



*Традиции,*

*Кареево,*

*Genex*

№4(8), IV кв. 2012

<http://molochnoe.ru/journal>

# МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ВЕСТНИК

ISSN 2225-4269

## **Читайте в номере:**

- Создание обыкновенных газонов с учетом биологических особенности низовых злаков
- Педагог-новатор как элемент системы непрерывного образования
- Имитационное моделирование технологических линий в животноводстве

## Требования к оформлению статей для журнала

Материал для публикации в журнале набирается в текстовом процессоре MS Word, версии не ниже 2003, и сохраняется в файл формата RTF. Объем публикации 4 – 8 страниц машинописного текста, набранного шрифтом Times New Roman, 14 пт. с одинарным интервалом. Для таблиц размер шрифта 10 – 12 пт.

Заголовки в тексте необходимо выделять с помощью стандартных стилей (Заголовок 1, Заголовок 2 и т.д.)

На 2 страницы текста разрешается разместить не более 1 объекта (рисунка или таблицы).

Вложенные объекты должны полностью помещаться при книжной ориентации листа.

Все использованные в тексте изображения необходимо предоставить в отдельных файлах форматов jpeg, gif, png.

Все высылаемые файлы для удобства можно заархивировать (форматы zip, rar, 7z).

Вместе со статьей должны быть предоставлены перевод названия на английский язык, аннотация (до 500 знаков) на русском и английском языках, ключевые слова на русском и английском языках, код УДК, библиографический список.

К статье необходимо приложить сопроводительную записку с указанием сведений об авторах (фамилия, имя, отчество – полностью, ученая степень, место работы, занимаемая должность) на русском и английском языках, контактных телефонов и адресов электронной почты для обратной связи.

При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

Главный редактор: А. Л. Бирюков.

Редакционная коллегия /

Редакционный совет:

Кузин А.А. (председатель), Гнездилова А.И.,  
Туваев В.Н., Рыжаков А.В., Ганичева В.В., Налиухин А.Н.,  
Медведева Н.А., Абрамов А.И., Корчагов С.А.

Адрес редакции: 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, д. 2

Телефон: (8172) 52-53-06

Учредитель: ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н. В. Верещагина»

Web (режим доступа): <http://molochnoe.ru/journal>

e-mail: [vestnik.molochnoe@yandex.ru](mailto:vestnik.molochnoe@yandex.ru)

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, регистрационный номер ФС77-44579 от 15 апреля 2011 г.

Журнал зарегистрирован во ФГУП НТЦ «Информрегистр», номер государственной регистрации 0421200165. Регистрационное свидетельство № 541 от 13 октября 2011 г.

# Содержание

## Contents

<b>ХАБАРОВА Г. В., ЛИТОНИНА А. С.</b> Программа выращивания ремонтных телок в племязаводах Вологодской области.....	5
<b>SNABAROVA G.V., LITONINA A.S.</b> The program of the remount heifers breeding on cattle breeding farms of Vologda region	
<b>СМИРНОВА С. К.</b> Создание обыкновенных газонов с учетом биологических особенностей низовых злаков.....	11
<b>SMIRNOVA S. K.</b> Ordinary lawns Creation considering biological features of low-lying cereals	
<b>СУРОВ В. В., ЧУХИНА О. В.</b> Продуктивность звена полевого севооборота.....	18
<b>SUROV V. V., CHUKHINA O. V.</b> Productivity of the field crop rotation stage	
<b>БОРИСОВ О. К.</b> Педагог-новатор как элемент системы непрерывного образования.....	24
<b>BORISOV O.K.</b> Educator and pioneer as an element of continuing education	
<b>ЕВГРАШИНА И. А., ПЕТРОВА Г. Г.</b> Практикоориентированная подготовка специалистов.....	29
<b>EVGRASHINA I.A., PETROVA G.G.</b> Practice-oriented training of specialists	
<b>ГАБРИЕЛЯН Д. С., ГРУНСКАЯ В. А.</b> Влияние вида молочной основы на органолептические и структурно-механические свойства обогащенных кисломолочных напитков с использованием молочной сыворотки.....	34
<b>GABRIELYAN D.S., GRUNSKAYA V.A.</b> Dairy bases influence on organoleptic and structural-mechanical properties of enriched fermented milks using the whey	
<b>ГАЙДИДЕЙ С. В.</b> Имитационное моделирование технологических линий в животноводстве.....	39
<b>GAIDIDEY S.V.</b> Processing line simulation in animal breeding	
<b>ОРЕШИН Е. Е., ЗАХАРОВ А. М.</b> Эффективность использования блока сухой очистки при подготовке к реализации продовольственного картофеля.....	45
<b>ORESHIN E. E., ZAKHAROV A. M.</b> Efficient use of the dry cleaning unit in potatoes preselling preparation	
<b>ПЕРЕКОПСКИЙ А. Н., ЗЫКОВ А. В.</b> Технологический контроль процессов консервирования плющеного зерна.....	52
<b>PEREKOPSKY A.N., ZYKOV A.V.</b> Technical control of rolled grain conservation	
<b>КУРЕНКОВА Л. А., ГНЕЗДИЛОВА А. И.</b> Сгущенный молочный продукт с комбинированным углеводным составом.....	58
<b>KURENKOVA L.A., GNEZDILOVA A.I.</b> The tinned condensed dairy product with the combined carbohydrate phase.	
<b>ПУСТЫННАЯ Ю. Ю., ТУВАЕВ В. Н.</b> Технология охлаждения молока в системе молокопровода.....	64
<b>PUSTYNNAYA Y.Y., TUVAEV V. N.</b> Milk Cooling technology by using pipe-line milking system	
<b>ФЕДЬКИН Д. С.</b> Обоснование критериев оценки эффективности и формирование сбалансированной системы эксплуатационных показателей МТА МТЗ-920+УКПА-2,4.....	70
<b>FEDKIN D. S.</b> Performance criteria and balanced set of operational factors for the tractor (MTZ-920) + cultivator (УКПА-2,4) system.	
<b>ЮДИН А. А., ТУВАЕВ В. Н.</b> Комбинированный агрегат для подгона коров на доение и уборки навоза на пастбищных доильных центрах.....	77
<b>YUDIN A. A., TUVAEV V. N.</b> Combined aggregate bringing a cow to the milking unit and removing manure on pasture milking centres.	
<b>БАРАШКОВА О. В., ОСТРЕЦОВ В. Н.</b> Методика оценки ресурсного потенциала	

