт применения топливоводяных смесей / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, тракторов и двигателей: Сб. науч. тр. междунар. науч.-техн. конф. – СПб., 2007. – С. 342-346.

9. Установки для получения водотопливных эмульсий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.filavto-engels.ru/Vodotoplivnye\\_emulsii.htm](http://www.filavto-engels.ru/Vodotoplivnye_emulsii.htm)

10. Бирюков, А.Л. Экспериментальная установка для исследования эксплуатационных свойств альтернативных видов моторных топлив, возможных для применения в двигателях / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: Сб. тр. ВГМХА по результатам работы науч.-практ. конф., посвящ. 97-летию академии. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2008. – С. 146-148.

11. Бирюков, А.Л. Обоснование эффективности использования воды в качестве компонента топлива для современных бензиновых двигателей / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Наука – производству. Том 2. Инженерные науки: Сб. тр. ВГМХА по результатам работы междунар. науч.практ. конф., посвящ. 95-летию академии. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2006. – С. 10-13.

12. Бирюков, А.Л. Оценка качественных показателей образования топливоводяных смесей в системах питания бензиновых двигателей / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Научное управление качеством образования. Том 2.

Инженерные науки: Сб. тр. ВГМХА по результатам работы науч.-практ. конф., посвящ. 96-летию академии. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. – С. 142-146.

13. Бирюков, А.Л. Анализ влияния управляемых факторов на топливно-энергетические и экологические показатели двигателя ВАЗ-2111 при работе на топливно-водной смеси / А.Л. Бирюков, А.П. Картошкин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета: ежеквартальный научный журнал. – 2010. – № 21. – С. 189-203.

14. Бирюков, А.Л. Расчётно-теоретический анализ показателей работы бензинового двигателя на топливно-водной смеси / А.Л. Бирюков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета: ежеквартальный научный журнал. – 2010. – № 21. – С. 203-218.

15. Бирюков, А.Л. Способ и устройство для получения и подачи воды совместно с топливом во впускной трубопровод ДВС / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев, С.Р. Ножнин // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: Сб. тр. ВГМХА по результатам работы науч.практ. конф., посвящ. 97-летию академии. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2008. – С. 143-146.

16. Бирюков, А.Л. Исследование процесса образования бензородящих смесей при впрыске воды совместно с бензином во впускной трубопровод / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, тракторов и двигателей: Сб. науч. тр. междунар. науч.-техн. конф. – СПб., 2007. – С. 336-341.

17. Бирюков, А.Л. Методика и некоторые результаты исследований показателей работы бензинового двигателя с распределенным впрыском при использовании в качестве топлива бензородящей смеси / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Улучшение эксплуатационных показателей двигателей внутреннего сгорания: Материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. «Наука – Технология – Ресурсосбережение»: Сб. науч. тр. – Санкт-Петербург–Киров: Российская академия транспорта, Вятская ГСХА, 2008. – Вып. 5. – С. 43-46.

18. Бирюков, А.Л. Предварительные результаты исследования процессов образования топливно-водяных смесей / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, тракторов и двигателей: Сб. науч. тр. междунар. науч.-техн. конф. – СПб., 2009. – С. 119-126.

19. Патент РФ, МПК F02M25/02 (1989.10). Устройство для подачи водяного пара в систему питания двигателя / С.М. Лысенко; заявл. 19.10.1989; опубл. 30.06.1994 – 5 с.

20. Киприянов, Ф.А. Параметрический газогенератор с объемным регулированием процесса газификации / Ф.А. Киприянов, А.С. Рассветалов, В.С. Дунаев // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – № 4(16). – С. 84-89.

21. Патент 167119 РФ, МПК C10J 3/20 (2006.01). Газогенератор / А.Л. Бирюков, Ф.А. Киприянов; заявл. 08.04.2016; опубл. 20.12.2016 Бюл. №35.

УДК 665.733

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И МЕТОДИКА  
ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ТЕХНИКИ ПРИ РАБОТЕ С ПОДАЧЕЙ ВОДЫ И ЭТАНОЛА  
ВО ВПУСКНОЙ ТРУБОПРОВОД**

*Чежин Иван Сергеевич, магистрант  
Бирюков Александр Леонидович, науч. рук., к.т.н, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** один из наиболее перспективных в настоящее время вид альтернативного топлива – спирт, который на сегодняшний день может конкурировать с нефтяными. Предложена экспериментальная установка и методика проведения научных исследований экологических характеристик двигателей сельскохозяйственной техники при работе с подачей воды и этанола во впускной трубопровод.*

***Ключевые слова:** альтернативные спиртовые топлива, двигатель внутреннего сгорания, экологические характеристики, экспериментальная установка, методика исследований*

Массовое применение тракторами и автомобилями топлива на основе нефти негативным образом сказывается на экологии и приводит к сокращению исчерпаемых ресурсов. В связи с большим выбросом вредных веществ (ВВ) в окружающую среду повышается загазованность воздуха, образуется парниковый эффект, в больших городах токсичность воздуха возрастает в несколько раз, все это сказывается на ухудшении здоровья людей, появляются хронические заболевания, связанные не только с дыхательной системой, но и другими жизненно важными органами и системами [1-4].

Для снижения содержания в отработавших газах (ОГ) таких вредных веществ как: угарный газ, оксиды азота, сажа, формальдегид и другие, необходимо разрабатывать и применять альтернативные топлива и источники энергии, которые по своим экологическим показателям должны превышать нефтяные, а по эксплуатационным свойствам стремиться к их уровню [1-8].

Цель и задачи экспериментального исследования. Целью экспериментальных исследований является изучение влияния подачи спиртоводной смеси совместно с топливом во впускной трубопровод бензинового двигателя на показатели работы, содержание оксида углерода и углеводородов в ОГ бензинового двигателя.

Задачами экспериментальных исследований, вытекающими из указанной цели, являются:

- сформировать экспериментальную установку для проведения моторных исследований;
- исследовать влияние спиртоводной смеси как компонента топлива на основные показатели работы двигателя;
- исследовать влияние подачи спиртоводной смеси на токсичность отработавших газов.

Экспериментальная установка. В качестве объекта исследований принят макетный образец, созданный на базе четырехтактного двигателя с системой впрыска топлива ВАЗ-2111 Волжского автозавода. Комплектация двигателя соответствовала требованиям ГОСТ 18509-88.

Экспериментальная установка оснащена всеми необходимыми приборами и системами для проведения испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ 14846-81 «Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний» и ГОСТ 10373-75 «Бензины автомобильные для двигателей. Методы детонационных испытаний».

Двигатель устанавливался на подмоторных стойках с металлорезиновыми амортизаторами и с помощью двухкарданного вала соединялся с валом электрической балансирной машины КИ-2139 ГОСНИТИ. Электротормоз может работать как в тормозном, так и в двигательном режиме. Для управления стендом имеется рабочий пульт.

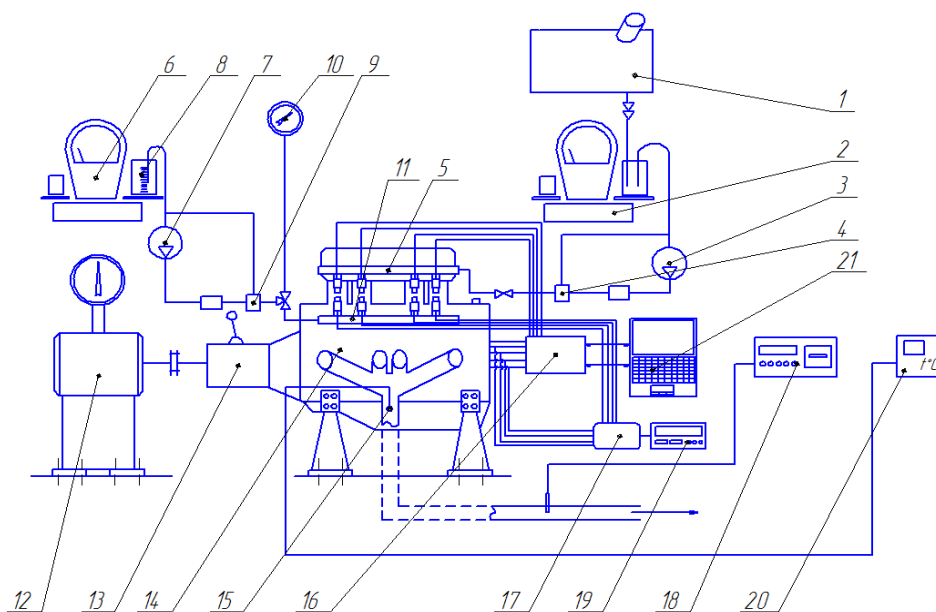


Рис. 1. Схема экспериментальной установки:

1 – топливный бак; 2,6 – весы; 3,7 – насос; 4,9 – регулятор давления; 5 – рампа подающая основное топливо; 8 – мерный сосуд; 10 – манометр; 11 – рампа подающая дополнительное топливо; 12 – нагрузочное устройство (КИ-2139); 13 – коробка перемены передач; 14 – четырехтактный двигатель с системой впрыска топлива ВАЗ-2111; 15 – термopapa; 16 – электронный блок управления двигателем; 17 – электронный блок управления подачей дополнительного топлива; 18 – газоанализатор многокомпонентный «АВТОТЕСТ– 02.03»; 19 – микроконтроллер; 20 – измеритель температуры компактный ТЦМ9410; 21 – комплекс программ для снятия и изменения параметров ЭСУД в режиме реального времени.

Для поддержания заданной температуры охлаждающей жидкости (93...95° С) использовалась закрытая система охлаждения с принудительной циркуляцией.

Система смазки двигателя штатная. При испытаниях использовалось минеральное моторное масло SAE 10W40.

Система питания двигателя помимо штатной системы подачи топлива включала в себя систему подачи воды, спирта или другого дополнительного топлива и была доработана.

Расход воздуха регистрировался с помощью программы J5 On-line Tuner от SMS-Software®.

Измерение расхода топлива и спиртоводной смеси осуществляется весовым способом.

В процессе испытаний используется штатная микропроцессорная система зажигания, объединенная с системой управления двигателем. Воспламенение рабочей смеси осуществлялось от свечи зажигания А17ДВРМ.

Содержание токсичных компонентов CO, CnHm и NOx в отработавших газах определяется многокомпонентным газоанализатором «АВТО-ТЕСТ– 02.03».

Крутящий момент на валу двигателя измеряется весовым устройством входящим в комплект установки КИ-2139. Частота вращения коленчатого вала двигателя измеряется с помощью программы J5 On-line Tuner.

Основные и предварительные испытания будут проведены на моторном испытательном стенде. Данные испытания будут проводиться в несколько этапов, на первом этапе будет осуществлен пуск двигателя без впрыска дополнительного топлива для проверки работоспособности и исправности двигателя, а также проверка работы датчиков.

На втором этапе будет снята внешняя скоростная характеристика двигателя при работе двигателя только на основном топливе для дальнейшего ее сравнения с характеристикой ДВС работающем на смесевом топливе. Испытания будут проведены при максимально открытой дроссельной заслонке, различных оборотах двигателя от холостого хода до номинальных оборотов для снятия характеристик двигателя.

Третий этап заключается в проверке разработанной системы питания для подачи топливноводноспиртовой смеси позволяющей снизить содержание вредных веществ с отработавшими газами и расход топлива, увеличить срок службы двигателя и эксплуатационные показатели. Предварительные испытания будут проводиться на максимально открытой дроссельной заслонке и на той же частоте вращения и при той же нагрузке, что и при снятии характеристик ДВС работающей на стандартном топливе. Подача дополнительного топлива будет осуществляться в составе 70% топлива 30% спирта и 20% воды. Данные опыты позволят обосновать проведение дальнейших исследований в данном направлении и позволят выявить эффективность данного метода.



Матрица планирования эксперимента. Для дальнейших исследований разработана методика планирования эксперимента направленная на проверку влияния ТВСС на основные эксплуатационные и экологические показатели бензинового двигателя будет реализован трехфакторный эксперимент [4, 8, 9-11], который направлен на определение влияния основных факторов на мощность, крутящий момент, удельный расход топлива, выбросы вредных веществ CO, CH и NO<sub>x</sub> с ОГ.