сельскохозяйственного предприятия.....	84
<b>BARASHKOVA O.V., OSTRETSOV V.N.</b> Evaluation methodol- ogy of the agricultural enterprises resource potential	
<b>ГОРДЕЕВА А. А.</b> Производительность и мотивация труда как факторы ускорения социально-экономического развития сельскохозяйственных предприятий (на при- мере предприятий отрасли льноводства).....	90
<b>GORDEEVA A. A.</b> Productivity and motivation as the accelerating social-eco- nomic factors on agricultural enterprises (on the example of flax industry)	

УДК 636.2.082.35(470.12)

# Программа выращивания ремонтных телок в племязаводах Вологодской области.

ХАБАРОВА Галина Васильевна, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры частной зоотехнии, технологии производства продуктов животноводства  
ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

ЛИТОНИНА Анастасия Сергеевна, старший преподаватель кафедры частной зоотехнии, технологии производства продуктов животноводства  
e-mail: litoninaas@mail.ru  
ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

**Аннотация:** в статье представлена разработанная по ведущим племенным заводам Вологодской области программа выращивания ремонтного молодняка айр-ширской и черно-пестрой пород, изучены показатели интенсивности роста, их взаимосвязь с молочной продуктивностью и долголетием.

**Ключевые слова:** ремонтный молодняк, выращивание, рост, развитие, живая масса, хозяйственная зрелость, возраст первого осеменения.

Выращивание ремонтных телок – единый процесс в системе мероприятий по созданию стад высокопродуктивных животных. Интенсивное развитие молочного скотоводства требует совершенствования технологии выращивания ремонтного молодняка. От успешного выращивания молодняка зависят: быстрый рост и скороспелость, высокая продуктивность, выносливость и длительный срок эксплуатации, хорошая усвояемость объемистых кормов.

Сокращение сроков выращивания молочных коров в условиях интенсификации животноводства имеет большое селекционное и экономическое значение, поскольку позволяет увеличивать производство молока. При отеле коров в более раннем возрасте увеличиваются темпы селекционного улучшения молочных стад в результате более быстрой смены поколений животных. При уменьшении возраста первого отела коров до 24–26 месяцев на 6–9 месяцев сокращаются сроки оценки быков-производителей по продуктивности их дочерей, что имеет важное значение в практической селекции. Сокращение возраста первого отела коров снижает затраты на их выращивание.

Осеменение хорошо развитых телок в оптимальном возрасте позволяет сократить на 10–12 % расходы кормов на выращивание коров. А получение за одинаковое время при раннем отеле большего количества телят дает дополнительное количество молока. При интенсивном выращивании и раннем осеменении хорошо развитых телок в возрасте 14–16 месяцев темпы воспроизводства поголовья повышаются на 20–25 %. Поэтому важным фактором экономической эффективности молочных ферм становится возраст первого отела.

При изучении взаимосвязи живой массы в разные возрастные периоды с удоем первотелок установлена различная зависимость (таблица 1). У чистопородных черно-пестрых и низкокровных голштинизированных помесей выявлено существенное влияние массы в 18 месяцев, при первом осеменении и при первом отеле на удой по первой лактации. В то же время увеличение живой массы при выращивании, а как следствие и высокая молочность, в целом снижают показатели пожизненного удоя и долголетия, особенно ярко эта зависимость проявилась в возрасте 18 месяцев, первого осеменения и первого отела.

Высокая молочность чистопородных черно-пестрых и низкокровных голштинизированных первотелок привела к сокращению периода хозяйственного использования, о чем свидетельствуют приведенные в таблице показатели взаимосвязи этих параметров.

Заметная положительная связь между удоем в первую лактацию и пожизненной продуктивностью наблюдалась у высококровных голштинизированных и айр-ширских животных, что можно объяснить коротким периодом их использования и высоким уровнем раздоя.

Рациональная система выращивания молодняка с учетом биологических особенностей животных должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков их хозяйственного использования.

В качестве исходных параметров для определения плана роста учитывались возраст первого осеменения и первого отела, уровень продуктивности первотелок, долголетие, пожизненный и средний удой за одну лактацию, а также окупаемость затрат на выращивание и дополнительная прибыль от продолжительности хозяйственного использования. При этом вышеперечисленные значения в отобранных группах были наиболее сбалансированы и оптимальны.

В ходе исследований по комплексу хозяйственно-экономических показателей разработаны целевые стандарты живой массы в ключевые периоды выращивания, которые представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Планы роста ремонтного молодняка

Показатели	6 мес.	10 мес.	12 мес.	18 мес.	1 осеменение		Живая масса в первую лактацию
					живая масса, кг	возраст, мес.	
Айрширская порода							
Лимиты по живой массе, кг	150-170	230-250	260-280	360-380	330-350	16	460
Средняя живая масса на конец периода, кг	160	240	270	370	340		
Черно-пестрые чистопородные							
Лимиты по живой массе, кг	150-180	240-270	290-320	390-420	380-410	17	515
Средняя живая масса на конец периода, кг	165	255	300	400	395		
Низкокровные голштинизированные							
Лимиты по живой массе, кг	160-180	240-260	290-310	410-430	370-390	16	520
Средняя живая масса на конец периода, кг	170	250	300	420	380		
Высококровные голштинизированные							
Лимиты по живой массе, кг	180-200	260-280	300-320	410-430	370-390	16	530
Средняя живая масса на конец периода, кг	190	270	310	420	380		

Предложенные плановые показатели роста позволяют достичь требуемой для осеменения живой массы телок в оптимальном возрасте 16–17 месяцев, что обеспечивает их последующую высокую молочность, длительное хозяйственное использование, быструю окупаемость затрат на выращивание.

Исходя из предложенных стандартов живой массы, определены среднесуточные приросты по периодам выращивания (рисунок 1).

Наблюдаемые различия по приростам в изученных группах имеют генетическую обусловленность и определяются спецификой хозяйств. Но во всех группах наблюдается сходная тенденция: наибольшие показатели прироста должны иметь место до 12 месяцев, так как к этому времени телки должны достичь не менее половины массы тела взрослого животного. А в старших возрастах привесы телок не должны опускаться ниже 500 г, так как при более низких уровнях прироста живой массы половые циклы телок становятся нерегулярными. За весь период выращивания от рождения до первого осеменения показатель прироста должен находиться в пределах 660–720 г.

### Планируемые приросты, г

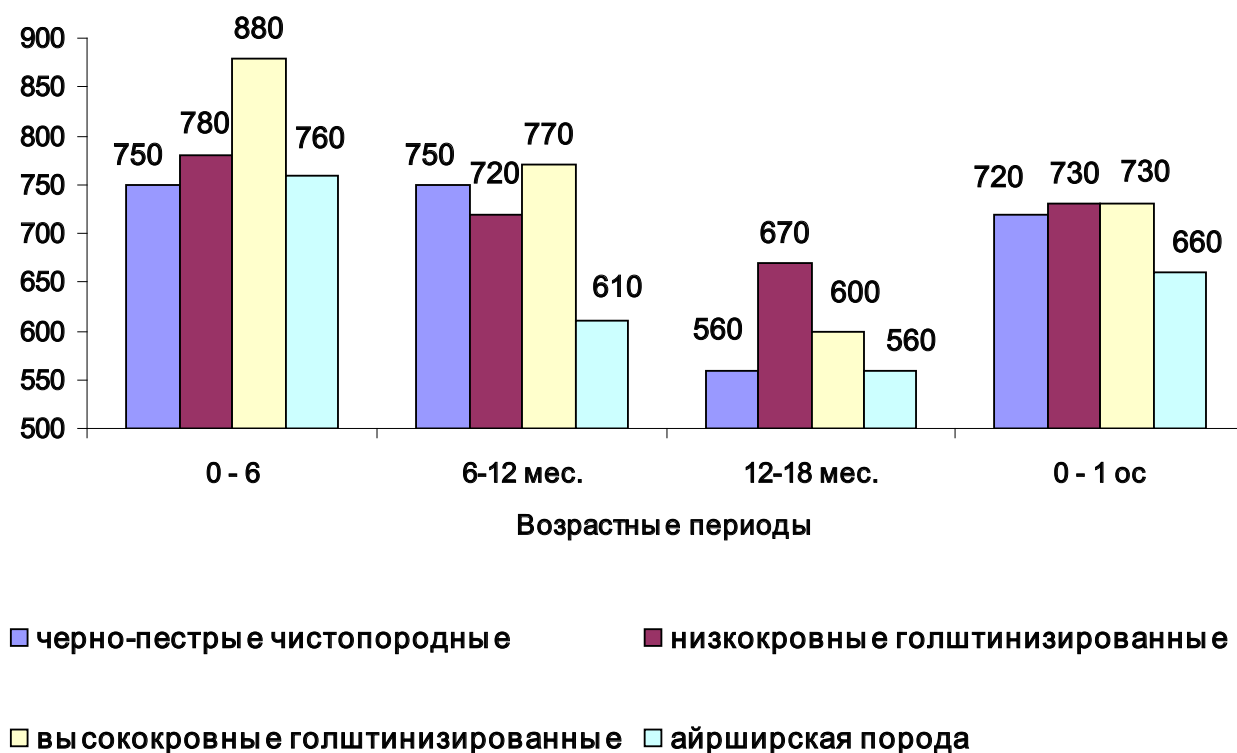


Рисунок 1. Среднесуточные приросты живой массы по периодам выращивания

Расчет предполагаемого экономического эффекта от использования плановых показателей роста при выращивании ремонтного молодняка производился по следующей методике:

$$K_o = \frac{Z_B \times B_o}{C \times Y_{ж} - C_M \times Y_{ж}} , (1)$$

- где  $K_o$  - окупаемость выращивания 1 головы, лактаций;
- $Z_B$  - затраты на выращивание 1 головы в месяц, руб.;
- $B_o$  - возраст первого отела, мес.;
- $C$  - средняя цена 1 ц молока, руб.;
- $Y_{ж}$  - средний удой базисной жирности в группе, ц;
- $C_M$  - средняя себестоимость 1 ц молока, руб.

$$\Delta\Pi = C \times Y_{п} - C_M \times Y_{п} - Z_B \times B_o , (2)$$

где  $\Delta\Pi$  - прибыль от пожизненного удоя с учетом затрат на выращивание одной головы, тыс. руб.;

$Y_{п}$  - средний пожизненный удой в группе, ц.

Интенсивное выращивание телок способствует снижению возраста первого плодотворного осеменения, ускоряет оборот стада и тем самым повышает экономическую эффективность всей отрасли.

**Таблица 2.** Экономическая эффективность от использования плановых показателей роста при выращивании ремонтного молодняка

Экономические показатели	Возрастные периоды				
	6 мес.	10 мес.	12 мес.	18 мес.	1 осеменение
<b>Айрширская порода</b>					
Лимиты по живой массе, кг	150-170	230-250	260-280	360-380	330-350
Окупаемость выращивания 1 головы, лактаций	1,41	1,43	1,45	1,37	1,44
Прибыль от пожизненного удоя с учетом затрат на выращивание одной головы, тыс.руб.	286,5	276,7	286,5	248,2	278,8
<b>Черно-пестрые чистопородные</b>					
Лимиты по живой массе, кг	150-180	240-270	290-320	390-420	380-410
Окупаемость выращивания 1 головы, лактаций	1,70	1,75	1,67	1,63	1,67
Прибыль от пожизненного удоя с учетом затрат на выращивание одной головы, тыс.руб.	431,7	443,4	381,9	405,1	405,7
<b>Низкокровные голштинизированные</b>					
Лимиты по живой массе, кг	160-180	240-260	290-310	410-430	370-390
Окупаемость выращивания 1 головы, лактаций	1,55	1,58	1,58	1,53	1,58
Прибыль от пожизненного удоя с учетом затрат на выращивание одной головы, тыс.руб.	369,2	380,9	331,8	370,1	382,0
<b>Высококровные голштинизированные</b>					
Лимиты по живой массе, кг	180-200	260-280	300-320	410-430	370-390
Окупаемость выращивания 1 головы, лактаций	1,46	1,49	1,53	1,50	1,53
Прибыль от пожизненного удоя с учетом затрат на выращивание одной головы, тыс.руб.	244,7	198,9	178,0	186,8	159,8