Факторы, влияющие на показатели работы двигателя (рис. 2).

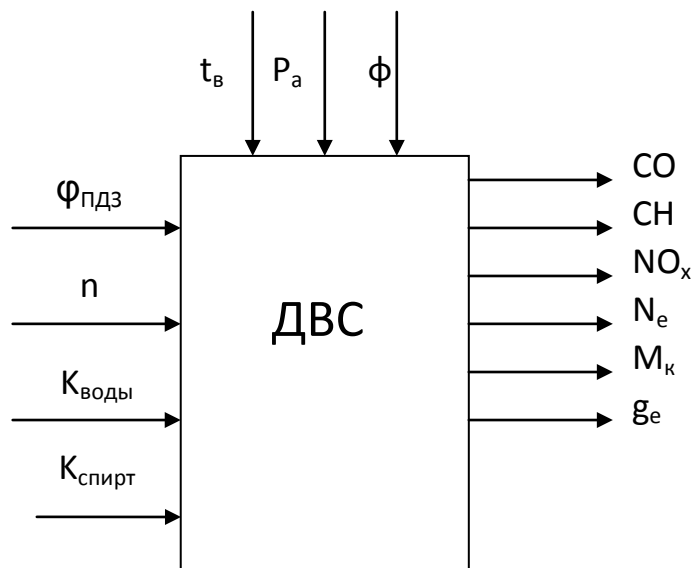


Рис. 2. Факторы, влияющие на показатели работы двигателя при подаче топливноводноспиртовой смеси, и критерии оптимизации

Управляемые факторы: положение дроссельной заслонки  $\phi_{ПДЗ}$ , %; частота вращения КВ  $n$ , мин<sup>-1</sup>; количество подаваемой воды от расхода топлива  $K_{воды}$ , %, количество подаваемого спирта от расхода топлива  $K_{спирт}$ ,%. Неуправляемые факторы: температура окружающего воздуха  $t_{в}$ , °С; атмосферное давление  $P_a$ , Па; влажность окружающего воздуха  $\phi$ ,%.

Предельные значения управляемых факторов (табл.1) установили в результате проведения предварительных опытов и анализа литературных источников. Задача сводилась к определению оптимального содержания воды и спирта в топливе, при котором достигается максимальное улучшение экологических показателей двигателя, снижение расхода топлива без ухудшения мощностных параметров.

Таблица 1 – Предельные значения факторов

Фактор	Значение	
	min	max
$\phi_{ПДЗ}$ , %	20	100
$n$ , мин-1	1500	5500
$K_{воды}$ , %	0	20
$K_{спирта}$ , %	0	30

Уровни факторов и интервалы варьирования отображены в табл. 2.

Таблица 2 – Уровни факторов и интервалы варьирования

Факторы	Кодовое обозначение	Обозначение	Интервал варьирования	Уровни варьирования		
				-	0	+
Положение дроссельной заслонки, %	X1	фПДЗ	80	20	60	100
Частота вращения КВ, мин-1	X2	n	2000	1500	3500	5500
Количество воды от расхода топлива, %	X3	Кводы	20	0	10	20
Количество спирта от расхода топлива, %	X4	Кспирта	30	0	15	30

Разработана матрица планирования эксперимента, по которой планируется провести дальнейшие исследования. Последовательность проведения опытов представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Матрица планирования эксперимента

№ опыта	фпдз	n	Кводы	Кспирта	CO	CH	NOx	Ne	Mк	ge
1	100	3500	10	30						
2	100	1500	10	15						
3	60	3500	10	15						
4	20	3500	10	0						
5	60	1500	20	15						
6	60	3500	20	30						
7	60	5500	0	15						
8	60	3500	0	30						
9	20	3500	20	15						
10	60	3500	20	0						
11	100	3500	10	0						
12	60	3500	10	15						
13	100	3500	0	15						
14	20	5500	10	15						
15	60	5500	20	15						
16	20	1500	10	15						
17	100	5500	10	15						
18	60	5500	10	0						
19	60	1500	10	0						
20	60	3500	0	0						
21	100	3500	20	15						
22	20	3500	0	15						
23	60	3500	10	15						
24	60	1500	10	30						

№ опыта	фпдз	n	Квоты	Кспирга	СО	СН	NOx	Ne	Мк	ge
25	20	3500	10	30						
26	60	5500	10	30						
27	60	1500	0	15						
28	60	3500	10	15						

Разработанная методика позволяет получить математическую модель зависимости содержания вредных веществ в отработавших газах, мощности двигателя, крутящего момента и расхода топлива от изменяемых факторов в заданных пределах варирования, для наглядности и удобства анализа результатов необходимо построить графики зависимостей.

### Список литературы

1. Марков, В.А. Работа дизелей на нетрадиционных топливах / В.А. Марков, А.И. Гайворонский, Л.В. Грехов, Н.А. Иващенко. – М.: Изд-во «Легион-Автодата», 2008. – 464 с.
2. Плотников, С.А. Модернизация системы питания тракторного дизеля 4ЧН 11,0/12,5 для работы на этаноле-топливной эмульсии / С.А. Плотников, М.В. Смольников, А.Н. Карташевич, А.Л. Бирюков // Молочнохозяйственный вестник. – 2017 – № 2(26). – С. 110-118.
3. Плотников, С.А. Исследование работы автотракторного дизеля 4ЧН 11,0/12,5 на смесях дизельного топлива с рапсовым маслом / С.А. Плотников, П.Н. Черемисинов, А.Н. Карташевич, А.Л. Бирюков // Молочнохозяйственный вестник. – 2017 – №1(25). – С. 110-118.
4. Бирюков, А.Л. Улучшение эксплуатационных и экологических показателей бензиновых двигателей путём применения топливно-водных смесей: дисс. ... канд. техн. наук / А.Л. Бирюков. СПб – 2011. – 144 с.
5. Бирюков, А.Л. Оценка качественных показателей образования топливоводяных смесей в системах питания бензиновых двигателей / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Научное управление качеством образования: Сб. тр. ВГМХА по результ. раб. научно-метод. конференции. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. – С. 336-341.
6. Бирюков, А.Л. Улучшение эксплуатационных свойств бензиновых двигателей за счёт применения топливоводяных смесей / А.Л. Бирюков, В.А. Коптяев // Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, тракторов и двигателей: Сб. науч. тр. междунар. науч.-техн. конф. – СПб., 2007. – С. 342–346.
7. Генкин, К.И. Газовые двигатели / К.И. Генкин. – М.: Машиностроение, 1977. – 196 с.
8. Бирюков, А.Л. Улучшение эксплуатационных и экологических показателей бензиновых двигателей путём применения топливно-водных смесей: автореферат дисс. ... канд. техн. наук / А.Л. Бирюков. – СПб, 2011. – 18 с.
9. Николаенко, А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двига-

телей / А.В. Николаенко. – М.: Колос, 1984.

10. Скалыга, Н.Н. Улучшение показателей грузовых автомобилей с двигателями с искровым зажиганием в условиях эксплуатации путем применения смесевых топлив: автореф. дисс. / Н.Н. Скалыга. – Киев, 1996.

11. Асмус, Т.У. Топливная экономичность автомобилей с бензиновыми двигателями / Т.У. Асмус, К. Боргнакке, С.К. Кларк и др.; Под. ред. Д. Хиллиарда, Дж. С. Спрингера; Пер. с англ. А.М. Васильева; Под ред. А.В. Кострова. – М.: Машиностроение, 1988. – 504 с.

УДК 631.354.2-192

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

*Смирнов Сергей Александрович, магистрант  
Киприянов Федор Александрович, науч. рук., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

*Аннотация:* в статье представлены способы повышения эксплуатационной надежности зерноуборочных комбайнов.

*Ключевые слова:* надежность, отказ, комбайн, эксплуатация, система

Главной задачей на всех этапах создания зерноуборочных комбайнов является, соответствие их надежности техническим нормам и условиям, однако, современные зерноуборочные комбайны, отечественного производства, заметно уступают в надежности своим зарубежным образцам [1, 8].

Распространение комбайнов сейчас идет через дилерские сети, то есть в конечном итоге дилер отвечает за их эксплуатационную надежность [2]. Для современных комбайнов, простой по причине низкой надежности влекут за собой ощутимые потери, сельхоз производителям [3,5].

Одним из основных показателей надежности комбайна является средняя наработка на отказ и коэффициент готовности. В реальных условиях эти показатели отечественных комбайнов уступают зарубежной технике и не всегда соответствуют требованиям. Поэтому дилера приходится работать с тем, что есть и доводить показатели надежности до требуемого уровня в процессе эксплуатации.

Проблема в том, что известные методы управления надежностью, не способны решить задачу своевременной и комплексной профилактики и недопущения выхода из строя деталей агрегата до окончания межремонтного срока [4].

Разработка метода исключаящая данные недостатки является актуальной научной задачей.

Увеличение сроков эксплуатационной надежности комбайнов, путем совмещения трехуровневой системы обеспечения запасными частями потребителя и модульного принципа сроков проведения технического обслуживания.

Модульный принцип проведения технического обслуживания направлен на упреждающую замену узлов с истекающим ресурсом. Схема реализации модульного принципа для двух систем представлена на рисунке 1.

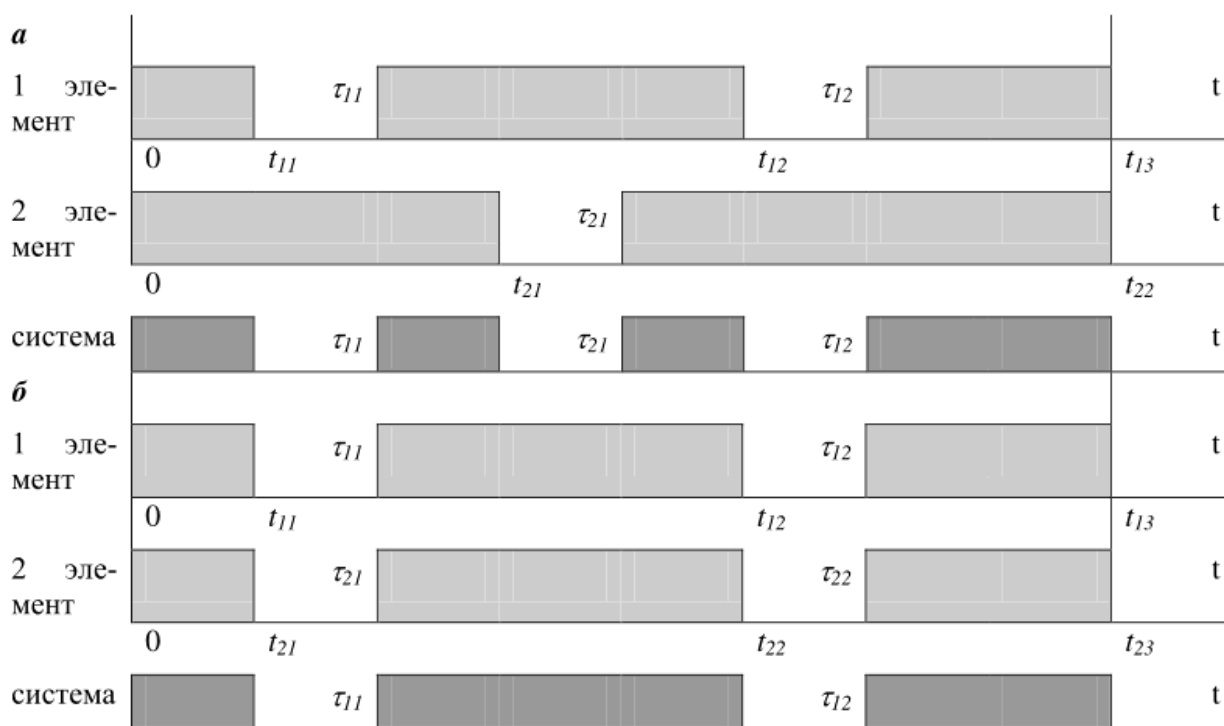


Рис. 1. Схема реализации модульного принципа

На схеме *a* первый элемент выходит из строя два раза и ремонтируется  $\tau_{11} + \tau_{12}$ , второй элемент за такой же промежуток времени выходит из строя один раз  $\tau_{21}$ , однако, в сумме система будет простаивать  $\tau_{11} + \tau_{12} + \tau_{21}$ . На схеме *б* первый элемент выходит из строя два раза и ремонтируется  $\tau_{11} + \tau_{12}$ , второй элемент ремонтируется (или заменяется принудительно) в то же время, что и первый элемент.

Определив среднее время безотказной работы системы ( $T$ ) и коэффициент готовности ( $K_g$ ) для схем *a* и *б*, мы выяснили, что в системе, в которой осуществляется принудительное восстановление узлов, время безотказной работы возрастает, а коэффициент готовности увеличивается [7].

Таким образом, этот принцип с успехом может быть использован для повышения надежности зерноуборочных комбайнов как систем с последовательным соединением элементов.

Так же повлиять на эксплуатационную надежность комбайнов можно путем внедрения трехуровневой системы обеспечения запасными ча-

стями. В настоящее время в России работает двух уровневая система, ее минусы в том, что для доставки деталей нужно преодолеть большие расстояния, так же дилеру сложно иметь весь набор запасных частей, поэтому рационально создание региональных складов запасных частей с необходимым страховым запасом. Подобный склад может обеспечить несколько дилеров находящихся в регионе.

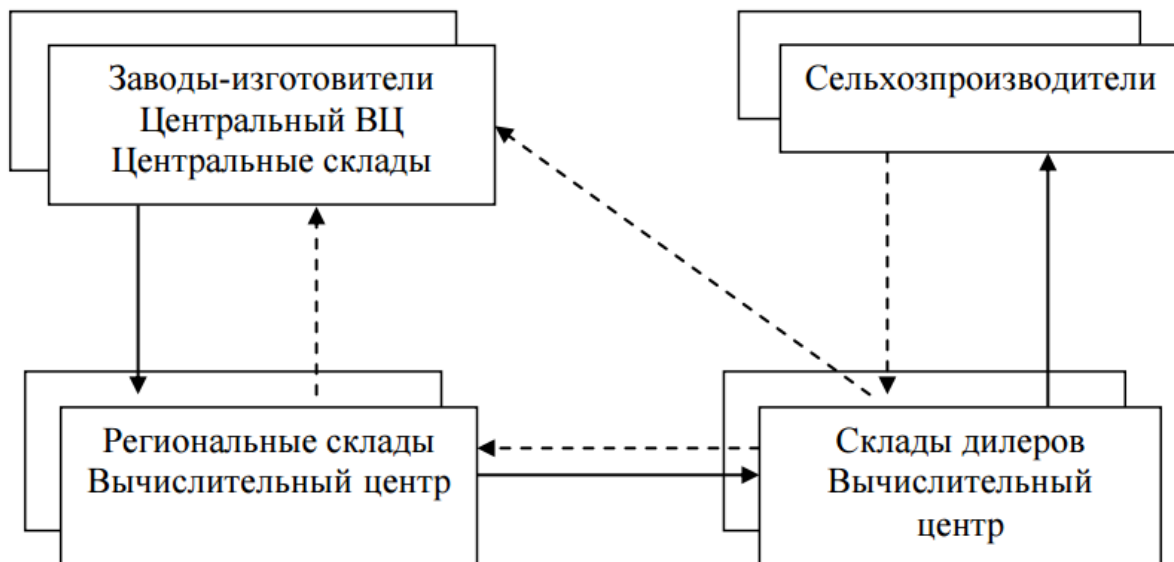


Рис. 2. Схема трёхуровневой системы обеспечения запасными частями

Благодаря подобной схеме (рис. 2), дилеры смогут осуществлять доставку запасных частей в течение 24 часов, что сможет существенно повысить эксплуатационную надежность с.-х. машин [6].

Снижая биологические потери только на 1 % за счет своевременной доставки запасных частей в поле к зерноуборочному комбайну, без учета затрат от простоя и объема невыполненных работ, и повышая эксплуатационную надежность за счет своевременного проведения технического обслуживания эффективность только в СЗФО может составлять до ста млн. рублей.

### Список литературы

1. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – М.: Госкомстат СССР, 1989. – 24 с.
2. Дорофеева, Н.А. О дилерском обслуживании техники в сельском хозяйстве / Н.А. Дорофеева, А.В. Федотов, О.И. Жукова // Техника и оборудование для села. – 2000. – № 1. – С. 23-25.
3. Кубарев, А.И. Надежность в машиностроении. – М.: Стандарты, 1977. – 264 с.
4. Лимарев, В.Я. Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса / В.Я. Лимарев и др.; под общ. ред. В.Я. Лимарева. – М.: Известия, 2004. – 624 с.

5. Острейковский, В.А. Теория надежности: Учеб. Для вузов. – М.: Высш. шк., 2003. – 463 с.
6. Расчет параметров и выбор закона распределения показателей надежности. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Надежность с.-х. машин» / РГАСХМ, Ростов н/Д, 2001. – 21 с.
7. Царев, Ю.А. Модульный принцип повышения надежности зерноуборочных комбайнов / Д.В. Симон // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. в рамках XVIII междунар. агропром. выставки «Интераргомаш-2015», 4 марта. – Ростов н/Д, 2015. – С. 173-175.
8. Черноиванов, В.И. Качество и надежность техники в сфере ее производства и эксплуатации / М.А. Халфин // Тракторы и СХМ. – 2000. – № 11. – С. 41-43.

**УДК 631.372:626.017**

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ**

*Смирнов Андрей Михайлович, магистрант  
Берденников Евгений Алексеевич, науч. рук., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** одним из путей повышения эффективности эксплуатации автомобильного парка является выбор рациональных сроков службы машин, в основе определения которого лежат два метода. Первый метод – это определение рациональных сроков службы машин путем минимизации удельных суммарных затрат, расходуемых при эксплуатации машины, а второй метод – это максимизация чистого дохода (прибыли), приносимого используемой машиной. Конечно, автомобили, даже одной марки, имеют разную надежность и индивидуальную динамику роста затрат на поддержание работоспособного состояния. Таким образом, возникает необходимость разработки такой математической модели, которая позволит проводить рациональную стратегию вывода тракторов из основного производственного процесса индивидуально для каждого трактора с учетом его индивидуальных показателей надежности.*

***Ключевые слова:** автомобиль, показатель надежности, наработка, срок службы, затраты, прибыль, индивидуальный, рациональный.*

Одним из путей повышения эффективности эксплуатации автомобильного парка является выбор рациональных сроков службы машин. Рациональный срок службы машины – это такой срок, по истечении которого

дальнейшая эксплуатация ее в основном производственном процессе становится экономически нецелесообразной. Как завышение, так и занижение рациональных сроков службы машин нежелательно, так как в первом случае это приведет к снижению производительности труда, а во втором – к недоиспользованию технического ресурса машины [1]. Так или иначе, ошибка в определении экономически рационального срока службы машин послужит причиной увеличения производственных затрат предприятия и, соответственно, уменьшит его прибыль.

Проблема определения рациональных сроков службы машин появилась с развитием научно-технического прогресса, когда машины начали играть значительную роль во всех отраслях народного хозяйства. С тех пор было разработано различное множество методик для определения рациональных сроков службы машин [1-12], как у нас, так и за рубежом. Но, следует отметить, что эти методики основаны на двух методах. Первый метод – это определение рациональных сроков службы машин путем минимизации удельных суммарных затрат, расходуемых при эксплуатации машины, а второй метод – это максимизация чистого дохода (прибыли), приносимого используемой машиной. Рассмотрим подробнее эти два метода.

Метод минимизации удельных затрат был предложен Дж. С.Тейлором [1, 5, 6]:

$$Y = \frac{S + \sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n T_i} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где  $S$  – остаточная стоимость машины,

$n$  – количество лет эксплуатации машины,

$Q_i$  – эксплуатационные расходы за  $i$ -ый год эксплуатации,

$T_i$  – наработка машины за  $i$ -ый год эксплуатации.

Именно в таком виде эта модель была применена многими авторами. Начиная с самых первых отечественных публикаций, например, с работы В. О. Васильева, появляется стремление описывать переменные в формуле не дискретно, а дифференцируемыми функциями [1].

На рисунке 1 приведена типичная схема графического метода определения рациональной долговечности машин, где кривая 1 отображает увеличение удельных эксплуатационных затрат, кривая 2 – амортизацию машины, а кривая 3 отображает функцию суммарных удельных затрат. Точка минимума на этой кривой и будет определять значение рационального срока службы машин.



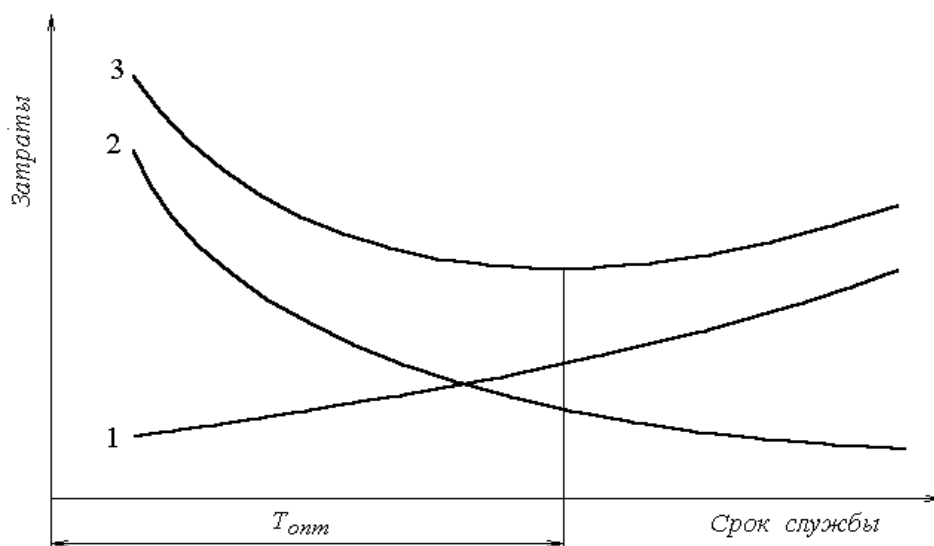


Рис. 1. Простейшая схема определения рационального срока службы машины

Отметим общий недостаток определения рациональных сроков службы машин методом минимизации суммарных удельных затрат. По Тейлору рациональный срок службы машины соответствует рациональному периоду окупаемости машины. То есть с помощью метода минимизации суммарных удельных затрат определяются рациональные сроки амортизации машин. При этом возникает вопрос, почему необходимо выводить трактор из эксплуатации сразу после перенесения его стоимости на готовую продукцию, а не эксплуатировать машину еще какое-то время.

В 1925 г. была опубликована работа Г. Готеллинга [7, 8, 10, 11], в которой рациональный срок службы машин определяется не из условия минимизации издержек, а из условия максимизации экономического эффекта от использования машины:

$$B(t) = D(t) - Q(t) - A(t) \rightarrow \max, \quad (2)$$

где  $B(t)$  – прибыль, принесенная машиной за время или наработку  $t$ ,

$D(t)$  – доход, принесенный машиной за период времени или наработку  $t$ ,

$Q(t)$  – эксплуатационные затраты за период времени или наработку  $t$ ,

$A(t)$  – амортизационные затраты за период времени или наработку  $t$ .

Другими словами, выводить машину из основного производственного процесса следует тогда, когда она перестанет приносить прибыль. Такой подход наиболее приемлем в современных условиях хозяйствования.

Конечно, автомобили, даже одной марки, имеют разную надежность и индивидуальную динамику роста затрат на поддержание работоспособного состояния. Таким образом, возникает необходимость разработки такой математической модели, которая позволит проводить рациональную стратегию вывода тракторов из основного производственного процесса индивидуально для каждого трактора с учетом его индивидуальных показателей надежности. Современный уровень развития компьютерной техники делает возможным решение поставленной задачи, сложность которой заключается в необходимости обработки большого объема информации.