Таким образом, правильный рост и развитие молодняка является одним из важных критериев, определяющих успешность программы по формированию будущей продуктивности в стаде, реализации достигнутого в стаде генетического потенциала животных.

## The program of the remount heifers breeding on cattle breeding farms of Vologda region

Chabarova G.V Candidate of Agricultural Science, Associate Professor of the Chair of Private Zooengineering and Animal Breeding Production Technologies

Litonina A.S. Senior Lecturer of the Chair of Private Zooengineering and Animal Breeding Production Technologies

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy.

**Abstract:** *The intensive development of the dairy cattle breeding requires the improvement of the remount youngsters breeding technology. The article considers the technology of the remount heifers breeding on cattle breeding farms of Vologda region.*

**Keywords:** *dairy cattle breeding, remount youngsters, cattle breeding technology*

УДК 635.928

# Создание обыкновенных газонов с учетом биологических особенностей НИЗОВЫХ злаков

СМИРНОВА Светлана Константиновна, аспирант кафедры растениеводства.  
e-mail: svetlana-ld@yandex.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

**Аннотация:** *представленная работа является результатом изучения особенностей создания газонов на основе низовых злаков. В процессе работы проведено наблюдение за 10 вариантами газонных травосмесей, дана оценка интенсивности продукционного процесса газонных травостоев опытного поля, определен видовой состав травостоев, их структура и плотность.*

*При создании обыкновенных газонов используются многолетние низовые и полуверховые злаки, такие как мятлик луговой, райграс пастбищный, овсяница красная, полевица обыкновенная, мятлик обыкновенный, овсяница овечья, райграс многоцветковый.*

*Статья изложена на 6 страницах машинописного текста, включает 4 рисунка, список литературы содержит 4 наименования.*

**Ключевые слова:** *газон; газонные травосмеси; злаки*

Заглядывая в прошлое, мы находим первые упоминания о газоне более 3 тыс. лет назад. В Персии, так называемые ковры из трав, создавались в садах еще до новой эры. За сотни лет до новой эры в китайском императорском парке Чеу был создан один из первых газонов. В Европе газоны появились значительно позднее – после Крестовых походов. С XVI века стали устраивать газоны для различных игр. Сначала в Нидерландах для гольфа, затем эта игра (а для нее и газон) широко распространились в Шотландии и Англии, а позднее и в США.

Английских землевладельцев можно считать пионерами широкого внедрения практики закладки газонов: именно ими в первой половине 19 века были подобраны виды трав, дающие лучшие результаты при посеве. Климатические условия Англии (мягкий климат, обилие осадков и влажный воздух) благоприятствовали произрастанию трав, культура газонов достигла совершенства [1].

Газон — это травянистый фитоценоз, т. е. сообщество из травянистых видов, произрастающее на однородном участке и образующее искусственное дерновое покрытие, которое создается посевом (посадкой) и выращиванием дернообразующих трав[2].

По времени жизни различают однолетние, двулетние и многолетние виды трав. Большинство видов газонных трав – многолетние злаки. По высоте роста в сложных травостоях они представлены тремя ярусами. В верхнем ярусе расположены светолюбивые травы. Их называют верховыми – они формируют крупные (высотой 100 см и более) грубые стебли и листья, мало кустятся. Примерами верховых злаков могут служить: ежа сборная, кострец безостый, лисохвост луговой. Низовые злаки в травостое занимают нижний ярус, у них тонкие побеги высотой 50–70 см с узкими листьями. После скашивания они сильно кустятся, образуя густую массу приземистых укороченных стеблей и листьев. К низовым травам относятся мятлик луговой, овсяница красная, полевица обыкновенная и белая, клевер белый и др.

Промежуточное положение между низовыми и верховыми злаками занимают полуверховые травы, которые вместе с довольно высокими генеративными побегами (70-100 см) образуют множество укороченных вегетативных побегов, дающих куст средней плотности. После скашивания большинство из них быстро отрастает и хорошо кустится. К этой группе относятся: райграс пастбищный и многоцветковый, овсяница луговая, тимофеевка луговая, клевер гибридный.

Почти все травы, применяемые для создания декоративных газонов, многолетние низовые или полуверховые, относятся к семейству злаков. Для создания обыкновенного (садово-паркового) газона пригодны низовые и некоторые полуверховые виды растений. Главным качеством обыкновенного газона должно быть долголетие, устойчивость к частым скашиваниям и вытаптыванию, достаточная теневыносливость и зимостойкость. Он не должен испортиться, если за ним не очень умело ухаживать или на время оставить его без ухода.

Целью нашей работы является создание обыкновенных газонов (путем правильного подбора газонных растений, их посева, ухода за посевами) и изучение газонных сообществ.

В задачи исследований входит:

- провести инвентаризацию городского ландшафта Вологды и его основных элементов – газонов.
- изучить особенности формирования газонных травостоев в почвенно-климатических условиях Вологодской области
- оценить интенсивность продукционного процесса газонных травостоев;

- оценить эстетичность каждого из вариантов лугового сообщества.