Таким образом, является актуальным решение следующих задач:

- разработка теоретической модели определения рациональных сроков службы автомобилей на основе учета индивидуальных показателей надежности;
- определение фактических показателей надежности автомобилей в условиях рядовой эксплуатации;
- определение рациональных сроков службы автомобилей в условиях рядовой эксплуатации;
- разработка производственных рекомендаций по применению предложенной модели в условиях рядовой эксплуатации.

### Список литературы

1. Берденников, Е.А. Повышение эффективности использования тракторного парка на основе учета индивидуальных показателей надежности: дисс. канд.техн.наук:05.20.03 / Евгений Алексеевич Берденников. – С.-Пб.– Пушкин, 2001. – 109 с.
2. Киприянов, Ф.А. Повышение надежности тракторного парка путем проведения предупредительного ремонта на основании индивидуальных показателей надежности: дисс. канд.техн.наук: 05.20.03 / Федор Александрович Киприянов. – С.-Пб. – Пушкин, 2001. – 112 с.
3. Закрепин, А.В. Повышение качества ремонта двигателей внутреннего сгорания путем применения рациональных ремонтно-технологических воздействий: дисс. канд.техн.наук: 05.20.03 / Александр Владимирович Закрепин. – С.-Пб. – Пушкин, 2001. – 120 с.
4. Берденников, Е.А. Определение долговечности сельскохозяйственной техники / Е.А. Берденников // Совершенствование механизированного производства сельскохозяйственной продукции и научного обеспечения учебного процесса. – Вологда-Молочное, 1998. – С. 36.
5. Берденников, Е.А. Определение экономически целесообразных сроков службы машин и некоторые элементы стратегии их продажи и распределения затрат на ремонт / Е.А. Берденников // Перспективные направления научных исследований молодых ученых северо-запада России. – Вологда-Молочное, 2000. – С. 13-15.
6. Берденников, Е.А. Определение технико-экономической долговечности

тракторов и резервирование, как способ их использования по истечению срока службы / Е.А. Берденников // Совершенствование механизированного производства сельскохозяйственной продукции и научного обеспечения учебного процесса. – Вологда-Молочное, 2001. – С. 25-27.

7. Берденников, Е.А. Способ определения рациональной наработки трактора до момента возможной продажи / Е.А.Берденников, Л.А. Хайдуков // Эффективные технологии в молочном животноводстве и переработке молока. – Вологда-Молочное, 2002. – С. 17-19.

8. Шушков, Р.А. Проблемы надежности оборудования животноводческих комплексов / Р.А. Шушков, Е.А. Берденников, Ф.А. Киприянов // Наука – производству. – Вологда-Молочное, 2006. – С. 41-42.

9. Шушков, Р.А. О возможности индивидуального подхода к решению задач надежности сельскохозяйственной техники / Р.А. Шушков, Е.А. Берденников, Ф.А. Киприянов // Наука – производству. – Вологда-Молочное, 2006. – С. 36-40.

10. Берденников, Е.А. Определение индивидуальных показателей надежности и рациональных сроков службы сельскохозяйственных тракторов / Е.А. Берденников // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – №2(22). – С. 77-84.

11. Берденников, Е.А. Определение рациональных сроков службы сельскохозяйственных тракторов на основе индивидуальных показателей надежности / Е.А. Берденников // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: сб. докладов XII Международной конференции молодых ученых. – Том 2. – Великие Луки, 2017. – С. 20-28.

**УДК 636.084.7**

## **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ РАЗДАЧИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ**

*Лисина Екатерина Сергеевна, студент-бакалавр  
Гайдидей Сергей Владимирович, науч. рук., ст. преп.  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** в статье описывается имитационное моделирование в среде GPSS на примере технологической линии раздачи концентрированных кормов на пастбищных доильных установках.*

***Ключевые слова:** Имитационное моделирование, раздача кормов, технологическая линия; пастбищные доильные установки*

Имитационное моделирование – это метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, с которой проводятся эксперименты с

целью получения информации об этой системе (имитация – это постижение сути явления, не прибегая к экспериментам на реальном объекте).

Имитационную модель можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и заданного их множества. При этом результаты будут определяться случайным характером процессов.

К имитационному моделированию прибегают, когда:

- дорого или невозможно экспериментировать на реальном объекте;
- невозможно построить аналитическую модель: в системе есть время, причинные связи, следствие, нелинейности, случайные переменные;
- необходимо симитировать поведение системы во времени.

Существует три подхода имитационного моделирования:

1) Агентное моделирование – направление в имитационном моделировании, которое используется для исследования децентрализованных систем, динамика функционирования которых определяется не глобальными правилами и законами, а наоборот, когда эти глобальные правила и законы являются результатом индивидуальной активности членов группы. Цель агентных моделей – получить представление об этих глобальных правилах, общем поведении системы, исходя из предположений об индивидуальном, частном поведении ее отдельных активных объектов и взаимодействии этих объектов в системе. Агент – некая сущность, обладающая активностью, автономным поведением, может принимать решения в соответствии с некоторым набором правил, взаимодействовать с окружением, а также самостоятельно изменяться.

2) Системная динамика – парадигма моделирования, где для исследуемой системы строятся графические диаграммы причинных связей и глобальных влияний одних параметров на другие во времени, а затем созданная на основе этих диаграмм модель имитируется на компьютере. Такой вид моделирования помогает понять суть происходящего выявления причинно-следственных связей между объектами и явлениями.

3) Дискретно-событийное моделирование – подход к моделированию, предлагающий абстрагироваться от непрерывной природы событий и рассматривать только основные события моделируемой системы, такие как: «ожидание», «обработка заказа», «движение с грузом», «разгрузка» и другие. Дискретно-событийное моделирование наиболее развито и имеет огромную сферу приложений – от логистики и систем массового обслуживания до транспортных и производственных систем. Этот вид моделирования наиболее подходит для моделирования производственных процессов.

Рассмотрим имитационное моделирование технологической линии раздачи концентрированных кормов на пастбищных доильных установках

Для раздачи концентрированных кормов по бункерам доильных установок с параллельно-проходными станками предлагается технологическая линия (рисунок 1), состоящая из приемного бункера 1, наклонного 2 и горизонтального 3 шнековых транспортеров. Корм из приемного бункера

транспортерами распределяется по бункерам 4. Во время дойки оператор машинного доения выдает корм в кормушку станка 5 поворотом рычага шнекового дозатора в кормушку.

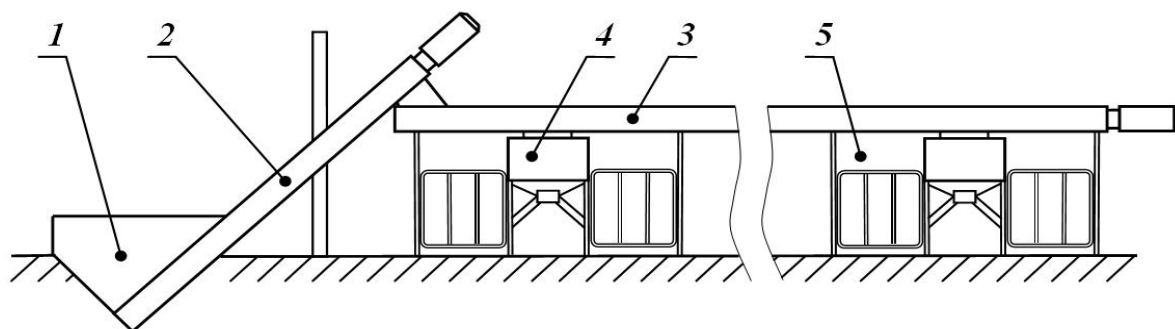


Рис. 1.

Использование в технологической линии шнековых транспортеров обусловлено простотой их устройства, компактностью по сравнению с другими транспортерами, удобством в обслуживании и надежностью.

Подобная схема функционирует на пастбищном доильном центре в СХП «Остахово» [1]. Там смонтирована линия для хранения и механизированной раздачи концентрированных кормов на доильной установке УДС-3Б. Она состоит из заглубленного бункера, в который самосвалом загружается 3 т концентрированных кормов, и трех шнековых транспортеров, загружающих бункера доильных установок за 10 мин.

Далее была сформирована база данных по оборудованию для хранения и транспортировки концентрированных кормов. При этом производительность каждого шнекового транспортера для данного вида корма уточнялась. Для выбора оптимального комплекта оборудования была создана программы в среде табличного процессора Microsoft Excel.

Для расчета были использованы исходные данные по дойному стаду на пастбищном доильном центре в СХП «Остахово»: поголовье – 200 коров с ожидаемой продуктивностью 4000 кг молока в год, доение на доильной установке с параллельно-проходными станками УДС-3Б [3]. В таблице 1 представлены результаты расчета.

Таблица 1 – Сравнение показателей технологических линий раздачи концентрированных кормов

Показатель	СХП «Остахово»	Предлагаемый вариант
Тип бункера	самодельный	БСК-Ф-10
Объем бункера, м <sup>3</sup>	4	10
Наклонный шнековый транспортер	–	С21 (с шагом 80 мм)
Шаг/диаметр шнека, мм	200/200	80/100
Производительность, кг/с	7,8	0,93
Горизонтальный шнековый транспортер	ПШП-4	С21 (с шагом 100 мм)
Шаг/диаметр шнека, мм	200/200	100/100
Производительность, кг/с	8	1,16

Анализируя данные таблицы 1, мы можем сказать, что предлагаемый вариант наиболее рационален, так как используется вместительный бункер БСК-Ф-10. Это позволяет создать большие запасы корма, более рационально использовать шнековые транспортеры С21, имеющие меньшие размеры и оптимальную производительность. Все это обеспечивает наибольшую загрузку оборудования.

Полученное в результате исследований оптимальное решение на практике может таковым и не быть. Только при проведении эксперимента и сравнении нескольких вариантов решения можно убедиться, что полученное решение является оптимальным. Но проведение такого эксперимента связано с существенными экономическими затратами. В этом случае целесообразно смоделировать технологическую линию и провести эксперимент с ее имитационной моделью во всех ее вариантах.

Для построения имитационных моделей сложных систем различной физической природы предназначена общецелевая система моделирования GPSS (GENERAL PURPOSE SIMULATING SYSTEM). Общим для систем, исследование которых может быть проведено с помощью GPSS, является наличие различных случайных факторов, существенным образом влияющих на смену состояний в системе. При этом предполагается, что множество состояний исследуемой системы является дискретным; смена состояний происходит в некоторые моменты времени. Интервалы между моментами смены состояний могут быть как случайными, так и детерминированными величинами.

В среде GPSS была создана имитационная модель технологической линии в существующем и предлагаемом вариантах. Моделью генерируется поток транзактов – обслуживаемых заявок. В данном случае транзакт – это заявка на порцию корма, которая должна быть выдана одному животному, поэтому поток транзактов будет противоположен материальному потоку корма в технологической линии. Транзакты обслуживаются аппаратами обслуживания (горизонтальный и наклонный шнековые транспортеры) и уничтожаются на выходе из модели.

Такая программа дает в ответе следующие показатели:

- 1) число входов транзактов в каждый блок;
- 2) коэффициент занятости аппаратов обслуживания;
- 3) готовность оборудования к дальнейшей работе;
- 4) количество транзактов, прошедших через каждый сегмент в отдельности и через всю программу.

Разработанная программа была зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности [2].

В результате моделирования были получены следующие результаты (таблица 2) [4].

Таблица 2– Результаты моделирования в среде GPSS

Показатель	СХП «Остахово»	Предлагаемый вариант
Количество транзактов, прошедших через модель	352	353
Коэффициент загрузки		
- наклонного шнекового транспортера	0,013	0,177
- горизонтального шнекового транспортера	0,013	0,149

В обоих вариантах все транзакты были полностью обслужены и оборудование готово к дальнейшей работе. Но в существующем варианте гораздо ниже коэффициент загрузки оборудования (0,013) по сравнению с предлагаемым (0,177 и 0,149). Таким образом, предлагаемый вариант наиболее рационален, так как используются шнековые транспортеры С21, имеющие меньшие размеры, оптимальную производительность и больший коэффициент загрузки оборудования.