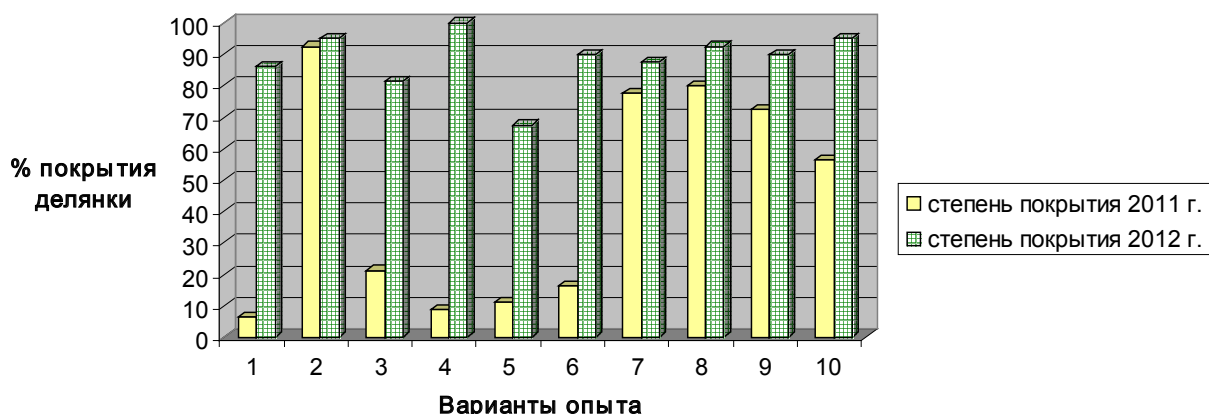
Для проведения экспериментальной работы было составлено 10 вариантов травосмесей (6 из которых одновидовые) и произведен высеv в 4-х кратной повторности.

Биологическими особенностями низовых злаков является их замедленный филогенез, в силу чего, при создании газонного покрытия на основе одновидовой травосмеси – из данных злаков, мы сталкиваемся с проблемой «отсутствия» газонного покрытия в первый год после посева. Но как говорилось выше, высококачественное газонное покрытие, возможно, создать только на основе долголетних низовых злаков, путем многолетнего выращивания и осуществления полноценного ухода. В силу этого, дабы получить декоративное покрытие в первый год жизни в травосмеси вносят полуверховые быстрорастущие злаки, такие как Райграс многоцветковый и пастбищный, овсяница луговая, клевер гибридный.

Райграс однолетний (многоцветковый), способствует высокому проценту всхожести семян газонных травосмесей и образованию густого травостоя уже через 1–1,5 месяца после посева семян. Это обусловлено биологическими особенностями данного вида, побегообразование которого продолжается в течение всего периода вегетации. Райграс многоцветковый быстро формирует надземную массу, это один из самых быстрорастущих злаков, но применим для временных декоративных газонов для быстрого создания травяно-дернового покрова в смеси, не превышающий 20 % от общей нормы посева. Плотный травостой, созданный с преобладанием райграса однолетнего, держится только 1-й год, на 2-й – сильно изреживается, на 3-й – почти полностью выпадает [3]. Но этого времени, как подтверждают наши наблюдения, вполне достаточно для того, чтобы начали свое развитие низовые злаки, которые и составят основу высококачественного газона.

По результатам визуальных наблюдений сделан анализ степени покрытия газонном опытных делянок за два года произрастания.

По итогам 2011 года наибольший процент всхожести был отмечен на следу-



**Рисунок 1.** Анализ степени покрытия газонном опытных делянок за два года произрастания

ющих вариантах опыта:

- райграс пастбищный (многолетний),
- травосмесь (райграс многоцветковый + мятлик луговой + райграс пастбищный + овсяница луговая),

- травосмесь (райграсс многоцветковый + овсяница овечья + овсяница красная),
- травосмесь (райграсс многоцветковый + мятлик луговой + райграсс пастбищный + овсяница луговая + клевер ползучий),
- травосмесь (райграсс многоцветковый + овсяница красная + мятлик луговой).

Максимальный процент покрытия опытных делянок наблюдался во всех вариантах опыта, в травостоях которых присутствовал райграсс, как однолетний, так и многолетний, что объясняется их биологическими особенностями. Райграсс пастбищный (многолетний) также отрастал интенсивнее других многолетних видов и создал уже через 2 месяца после посева плотный и ровный травостой. Наибольшей изреженностью характеризовались травостои, созданные на основе долголетних видов: мятлика лугового и обыкновенного, овсяницы красной, полевицы обыкновенной, овсяницы овечьей, что характерно для данных видов.

Тем не менее, существенный «скачок» показателя процентного покрытия в 2012 году наблюдается в следующих вариантах опыта:

- мятлик луговой (100 %),
- овсяница красная (100 %),
- полевица обыкновенная (100 %),
- мятлик обыкновенный (100 %),
- овсяница овечья (100 %).

Максимальный процент покрытия данных опытных делянок доказывает биологические особенности многолетних низовых злаков, а именно: способность образовывать густой травостой на второй-третий год после посева. Побегообразование данных видов усиливается в течение всего периода вегетации.

Согласно общепринятым методикам ВНИИК (1995 г.) на опытном участке проведено три учета:

- учет нарастания вегетационной массы на скашиваемых угодьях (урожайность);
- определение площади листьев (облиственность);
- учет плотности растений (плотность).

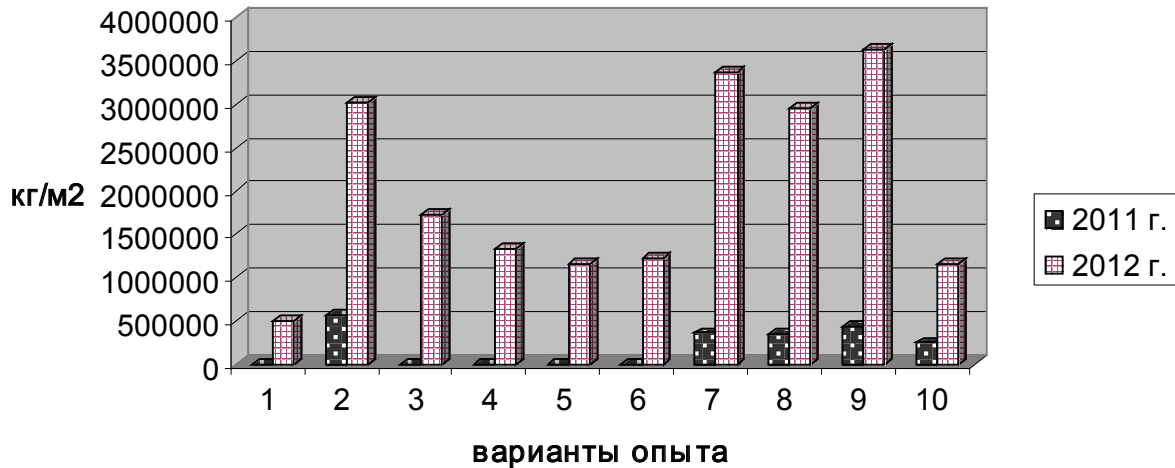
Интенсивность продукционного процесса:

При решении задачи определения потенциала продуктивности газонных травостоев учет урожайности проведен трижды за сезон на 5 вариантах опыта. В среднем за год исследования газонных травостоев валовой сбор зеленой массы составил 4,64 т с га в пределах от 2,27 до 6,28 т с га (рис.2).

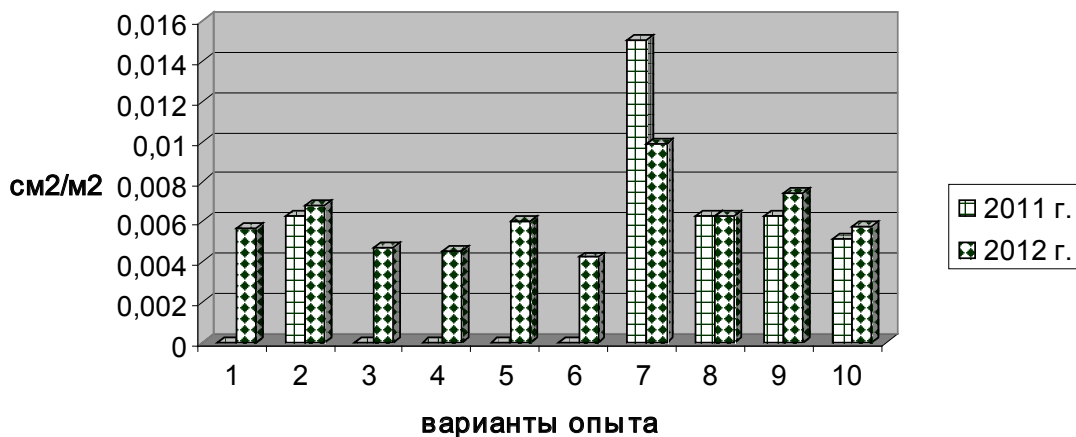
Облиственность (определение площади листьев). При определении облиственности газонных травостоев учет проведен однажды за сезон на 10 вариантах опыта (рис.3). Наибольшей площадью листьев характеризуется следующий вариант газонной травосмеси: райграсс многоцветковый + мятлик луговой + райграсс пастбищный + овсяница луговая. Высокий показатель площади листьев у данного варианта можно объяснить биологическими особенностями райграсса, а именно широкой листовой пластиной.

Плотность растений в газонных травостоях (определение плотности растений): по данным диаграммы видно существенное увеличение плотности растений в 2012 г. во всех вариантах опыта, это главным образом и подтверждает усиление развития низовых злаков, которые к этому времени достигли своей биологической зрелости (рис. 4).

При определении плотности газонных травостоев учет плотности проведен



**Рисунок 2.** Зависимость интенсивности продукционного процесса газонных травостоев от их видового состава



**Рисунок 3.** Степень облиственности газонных травостоев в первый год их жизни

дважды за сезон на 10 вариантах опыта в 4-х кратной повторности.

Анализируя данные диаграммы, наглядно видно существенное увеличение показателя плотности в весенне-летний период 2012 г. в сравнении с показателями 2011 г., что объясняется, главным образом, биологическими особенностями низовых злаков, а именно их способностью разрастаться на 2-3 год после посева. Наибольшей плотностью растений на делянках характеризуются 3, 4, 6, 10 варианты опыта:

- овсяница красная (100 %),
- полевица обыкновенная (100 %),
- овсяница овечья (100 %),
- травосмесь (райграс многоцветковый (20 %) + овсяница красная(65 %) + мятлик луговой).

По всей вероятности, именно для этих видов растений созданы наиболее благоприятные условия развития.

По итогам 2-го года наблюдений и исследований получены следующие результаты:

- изучены особенности формирования газонных травостоев в почвенно-клима-

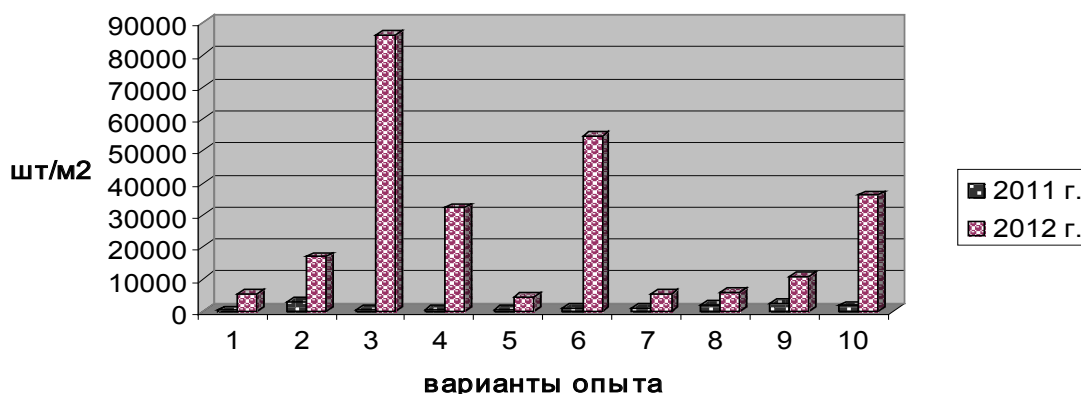


Рисунок 4. Влияние состава травосмеси на плотность газонных травостоев

тических условиях Вологодской области;

- дана оценка интенсивности продукционного процесса газонных травостоев, их плотности и облиственности;

- дана оценка эстетичности каждого из вариантов лугового сообщества.