### Список литературы

1. Терентьев, Н.А. Опыт эксплуатации пастбищных доильных центров / Н.А. Терентьев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1994. – №8.
2. Гайдидей, С.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012612365. Имитационная модель технологической линии раздачи концентрированных кормов на доильных установках с параллельно-проходных станках / С.В. Гайдидей, В.Н. Туваев; правообладатель Гайдидей С.В. – заявка №2011618914 от 24.11.2011; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 05.03.2012, электронный бюллетень №1, 2012.
3. Гайдидей, С.В. Повышение эффективности раздачи кормов на пастбищных доильных установках / С.В. Гайдидей, В.Н. Туваев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – №9. – С. 11-12.
4. Гайдидей, С.В. Имитационное моделирование технологических линий в животноводстве / С.В. Гайдидей // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8). – С. 39-44.

УДК 631.362.2

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛА НАКЛОНА ЛОПАСТЕЙ ВЕНТИЛЯТОРА НА РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

*Глуцковский Михаил Анатольевич, аспирант  
Кузнецов Николай Николаевич, к.т.н., доцент  
Савиных Петр Алексеевич, науч. рук., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

**Аннотация:** роль вентилятора в рабочем процессе молотковой дробилки очень высока, так как при работе дробилок с циклонами, снабженными шлюзовыми затворами, возникают большие потери давления, это приводит к переизмельчению материала. Решить проблему повышенного измельчения зерна возможно, организовав своевременную эвакуацию измельченных частиц.

**Ключевые слова:** зерно, дробление, вентилятор, воздушный поток, корма

Измельчение является самым распространенным способом приготовления концентрированных кормов.

В настоящее время существует большое количество молотковых дробилок различных конструкций, используемых в сельском хозяйстве для измельчения зерна. Исследуя конструкции существующих молотковых дробилок, было отмечено, что для эвакуации измельченного зерна, а иногда и для загрузки дробильной камеры, используют вентилятор, который монтируют в корпусе дробилки, его устанавливают перед или позади дробильной камеры. Следует отметить, что роль вентилятора в рабочем процессе молотковой дробилки очень высока, так как при работе дробилок с циклонами, снабженными шлюзовыми затворами, возникают большие потери давления, это приводит к переизмельчению материала. Решить проблему повышенного измельчения зерна возможно, организовав своевременную эвакуацию измельченных частиц [1].

При механическом транспортировании готового продукта из дробилки в смеситель энергоемкость процесса измельчения снижается, вместе с тем, в дробильной камере возникает большой перепад давления, что ведет к переизмельчению и снижению производительности дробилки на 15...20%. Пневмотранспортирование материала из дробилки, минуя циклон непосредственно в бункер позволяет снизить энергоемкость процесса, однако наблюдается сильное пыление корма [2].

Нужно отметить, что многочисленные исследования по определению влияния вентилятора на рабочий процесс молотковой дробилки порой неоднозначны и не способны в полной мере решить вопрос энергосбережения и качества конечного продукта. В дополнение к существующим исследованиям в направлении измельчения, необходимо рассматривать вопрос влияние режимов работы молотковой дробилки на работу вентилятора. Поэтому работа вентилятора в комплексе с измельчающей машиной нуждается в дополнительном изучении.

В сельскохозяйственном производстве существуют различные способы транспортировки продуктов и материалов, одним из которых является пневматическое и аэродинамическое транспортирование. Основной машиной, создающей воздушный поток, является вентилятор. По принципу работы вентиляторы делятся на радиальные, осевые, диаметрально, пря-



моточные, смерчевые, вихревые и др.

Проведя обзор конструкций существующих молотковых дробилок, следует отметить, что для эвакуации измельченного зерна, а иногда и для загрузки дробильной камеры, используют вентилятор, который монтируют в корпусе дробилки, устанавливая перед или позади дробильной камерой. Роль вентилятора в рабочем процессе молотковой дробилки очень высока. При работе дробилок с циклонами, снабженными шлюзовыми затворами, возникают большие потери давления. При этом происходит переизмельчение материала, что связано с несвоевременной эвакуацией измельченных частиц.

При механическом транспортировании готового продукта из дробилки в смеситель энергоемкость процесса измельчения снижается, однако, в дробильной камере возникает большой перепад давления, что ведет к переизмельчению и снижению производительности дробилки на 15-20%. Пневмотранспортирование материала из дробилки, минуя циклон, то есть непосредственно в бункер позволяет снизить энергоемкость процесса, однако наблюдается сильное пыление корма [2].

Частота вращения вентилятора напрямую влияет на скорость воздушного потока и статическое давление, эти параметры необходимы как для загрузки дробилки, так и для оперативной эвакуации измельченного материала заданной крупности из дробильной камеры.

В ряде исследований загрузка дробилки осуществлялась путем всасывания через загрузочное устройство из контейнера, уровень зерна в котором для чистоты эксперимента и исключения подсоса воздуха, поддерживался на одном значении. В результате проведенных опытов оценивалось влияние частоты вращения вентилятора на показатели рабочего процесса дробилки зерна: средний размер частиц  $d_{ср}$ , мм; пропускную способность  $Q$ , т/ч; удельные энергозатраты  $\mathcal{E}$ , кВт·ч/(т·ед.ст.изм); качество измельченной дерти, характеризуемое процентным содержанием целых зерен  $m$ , % и остатком на сите диаметром 3 мм  $P$ , %.

Анализ зависимостей показал, что с увеличением частоты вращения  $n$  с 2200 по 2600 мин<sup>-1</sup> происходит увеличение удельных энергозатрат  $\mathcal{E}$  с 1,39 до 1,42 кВт·ч/(т·ед.ст.изм) и незначительное увеличение пропускной способности дробилки с 0,80...0,81 т/ч. При дальнейшем повышении частоты вращения вентилятора  $n$  до 3100 мин<sup>-1</sup> происходит уменьшение пропускной способности  $Q$  до 0,75 т/ч, и увеличение удельных энергозатрат  $\mathcal{E}$  до 1,54 кВт·ч/(т·ед.ст.изм) [3].

Такая зависимость объясняется тем, что разрежение, создаваемое вентилятором воздействует на воздушный поток, создаваемый молотковым ротором в дробильной камере. Вследствие чего изменяются условия как взаимодействия материала с молотками в дробильной камере, так и условия сепарации измельченного материала.

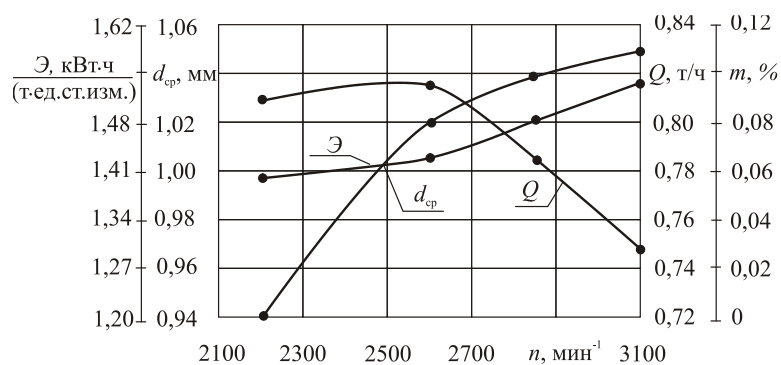


Рис. 1. Зависимости среднего размера частиц  $d_{cp}$ , пропускной способности  $Q$ , удельных энергозатрат  $E$  от частоты вращения вентилятора  $n$

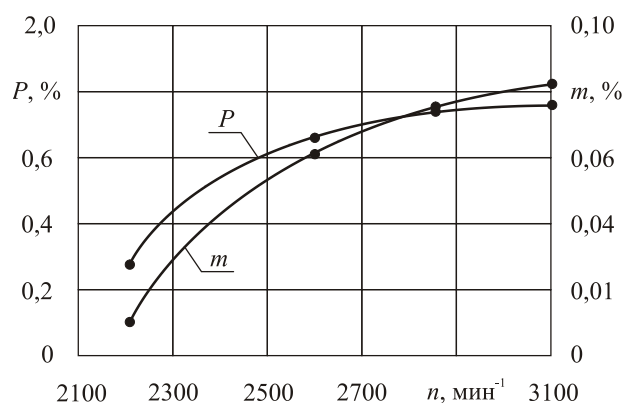


Рис. 2. Зависимость содержания целых зерен  $m$  в готовом продукте и остатка на сите 3 мм  $P$  от частоты вращения вентилятора  $n$

Анализ зависимостей содержания целых зерен  $m$  в готовом продукте и остатка на сите 3 мм  $P$  от частоты вращения вентилятора  $n$  (рис. 3) показал, что с увеличением частоты вращения вентилятора  $n$  с 2200 по 3100 мин<sup>-1</sup> происходит увеличение количества целых зерен  $m$  с 0,005 до 0,082 % и остатка на сите 3 мм  $P$  с 0,29 до 1,82 % [3].

Поэтому с целью уменьшения энергоемкости процесса пневмотранспортирования необходимо с уменьшением модуля помола частиц уменьшать скорость воздуха в трубопроводе путем уменьшения частоты вращения вентилятора. В связи с этим, нынешнее положение дел в развитии техники измельчения кормов нуждается в дальнейшем изучении и совершенствовании.

### Список литературы

1. Глушечский, А.М. Обзор конструкции и результатов исследований дробилок зерна с пневмотранспортом подачи и эвакуации продукта / А.М. Глушечский // В сборнике: Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, II международная молодежная научно-практическая конференция. – 2017. – С. 44.
2. Черепков, А.В. Совершенствование процесса измельчения зерна с обоснованием конструктивно-режимных параметров молотковой дробилки /

- А.В. Черепков: дисс. ...канд. техн. наук: 05.20.01. – Орел, 2016. – 152 с.
3. Медведев, О.Ю. Повышение эффективности функционирования молотковой дробилки зерна открытого типа путём совершенствования её конструктивно-технологической схемы / О.Ю. Медведев: дисс. ...канд. техн. наук: 05.20.0. – Киров, 2006. – 167 с.
4. Антонов, Ю.А. Совершенствование устройств для измельчения грубых кормов системой подачи материала к рабочим органам / Ю.А. Антонов, Н.Н. Кузнецов // В сборнике: Молодежь и наука XXI века, материалы Международной научной конференции. – Ульяновск, 2017. – С. 170-173.
5. Грязин, В.А. Исследование конструкции приводных рычажных механизмов по критерию ресурсосбережения / В.А. Грязин, И.Н. Багаутдинов, П.В. Дородов, К.А. Грубов, Н.Н. Кузнецов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 90. – С. 356-369.

**УДК 658.785.2**

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПУТЕМ  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ  
СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

*Солдатов Евгений Николаевич, магистрант  
Шушков Роман Анатольевич, науч. рук., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** в статье обоснована важность ремонтно-обслуживающих предприятий в вопросе поддержания машин в исправном и работоспособном состоянии, обозначен ресурс повышения эффективности работы предприятий по ремонту и обслуживанию машин за счет совершенствования организации складского хозяйства.*

***Ключевые слова:** ремонт машин, эффективность, организация складского хозяйства*

Ремонт машин, как производственный процесс восстановления утраченной ими работоспособности возник одновременно с появлением машин. Идеальная с точки зрения надежности машина – эта машина с равной долговечностью всех ее узлов и деталей. Разумеется, чем оптимальнее их долговечность, тем лучше. Для таких машин отпадает необходимость создания ремонтной индустрии. Когда машина достигнет предельного состояния, ее сразу заменит другая. К сожалению, заложить в конструкцию машины такую надежность пока не удастся. Поэтому, ремонт техники – дело до сих пор востребованное, важное и экономически целесообразное [1-8].

В процессе эксплуатации машин любая деталь или сборочная единица может выйти из строя. Чтобы не снижалась эффективность использования техники, деталь необходимо заменить в кратчайший срок новой. Для выполнения работ по замене деталей необходимо иметь на ремонтной базе необходимое число запасных частей, которые обычно хранятся на складах. Номенклатура хранимых на складах ремонтно-обслуживающих предприятий деталей, агрегатов и материалов может составлять несколько тысяч наименований.

Современный склад – это сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между потребителями [9, 10].

Основными функциями складов ремонтно-обслуживающих предприятий являются: приёмка, размещение, хранение и выдача запасных частей, узлов, агрегатов и комплектующих изделий в нужное время в нужном количестве.

В связи с колебанием спроса на запасные части и материалы, часто сезонным, целесообразно иметь резервные запасы. Если одновременно заказать всю годовую потребность в запчастях, то затраты на оформление заказа и его доставку будут минимальны, а на хранение – максимальны. Если в течение года осуществлять много заказов, то затраты на хранение запчастей будут минимальны, а затраты на доставку – максимальны [9, 10].

Очевидно, что хранить все запасные детали и агрегаты на складе не рационально, так как это усложнит процессы их приобретения, хранения и учета, приведет к увеличению затрат на содержание складских помещений, увеличению их площади и персонала. Причем часть их окажется не востребованной. С другой стороны, в связи со случайным возникновением отказов, в любой момент времени может понадобиться любая деталь [9, 10].

Все издержки, связанные со складским хозяйством можно разделить на две группы. К первой группе можно отнести затраты на содержание складских помещений, обслуживающий персонал, хозяйственные расходы. Ко второй группе издержек относятся упущенная прибыль сервисной зоны – ожидание запасных частей сотрудниками ремонтно-обслуживающей зоны, ведущие к простою ремонтного поста, отсутствие необходимых запасных частей на складе в связи с их потерей.

На данный момент складские хозяйства предприятий по ремонту и обслуживанию машин имеет несовершенную структуру, присутствуют определенные обстоятельства, которые снижают эффективность работы складов и повышают расходы предприятий на функционирование складского хозяйства. К основным проблемам можно отнести:

1. Значительное время от поступления заявки и поиска нужной детали до её доставки в ремонтно-обслуживающий цех;

2. Некоторые детали и агрегаты в значительных количествах залеживаются на полках склада месяцами, занимая место;
3. Часть деталей и агрегатов иногда отсутствуют в наличии, что увеличивает время на ремонт и обслуживание машин;
4. Значительное время приемки и выгрузки поступивших на склад деталей;
5. Имеет место проблема сохранности материальных ценностей на складах.

Целью наших исследований является изучение теоретических основ организации складской деятельности ремонтно-обслуживающих предприятий, анализ деятельности склада предприятий и разработка мероприятий по совершенствованию работы складского хозяйства с применением логистического подхода. Результаты наших исследований будут представлены в последующих работах.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить теоретические основы складского хозяйства: понятие склада, классификация, принципы, функции;
- рассмотреть основные логистические операции, выполняемые на складе;
- изучить основные показатели работы склада, характеризующие организацию складского хозяйства;
- проанализировать деятельность предприятий: организационно-экономическая характеристика деятельности, существующего складского хозяйства, основные показатели работы складского хозяйства;
- предложить пути совершенствования организации складского хозяйства предприятий.

Рациональная организация технологического процесса предполагает:

1. Последовательное и планомерное выполнение складских операций, способствующих ритмичной и эффективной организации труда складских работников, наиболее полному использованию оборудования и складских помещений;
2. Оптимальное использование объема и оборудования складов;
3. Обеспечение сохранности деталей при их транспортировке и хранении;
4. Повышение механизации и автоматизации складских операций;
5. Снижение общего уровня складских расходов на основе использования прогрессивных методов работы.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: склад является важным звеном технологического процесса ремонта машин; любой склад является достаточно самостоятельной системой с четко определенными задачами, эффективность решения которых определяется рациональностью организации внутрискладского процесса; расчет показателей эффективности организации складского хозяйства позволяет предприятию рационально организовать работу склада, улучшить характеристики складского хозяйства, повысить рентабельность.

## Список литературы

1. Шушков, Р.А. О возможности индивидуального подхода к решению задач надежности сельскохозяйственной техники / Р.А. Шушков, Е.А. Берденников, Ф.А. Киприянов // Сборник трудов ВГМХА по результатам работы международной научно-практической конференции посвященной 95-летию академии. Том 2. Инженерные науки. – Вологда-Молочное, 2006. – С. 36-40.
2. Шушков, Р.А. Проблемы надежности оборудования животноводческих комплексов / Р.А. Шушков, Е.А. Берденников, Ф.А. Киприянов // Сборник трудов ВГМХА по результатам работы международной научно-практической конференции посвященной 95-летию академии. Том 2. Инженерные науки. – Вологда-Молочное, 2006. – С. 41-42.
3. Шушков, Р.А. О целесообразности создания универсальных ремонтных предприятий / Р.А. Шушков, Е.А. Берденников // Сборник трудов ВГМХА по результатам работы научно-практической конференции посвященной 96-летию академии. Том 2. Инженерные науки. – Вологда-Молочное, 2007. – С. 172-174.
4. Шушков, Р.А. Оптимизация параметров универсального ремонтного предприятия на основе учёта индивидуальных показателей надежности / Р.А. Шушков, Е.А. Берденников // Сборник статей первой ежегодной смотр-сессии аспирантов и молодых ученых по отраслям наук. – Вологда-Молочное, 2007. – С. 81-84.
5. Шушков, Р.А. Оптимальное распределение ремонтно-обслуживающих воздействий между предприятиями технического сервиса АПК / Р.А. Шушков, Е.А. Берденников // Сборник статей второй ежегодной смотр-сессии аспирантов и молодых ученых по отраслям наук. – Вологда-Молочное, 2008. – С. 90-94.
6. Зубакин, А.С. К вопросу о качестве запасных частей цилиндропоршневой группы / А.В. Закрепин, Р.А. Шушков // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: Материалы 59-й международной научно-практической конференции, том IV. – Кострома: КГСХА, 2008. – С. 105-107.
7. Шушков, Р.А. О состоянии специализированной ремонтно-обслуживающей базы АПК Вологодской области на современном этапе / Р.А. Шушков // Сборник трудов ВГМХА по результатам работы научно-методической конференции посвященной 98-летию академии. Том 2. Инженерные науки. – Вологда-Молочное, 2009. – С. 206-208.
8. Шушков, Р.А. Повышение надежности машин сельскохозяйственного назначения / Р.А. Шушков // Современные аспекты молочного дела в России: сборник докладов III Молочного Форума и научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения Николая Васильевича Верещагина (1839-1907 гг.). 2010. – С. 66-67.
9. Волгин, В.В. Склад. Организация и управление: Практическое пособие.

– 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2002. – 400 с.

10. Киреева, Н.С. Складское хозяйство / Н.С. Киреева. – М.: Академия, 2009. – 190 с.

**УДК 631.22**

## **ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ**

*Панев Никита Александрович, магистрант  
Острецов Владимир Николаевич, науч. рук., д.э.н., профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

***Аннотация:** в статье рассмотрено формирование теплового баланса животноводческих помещений, влияние на него различных факторов и способы поддержания микроклимата в соответствии с нормативными параметрами.*

***Ключевые слова:** тепловой баланс, микроклимат, тепловая энергия, теплопотери, воздухообмен*

Под тепловым балансом следует понимать то количество тепла, которое поступает в помещение (теплопродукция), и то количество тепла, которое теряется из него (теплопотери). Поступление тепла в не отапливаемые помещения определяется количеством тепловой энергии, выделяемой животными, находящимися в помещении. Внешние ограждающие конструкции животноводческих зданий играют важную роль в поддержании требуемого микроклимата в помещениях, состояние которого оказывает значительное влияние на продуктивность животных, а также на долговечность строительных конструкций.

В холодное время года температура воздуха в зданиях чаще всего понижается за счет значительного увеличения потерь тепла через стены и покрытия. Поэтому, в соответствии с требованиями норм технологического проектирования животноводческих помещений, ограждающие конструкции должны обеспечить поддержание необходимых параметров микроклимата, установленных исходя из зоогигиенических условий содержания животных; при этом конденсация влаги на стенах и потолке помещений не допускается.

Таблица 1 – Нормативные параметры микроклимата помещений для крупного рогатого скота

Показатели	Коровы и молодняк старше года, способ содержания		Родильное отделение	Помещение для телок старше года, нетелей
	привязное и беспривязное боксовое	беспривязное на глубокой подстилке		
Температура, С	10 (8-12)	6 (5-8)	16 (14-18)	12 (8-16)
Относительная влажность, %	70 (50-85)	70 (50-85)	70 (50-85)	75 (50-85)
Воздухообмен, м <sup>3</sup> /ч на 1 ц массы: зимой в переходный период летом	17	17	17	17
	35	35	35	35
	70	70	70	70
Скорость движения воздуха, м/с: зимой в переходный период летом	0,30-0,40	0,30-0,40	0,2	0,30
	0,50	0,50	0,3	0,50
	0,80-1,0	0,80-1,0	0,5	0,80-1,0
Допустимая микробная загрязненность, тыс/м <sup>3</sup>	не >70	не >70	не >50	не >70
ПДК газов углекислого, %	0,25	0,25	0,15	0,25
аммиака, мг/м <sup>3</sup>	20	20	10,0	20
сероводорода, мг/м <sup>3</sup>	10	10	5,0	10

Показатели	Профилакторий	Помещение для телят в возрасте; суток		
		20-60	60-120	Молодняка 4-12 мес.
Температура, С	18 (16-20)	17 (16-18)	15(12-18)	12 (8-16)
Относительная влажность,%	70 (60-80)	70 (50-85)	70 (50-85)	70 (50-85)
Воздухообмен, м <sup>3</sup> /ч на 1 голову: зимой в переходный период летом	20	20	20-25	60
	30-40	40-50	40-50	120
	80	100-120	100-120	250
Скорость движения воздуха, м/с: зимой в переходный период летом	0,10	0,10	0,20	0,30
	0,20	0,20	0,30	0,50
	0,30-0,50	0,30-0,50	до 1,0	1,0-1,20
Допустимая микробная загрязненность, тыс/м <sup>3</sup>	не >20	не >50	не >40	не >70
ПДК газов углекислого, %	0,15	0,15	0,25	0,25
аммиака, мг/м <sup>3</sup>	10	10	15	20
сероводорода, мг/м <sup>3</sup>	5	5	5	10



Создание требуемых условий воздушного режима в помещении возможно в том случае, если существует правильное сочетание необходимого воздухообмена и оптимального температурного режима. Причем температура в помещении главным образом должна поддерживаться за счет тепла, которое выделяется животными. Для определения количества тепла, требуемого для поддержания оптимальной температуры при найденном значении воздухообмена, необходимо определить тепловой баланс помещения [1].

Для животноводческих помещений тепловой баланс целесообразно рассчитывать с учетом показателей температуры и относительной влажности атмосферного воздуха самого холодного периода года (январь для Северо-запада).

При расчете теплового баланса решается ряд важных вопросов, связанных с созданием нормального температурно-влажностного режима в помещениях для животных, и, прежде всего, корректируется кратность обмена воздуха. Недостаток тепла для обогрева всего поступающего наружного воздуха, особенно в не отапливаемых помещениях, может привести к снижению температуры воздуха, образованию сырости, конденсации влаги на внутренней поверхности ограждений. Правильно рассчитанный тепловой баланс позволяет заранее предвидеть это и своевременно принять меры к утеплению помещения и регулированию вентиляции.