На основании выше изложенного можно сделать следующие выводы:

Высококачественное газонное покрытие с высокой оценкой эстетичности можно сформировать из многолетних низовых и полуверховых злаков, которые, в свою очередь, имеют ряд биологических особенностей, проявляющихся при выращивании газона.

Во-первых, низовые злаки достаточно медленно развиваются и в первый год после посева могут не дать всходов, не говоря о проективном покрытии участка. В связи с этим следует учесть тот факт, что в травосмесь необходимо внести не менее 20 % быстрорастущих полуверховых злаков, таких как райграс пастбищный и многоцветковый, овсяница луговая, клевер гибридный.

Во-вторых, для посева газонов наиболее рационально применять смеси трав, а не отдельные виды. В состав смесей подбирают виды по темпу роста и развития, имеющие разные природные требования. Так смесь из 3–5 видов трав легче приспособляется и выживает на участке при различных погодных условиях, чем газонная трава одного вида, что можно объяснить разнообразными фитоценоотическими связями.

**Список литературы:**

1. Князева, Т. П. Газоны / Т. П. Князева. – М. : Вече, 2004. – 176 с.
2. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия. Версия 2005 г [электронное издание]. – М., 2005. – изготовитель: Коршунов И. Е. [форма доступа: свободная; заголовок – с экрана].
3. Колесникова, Е. Г. Газоны / Е. Г. Колесникова. – М. : Кладезь-Букс, 2009. – 48 с.
4. Хрусталева, С. Декоративные газоны / С. Хрусталева. – СПб. : Диля, 2009.- 159 с.

## Ordinary lawns Creation considering biological features of low-lying cereals

SMIRNOVA S. K., postgraduate student of the chair of plant growing  
The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy.

**Abstract:** *The given article is a result of studying of features of lawns creation on with low-lying cereals. 10 types of lawns grass mixes have been considered. The growth rate of lawn grass has been estimated. The types of grass and their structure and the density have been established as well.*

*At creating of ordinary lawns perennial low-lying and middle-lying cereals such as meadow grass, wild oat, red fescue, bent ordinary, fowl-grass, sheep's fescue, ryegrass multiflorous are used. The article is written in 6 pages, contains 6 figures, the list of references has 4 names.*

**Keywords:** *lawn; lawns grass mix; cereals*

УДК 631.582:631.816.1

## Продуктивность звена полевого севооборота

СУРОВ Владимир Викторович, аспирант 3-го года обучения кафедры растениеводства

e-mail: wladimirsurow@rambler.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

ЧУХИНА Ольга Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры растениеводства

e-mail: dekanagro@molochnoe.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

**Аннотация:** в статье на основе экспериментальных данных за 2011 и 2012 года представлена урожайность культур звена 7-польного севооборота, а также в среднем за 2 года исследований, сделан вывод о наиболее оптимальном варианте применения удобрений для каждой культуры. По результатам химического анализа образцов изучаемых культур за 2011 и 2012 года показано содержание азота, сырого протеина и вычислен сбор протеина с урожая.

**Ключевые слова:** урожайность, звено севооборота, вариант, протеин, удобрения.

В 2010 году на опытном поле ВГМХА имени Н. В. Верещагина был заложен полевой севооборот, включающий в себя 7 полей. Чередование культур по полям в 2010 году: 1 поле – викоовсяная смесь, 2 поле – ячмень, 3 поле – картофель, 4 поле – ячмень с подсевом клеверотимофеечной смеси, 5 поле – викоовсяная смесь, 6 поле – викоовсяная смесь, 7 поле – лен-долгунец. В 2011 году соответственно: 1 – озимая рожь, 2 – картофель, 3 – ячмень с подсевом клеверотимофеечной смеси, 4 – клеверотимофеечная смесь 1 года пользования, 5 – викоовсяная смесь, 6 – лен-долгунец, 7 – викоовсяная смесь. В 2012 году: 1 – картофель, 2 – ячмень с подсевом клеверотимофеечной смеси, 3 – клеверотимофеечная смесь 1 года пользования, 4 – клеверотимофеечная смесь 2 года пользования, 5 – лен-долгунец, 6 – викоовсяная смесь, 7 – озимая рожь.

Технология возделывания культур – общепринятая для Северо-Западной зоны.

Схема опыта: 1 – вариант без удобрений, 2 – фосфорно-калийные удобрения, 3 – фосфор, калий, 1 доза азота, 4 – фосфор, калий азот, а также торфонавозный компост под картофель, эквивалентный по элементам 5 варианту, 5 – фосфор, калий, 2 доза азота.

Используемые микропрепараты: на злаковых и картофеле – флавобактерин, на бобовых – микориза, на льне – м-28.

Обработка семян и клубней картофеля микропрепаратами – в день посева. Под картофель на 4 варианте под предпосевную культивацию внесен торфонавозный компост. Сорта: озимая рожь - Волхова, ячмень - Отра + клеверотимофеечная смесь (Седум + ВИК 9), вика – Немчиновская юбилейная + овес - Боррус, лен-долгунец – Ленюк (Синель), картофель – Елизавета.

Площадь опытной делянки составляет  $5,5 \times 2 \text{ м} = 11 \text{ м}^2$ .

В опыте исследовались дозы удобрений, рассчитанные на получение плановых уровней урожайности культур: викоовсяная смесь – 25 т/га, озимая рожь – 4 т/га, картофель – 22 т/га, ячменя – 3,5 т/га с помощью балансовых коэффициентов (Кб). На вариантах с удобрениями Кб фосфора и калия соответствовали 100 %, а азота – различались.