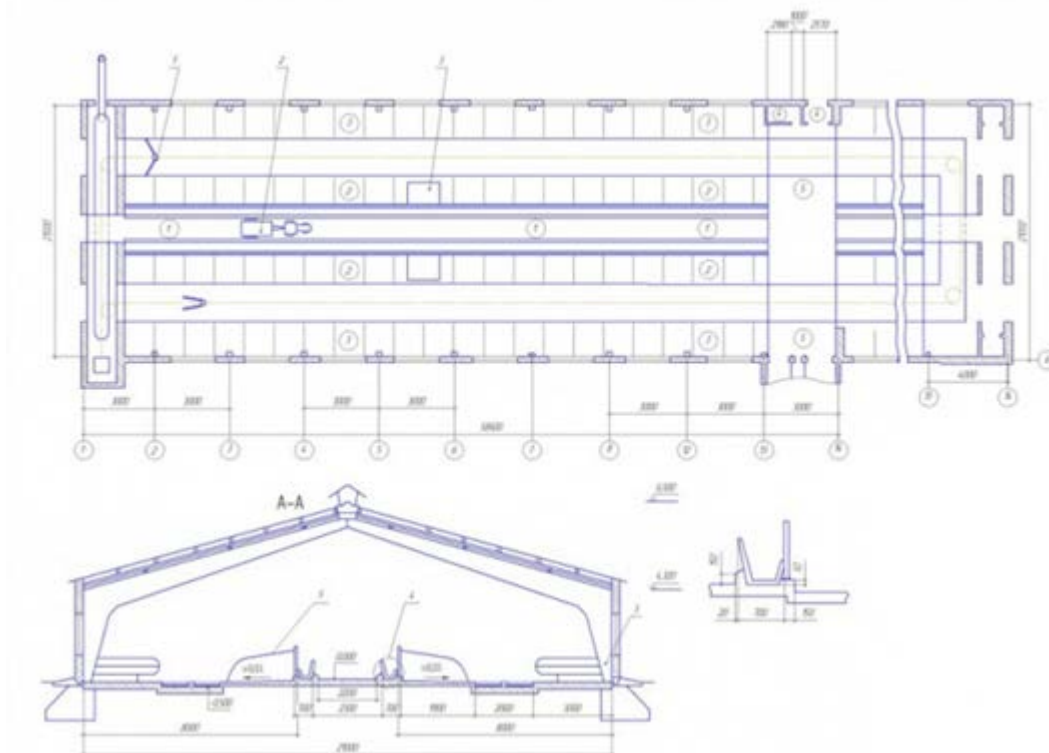


Рис.1. Общий вид животноводческой фермы

Расчеты теплового баланса помогают также выявить качество отдельных частей ограждающих конструкций (стен, потолков и т. д.) в отно-

шении теплопотерь.

Для расчета теплового баланса пользуются формулой:

$$Q_{\text{ж}} = \Delta t(0,24G + \Sigma KS) + W_{\text{зд}}, \quad (1)$$

где  $Q_{\text{ж}}$  – поступление свободного тепла от животных, кКал/ч;

$\Delta t$  – разность между оптимальной температурой воздуха помещения и среднемесячной температурой наружного воздуха самого холодного месяца зоны, °С;

$G$  – количество воздуха, удаляемого из помещения или поступающего в него в течение 1 ч, кг;

0,24 – количество тепла, необходимое для нагрева 1 кг воздуха на 1 °С, кКал/кг·град;

$K$  – коэффициент теплопередачи через ограждение конструкции, кКал/м<sup>2</sup>·ч·град

$S$  – площадь отдельных ограждающих конструкций, м<sup>2</sup>;

$\Sigma$  – показатель суммирования произведений  $KF$ ;

$W_{\text{зд}}$  – расход тепла на испарение влаги с поверхности пола и других ограждений, кКал/ч.

Расчет количества тепла, выделяемого животными, проводят по таблицам тепловыделений, изложенным в ОНТП по каждому виду животных. Определяя суммарное теплообразование с учетом вида, возраста, живой массы, продуктивности и физиологического состояния животных, вычитают из найденной величины 28% тепла, остающегося в организме животного для его физиологических нужд. Разница между величинами суммарного теплообразования и тепла для физиологических нужд организма и составляет величину поступающего тепла в помещение [2].

Теплопотери в помещениях для сельскохозяйственных животных слагаются в основном из двух частей. Первая часть – это тепло, которое затрачивается на обогрев вводимого наружного атмосферного (вентиляционного) воздуха при расчетной оптимальной кратности воздухообмена. Вторая часть – это тепло, которое теряется через наружные ограждающие (стены, потолки, полы, окна, ворота, двери) конструкции. Теплопотери через каждую конструкцию ограждения в отдельности вычисляют умножением найденного коэффициента общей теплопередачи на площадь конструкции ограждения и на разность между внутренней и внешней температурой воздуха. Чем толще ограждение, тем больше сопротивление теплопередачи, меньше потери тепла, и соответственно сокращаются расходы на отопление. Однако при этом повышается расход строительных материалов и увеличивается стоимость здания. Поэтому результаты теплотехнического расчета уточняют для конкретных пунктов строительства, исходя из экономических условий.

После произведенных расчетов суммируют расход тепла и сравнивают его с приходом. Для поддержания заданной нормативной температу-

ры в помещении тепловой баланс должен быть нулевым, то есть величина прихода тепла должна соответствовать величине его расхода. В противном случае температура воздуха в помещении будет повышаться (при положительном балансе) или понижаться (при отрицательном).

Охлаждение воздуха в помещениях для сельскохозяйственных животных зависит от общей площади поверхности зданий, толщины стен и покрытий, от качества строительных материалов ограждающих конструкций, от разности температур воздуха помещения и атмосферного воздуха, от расположения здания по отношению сторонам света и господствующим ветрам, от количества холодного воздуха, поступающего в помещение.

В большинстве климатических зон страны в холодное время года для обеспечения требуемого воздухообмена и поддержания при этом нормативной температуры в помещении необходимо дополнительное тепло (обогрев) с помощью специальных устройств [3].



Рис.2. Источники тепла

Расход тепла определяется расходом его на нагревание вентиляционного воздуха, на испарение влаги с пола, обогрев кормушек, оборудования и конструкций здания.

Заключение. Таким образом, анализ литературных источников показал, что для создания оптимальных, установленных зоогигиеническими требованиями, параметров микроклимата в животноводческих помещениях необходимо для каждого помещения необходимо определить как тепловыделения, так и теплопотери.

Цель нашей дальнейшей магистерской работы состоит в определении наибольших потерь в существующих помещениях и разработка рекомендаций по снижению данных потерь.

### Список литературы

1. Кузнецов, А.Ф. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных : учеб. пособие для студ. высших аграр-

ных уч. заведений / А.Ф. Кузнецов, Н.А. Михайлов, П.С. Карцев. – СПб.: Лань, 2013. – 455 с.

2. Чикалёв, А.И. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебное пособие / А.И. Чикалёв. – СПб.: ООО Изд-во «Лань», 2006. – 224 с.

3. Ляпин, О.А. Контроль и оптимизация микроклимата животноводческих помещений: рекомендации / О.А. Ляпин, Р.Ш. Тайгузин, А.П. Жуков и др. – Оренбург, 2008. – 73 с.

**УДК 631**

## **СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ НА БАЗЕ ARDUINO**

*Яшенев Даниил Алексеевич, магистрант  
Острецов Владимир Николаевич, науч. рук., д.э.н., профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное*

**Аннотация:** в статье рассматривается возможность повышения эффективности переработки отходов сельскохозяйственного производства с помощью платформы Arduino, названы её плюсы, описана среда разработки.

**Ключевые слова:** платформа Arduino, отходы, газогенераторная технология, электромагнитные клапаны

Автоматизированная система комплекс – аппаратных и программных средств, обеспечивающих рациональное управление сложным объектом или процессом в соответствии с заданной целью.

Ужесточение требований по повышению экологичности технологических циклов агротехнического производства, снижению материальных издержек и повышению конкурентоспособности производимой продукции, способствует интенсивному развитию технологий по переработке и утилизации отходов производства.

В качестве альтернативы традиционным технологиям переработки производственных отходов может быть рассмотрена их термическая переработка в газогенераторных установках. Использование газогенераторной технологии позволяет из производственных отходов получать тепловую энергию, горючий генераторный газ и концентрированное минеральное удобрение (поташ).

В газогенераторе используется принцип параметрического регулирования рабочего процесса в плоскости фурменного пояса. Газогенератор отличается от газогенераторов традиционных конструкций наличием инди-

видуального подвода воздуха к каждой дутьевой фурме [1].

Задачей платы Arduino является управлять работой фурм газогенератора при помощи электромагнитных клапанов. Для того чтобы повысить эффективность процесса газификации в газогенераторе, изменять число задействованных фурм, поддерживая постоянной скорость истечения воздушного факела из фурмы при различных режимах работы газогенератора. Режим работы электромагнитных клапанов (чередование, импульсный режим работы) зависит от вида топлива (древесный уголь, древесная щепа, навоз КРС, солома зерновых культур).

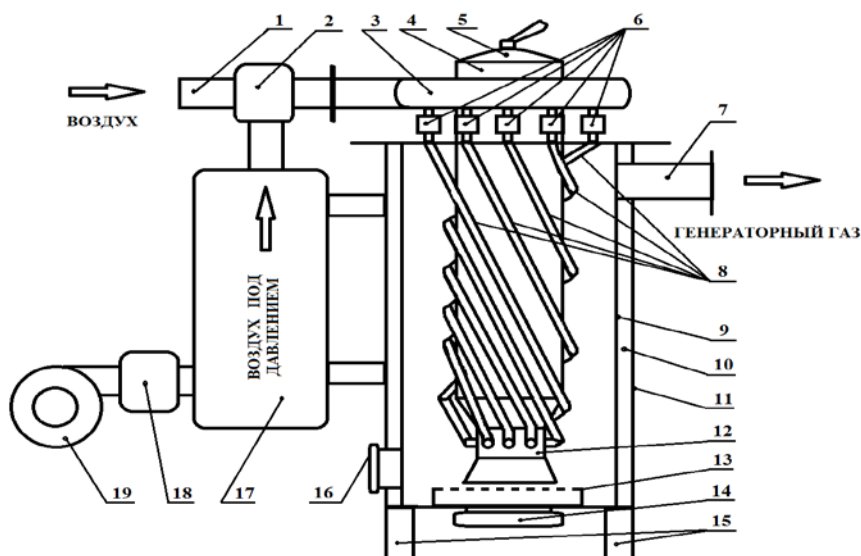


Рис. 1. Общий вид газогенератора:

1 - воздушный патрубок, 2 - трехходовой электромагнитный клапан, 3 - воздушный коллектор, 4 - камера газификации, 5 - загрузочный люк с запорным механизмом, 6 - система электромагнитных клапанов, 7 - газотводный патрубок, 8 - индивидуальные дутьевые трубки фурм, 9 - газовый резервуар, 10 - термоизоляционный футляр, 11 - внешний защитный кожух, 12 - зона фурменного пояса, 13 - зольниковая решетка, 14 - зольниковый люк, 15 - опоры, 16 - технологический люк, 17 - воздушный резервуар, 18 - обратный клапан, 19 - вентилятор.

Для создания микропроцессорной системы управления целесообразно выбирать среди распространенных платформ, таких, как Raspberry Pi и Arduino.

*Raspberry Pi* представляет собой небольшой одноплатовый компьютер, включающий в себя микрокомпьютер со всеми возможностями необходимыми для создания автоматизированных проектов. Этот одноплатовый компьютер работает на операционной системе Linux, под которую специально был разработан - Raspbian. Raspbian - официальная операционная система для этого микрокомпьютера.

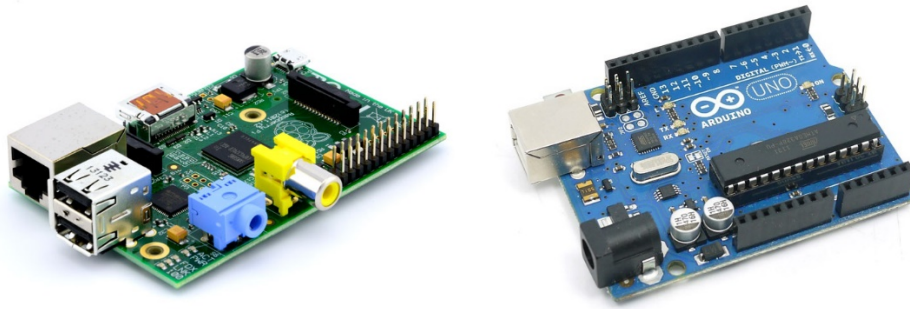


Рис. 2. Слева: Raspberry Pi, справа: Arduino

*Arduino* – это конструктор для создания электронных устройств, которые в свою очередь превосходят любой стандартный компьютер в плане взаимодействия с окружающим физическим миром. Это платформа, построенная на простой печатной плате, предназначена для «physical computing», имеет открытый программный код и современную среду для написания программного обеспечения [2].

1. Простота *Arduino*. *Arduino* предлагает очень простое взаимодействие с аналоговыми датчиками, дисплеями, двигателями и другими электронными элементами. Для управления этими элементами достаточно написать несколько строк кода. В то время как для *Raspberry* необходимо установить множество библиотек, а также выполнить их настройку для управления теми же датчиками, либо любыми другими модулями.

2. Надежность *Arduino*. Так как *Raspberry* работает на операционной системе, ее следует правильно включать. Иначе приложения могут быть повреждены. *Arduino* достаточно просто подключить к сети. Его можно включать и отключать в любой момент, не боясь повреждения данных.

3. Потребление энергии. Из-за того, что *Raspberry Pi* имеет мощное аппаратное обеспечение, нуждающееся в постоянном источнике питания с напряжением 5 вольт.. *Arduino* значительно меньше потребляет энергии и может питаться от обычной батарейки или аккумулятора.

4. Цена. Представленные на рынке платформы *Arduino* уступают в цене платформе *Raspberry Pi*.

Выбор пал на *Arduino* исходя из ряда перечисленных выше плюсов. Электронные устройства, созданные с применением *Arduino*, обладают возможностью принимать сигналы от различных подключенных к нему датчиков как цифровых, так и аналоговых, а также управления исполнительными устройствами и электрической нагрузкой. Проекты устройств, основанные на платах *Arduino*, могут быть полностью автоматизированными (т.е. работать без какой-либо поддержки или контроля) или взаимодействовать с разного рода программами на персональном компьютере. Платформы *Arduino* могут быть собраны самостоятельно или куплены готовые в комплекте с проводом USB [3].

Оформление портов ввода-вывода микроконтроллеров представлены

в виде штыревых линеек, однако на некоторых моделях предусмотрено дублирование контактов в виде не распаянных линеек. В зависимости от модели платы микроконтроллеры могут питаться от 3,3В или 5В. Соответственно, аналогичный диапазон входных и выходных напряжений имеют порты. Порты ввода-вывода микроконтроллеров имеют специальные возможности, которые доступны пользователю, например: аналогово-цифровой преобразователь, широтно-импульсная модуляция, интерфейсы SPI, UART, I2C. Конкретные модели плат имеют определенное количество и возможности портов ввода-вывода.

Для создания программ, которые носят название скетчи, и программирования плат Arduino используется среда разработки и отладки программ (IDE – integrated development environment), которую можно бесплатно скопировать с сайта сообщества разработчиков [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc).

Скетч пишется в текстовом редакторе. Используется язык Processing, близкий по синтаксису к языку С. Окно вывода сообщений расположено ниже. Здесь на темном фоне печатаются сообщения о результатах компиляции программы, включающие полные отчеты об ошибках и другую информацию [4].

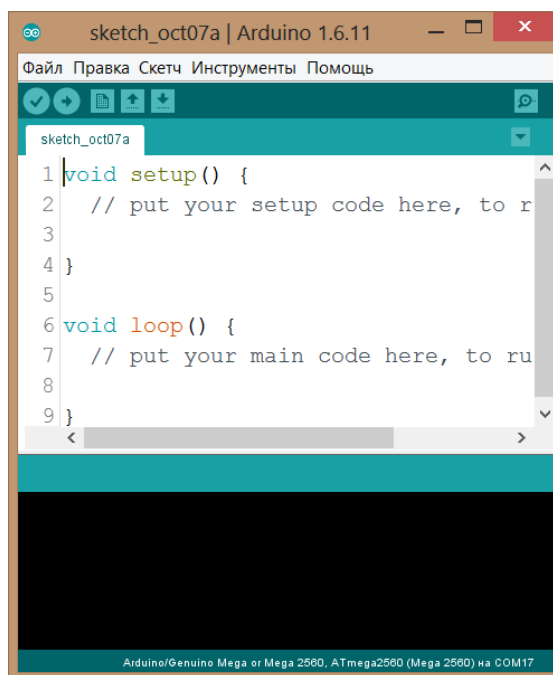


Рис. 3. Окно текстового редактора для разработки программ для Arduino

Кнопки панели инструментов позволяют проверить и записать программу, создать, открыть и сохранить скетч, открыть мониторинг последовательной шины. Дополнительная функциональность может быть добавлена с помощью библиотек. Существует множество специализированных библиотек, их можно скачать с сайтов разработчиков.

Обычно библиотеки пишутся так, чтобы упростить решение той или

иной задачи и скрыть от разработчика детали программно-аппаратной реализации. Программы библиотек пишутся на языке C++.

Среда Arduino IDE поставляется с набором стандартных библиотек: Serial, EEPROM, SPI, Wire и др.

### **Список литературы**

1. Киприянов, Ф.А. Параметрический газогенератор с объемным регулированием процесса газификации / Ф.А. Киприянов, А.С. Рассветалов, В.С. Дунаев // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – №4(16). – С. 84-89.
2. Блум, Джереми Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ / Дж. Блум. – СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
3. Лаврентьев, Б.Ф. Схемотехника электронных средств. Учебное пособие / Б.Ф. Лаврентьев. – Москва: Издательский центр «Академия», 2010. – 308 с.
4. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino Freeduino / У. Соммер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.



## СОДЕРЖАНИЕ

### ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

<i>Порошина Д.Н.</i> Новые рецептурные решения в технологии производства мягких сыров .....	3
<i>Дарьин А.О., Пожидаева Е.А.</i> Использование структурирующей добавки в технологии молочного мороженого .....	5
<i>Гнездилова А.И., Куренкова Л.А., Бурмагина Т.Ю., Музыкантова А.В.</i> Тенденции развития технологий молочных консервов .....	7
<i>Садовая Е.В.</i> Концентрированный молочный продукт с сахаром на основе топинамбура.....	12
<i>Гаврилова Е.В., Моница Е.С.</i> Разработка технологии творожных продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью.....	16
<i>Абабкова А.А.</i> Исследование влияния гидролизата сывороточных белков молока на рост и развитие пробиотической микрофлоры.....	22
<i>Боброва А.В.</i> Производство функциональных продуктов на основе концентратов вторичного молочного сырья – приоритетное направление развития молочной промышленности.....	27

### ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

<i>Мыльников Е.А.</i> Перспективы развития молочного животноводства в Курганской области .....	34
<i>Мещерякова Н., Сартасова Е.</i> Сущность налоговых рисков в системе экономической безопасности предприятий.....	39
<i>Рожднова Н.М.</i> Практические аспекты применения маржинального анализа в управлении финансовым состоянием сельскохозяйственных предприятий.....	41
<i>Зубарева А.А., Щукина А.В.</i> Эффективность кормообеспечения в молочном скотоводстве.....	47
<i>Патракова С.С.</i> Теоретические аспекты управления прибылью на предприятии сельскохозяйственной отрасли.....	50
<i>Вепрева М.А., Ларичева М.А.</i> Состояние и направления развития молочной промышленности в Вологодской области.....	55
<i>Кузнецова К.И., Зубакина Д.С.</i> Место Вологодской области в рейтингах производителей и переработчиков молока в Российской Федерации.....	59
<i>Шишов Н.С.</i> Пути снижения себестоимости производства молока в СПК «Долматовский» .....	63
<i>Котяхова Н.А.</i> Экономические категории ресурсного потенциала .....	67
<i>Терина Т.Н.</i> Современное состояние банковского сектора Вологодской области.....	71

## АГРОНОМИЯ

<i>Шпилева А.И.</i> Значение горчицы белой и выращивание культуры на опытном поле Вологодской ГМХА.....	75
<i>Дерягин К.А.</i> Урожайность клубней картофеля при применении удобрений и химических средств защиты в условиях Вологодской области.....	78
<i>Обряева О.Д.</i> Сорты основных полевых культур для возделывания в кормовых севооборотах Вологодской области.....	84
<i>Довлатбекян К.Г.</i> Сортовой ассортимент кормовых корнеплодов для Вологодской области.....	90
<i>Розова М.А.</i> Использование в народном хозяйстве представителей рода <i>Trifolium</i> .....	91
<i>Готопило Н.А.</i> Изучение различных способов борьбы с борщевиком Сосновского на территории Вологодского района Вологодской области.....	96
<i>Дурягина С.Н.</i> Влияние удобрений и гербицида на продуктивность ячменя ярового в Вологодской области.....	105
<i>Новикова Е.А.</i> Использование декоративных культур в кормопроизводстве.....	110

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<i>Костромина Е.И.</i> Влияние сои, экструдированной с бентонитом на динамику живой массы поросят.....	113
<i>Хачукаева Л.С.</i> Мясная продуктивность свиней, откармливаемых на рационах с повышенным содержанием дерти озимой ржи.....	116
<i>Савина Я.В.</i> Метод повышения энергетической питательности рационов высокопродуктивных коров.....	119
<i>Ступина Е.С.</i> Дрожжевые добавки пробиотической направленности в рационах телят.....	125
<i>Миронова Т.А.</i> Эволюция системы доения: вчера, сегодня, завтра.....	130
<i>Морева П.А., Протасова Ю.С.</i> Влияние возраста коров на их молочную продуктивность в СПК «Кобраловский».....	134
<i>Селихова И.Е.</i> Влияние разных сроков первого осеменения телок на эффективность производства молока.....	138
<i>Травинова С.Г., Ткачева Е.С.</i> Корреляционные взаимосвязи уровня фибриногена и показателей иммунного статуса у крупного рогатого скота в онтогенезе.....	143
<i>Иванова Д.А.</i> Молочная продуктивность и качественные показатели молока коров черно-пестрой породы на установках добровольного доения (роботах) в условиях Вологодской области.....	148
<i>Коршунова О.В.</i> Добавка «Минвит Реактор» в рационах молочных коров.....	154
<i>Серкова А.Н.</i> Энергетические добавки в рационах высокопродуктивных коров айрширской породы.....	159

<b>Механиков В.А.</b> Продуктивность и состав молока коров черно-пестрой породы при использовании минерально-витаминной добавки.....	164
<b>Седунова Т.В.</b> Индексы пищевой активности нетелей как признак селекции айрширского скота .....	169
<b>Соколова О.Л.</b> Пожизненное продуктивное использование высокопродуктивного голштинизированного черно-пестрого скота при разных системах содержания и качестве приплода .....	172

## АГРОИНЖЕНЕРИЯ

<b>Новокишанов Ф.А., Тимофеев А.П.</b> Применение спутниковых систем телематического контроля для анализа расхода топлива в условиях магистрального цикла.....	177
<b>Тимофеев А.П., Новокишанов Ф.А.</b> Изучение реального расхода топлива на грузовых автомобилях в городских условиях по сравнению с испытательным ездовым циклом .....	179
<b>Чежин И.С.</b> Способы конструктивной реализации применения воды в качестве компонента топлива с целью повышения экологических характеристик двигателей энергетических и транспортных средств, используемых в сельскохозяйственном производстве .....	182
<b>Чежин И.С.</b> Экспериментальная установка и методика проведения исследований экологических характеристик двигателей сельскохозяйственной техники при работе с подачей воды и этанола во впускной трубопровод .....	189
<b>Смирнов С.А.</b> Способы повышения эксплуатационной надежности зерноуборочных комбайнов.....	195
<b>Смирнов А.М.</b> О возможности определения рациональных сроков службы автомобилей на основе учета индивидуальных показателей надежности.....	198
<b>Лисина Е.С.</b> Имитационное моделирование технологической линии раздачи концентрированных кормов.....	202
<b>Глушечский М.А., Кузнецов Н.Н.</b> Исследование влияния угла наклона лопастей вентилятора на рабочий процесс молотковой дробилки.....	206
<b>Солдатов Е.Н.</b> Повышение эффективности ремонтно-обслуживающего предприятия путем совершенствования организации складского хозяйства .....	210
<b>Панев Н.А.</b> Тепловой баланс животноводческих помещений.....	214
<b>Яшенев Д.А.</b> Система автоматизации для повышения эффективности процесса переработки сельскохозяйственных отходов на базе Arduino.....	219

*Научное издание*

**Молодые исследователи –  
развитию молочнохозяйственной отрасли**

*Сборник научных трудов по результатам работы  
всероссийской научно-практической конференции*

*Ответственный за выпуск В.В. Суров*

Подписано в печать 15.11.2017 г.  
Объем 14,2 усл. печ. л.  
Заказ № 259-Р

Формат 60/90 1/16  
Тираж 50 экз.

**ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА**  
**160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**

ISBN 978-5-98076-245-2



9 785980 762452