Варианты:

- 1 вариант – контроль (без удобрений);
- 2 вариант – фосфорно-калийные удобрения (фон) – минеральная система удобрения;
- 3 вариант – фосфорно-калийные удобрения + азотные удобрения, Кб соответствовал 110% - минеральная система удобрения;
- 4 вариант фосфорно-калийные удобрения + азотные удобрения, Кб равен 70% + торфонавозный компост (под картофель) – органоминеральная система удобрения, эквивалентная 5 варианту;
- 5 вариант фосфорно-калийные удобрения + азотные удобрения, Кб равен 70 % – минеральная система удобрения.

Урожай приведен к стандартной влажности: зерно – 14 %, солома – 16 %, викоовсяная смесь на зеленую массу, клубни и ботва картофеля – 75 %.

Звено 7-польного севооборота: викоовсяная смесь, озимая рожь, картофель, ячмень. Продуктивность звена в 2011 и 2012 годах представлена в таблице 1.

В оба года исследований урожайность викоовсяной смеси была высокой, в среднем за 2 года изменялась от 17,0 до 27,4 т/га, соответствовала и превысила плановый уровень. В 2012 году так же, как и в 2011 существенного влияния от применения микоризы и флавобактерина выявлено не было, а удобрения суще-

**Таблица 1.** Продуктивность звена севооборота в 2011 и 2012 годах

Вариант	Средняя урожайность за 4-х кратную повторность, т/га												
	Викоовсяная смесь			Озимая рожь			Картофель			Ячмень (с подсевом мн.трав)			
	2011	2012	Сред.	2011	2012	Сред.	2011	2012	Сред.	2011	2012	Сред.	
1	Н.о.	16,6	17,5	17,0	2,24	2,34	2,29	11,6	12,1	11,9	1,84	2,01	1,93
	Обр.	17,2	18,6	17,9	2,48	2,55	2,51	12,4	12,6	12,5	2,12	2,32	2,22
2	Н.о.	19,0	20,6	19,8	2,80	2,91	2,85	13,2	14,6	13,9	2,16	2,44	2,30
	Обр.	20,1	22,4	21,3	3,18	3,26	3,22	13,5	15,4	14,4	2,33	2,72	2,53
3	Н.о.	21,6	24,4	23,0	3,53	3,46	3,49	15,2	17,4	16,3	2,28	2,65	2,46
	Обр.	23,6	25,4	24,5	3,72	3,90	3,81	16,2	18,6	17,4	2,54	3,12	2,83
4	Н.о.	23,6	26,9	25,3	4,00	4,06	4,03	17,2	19,0	18,1	2,54	2,66	2,60
	Обр.	24,7	27,4	26,0	4,46	4,73	4,59	18,4	20,8	19,6	2,68	3,37	3,03
5	Н.о.	24,2	27,8	26,0	3,78	3,95	3,86	17,0	19,2	18,1	2,40	2,63	2,52
	Обр.	25,7	29,1	27,4	4,21	4,35	4,28	18,6	20,2	19,4	2,59	3,26	2,93
НСР05		2,2	2,1	-	0,33	0,38	-	1,5	1,8	-	0,25	0,27	-

ственно повысили урожайность зеленой массы смеси. Наибольшая урожайность викоовсяной смеси и в 2011 и в 2012 годах наблюдается на 5 варианте при применении максимальной дозы азотного удобрения.

В оба года исследований плановый уровень урожайности озимой ржи был достигнут лишь на вариантах с высокой дозой азотных удобрений (4 и 5 варианты). В среднем за 2 года урожайность озимой ржи варьировала от 2,29 до 4,59 т/га. Применение удобрений на озимой ржи обеспечило значительную прибавку урожайности, а обработка семян флавобактерином – только на фоне высоких доз удобрений (4 и 5 варианты). В 2012 году максимальная урожайность зерна озимой ржи отмечена так же, как в 2011 на 4 варианте с применением максимальной дозы азотного удобрения на фоне биологического препарата флавобактерина.

В годы исследований урожайность клубней картофеля варьировала в среднем от 11,9 до 19,6 т/га. На урожайность культуры существенно влияли изучаемые дозы удобрений, а применение флавобактерина имело лишь тенденцию к увеличению урожайности культуры. Максимальная урожайность картофеля в 2012 году отмечена на 4 варианте с обработкой клубней препаратом.

В оба года исследований не был достигнут плановый уровень урожайности зерна ячменя. В среднем за 2 года урожайность ячменя изменялась от 1,93 до 3,03 т/га, что несколько ниже планового уровня. И удобрения, и флавобактерин существенно повысили урожайность ячменя. Так же, как и в 2011 в 2012 году максимальная урожайность зерна ячменя отмечена при применении органоминеральной системы удобрения и биологического препарата флавобактерина.

В большинстве случаев на всех изучаемых культурах минеральная и органоминеральная системы удобрения в оба года исследований не различались.

Соотношение основной к побочной продукции мало менялось в зависимости от изучаемых доз удобрений и изучаемых биологических препаратов (на 8–15 %).

Содержание азота и «сырого» протеина в изучаемых культурах при применении различных доз удобрений и препаратов в среднем за 2011 и 2012 года исследования представлены в таблице 2.

Удобрения увеличивали содержание азота и сырого протеина в зерне ячменя, озимой ржи, в клубнях картофеля и в зеленой массе викоовсяной смеси. Следует

**Таблица 2.** Содержание азота и сырого протеина в изучаемых культурах звена севооборота в среднем за 2011 и 2012 годы, %

Вариант		Викоовсяная смесь		Озимая рожь		Картофель		Ячмень (с подсевом мн. трав)	
		Содержание азота	Содержание сырого протеина	Содержание азота	Содержание сырого протеина	Содержание азота	Содержание сырого протеина	Содержание азота	Содержание сырого протеина
1	Н.о.	1,72	10,72	1,86	10,67	1,47	8,46	1,65	10,32
	Обр.	1,80	11,22	1,88	10,78	1,48	8,51	1,68	10,53
2	Н.о.	1,78	11,09	1,93	11,07	1,52	8,71	1,75	10,94
	Обр.	1,75	10,94	1,95	11,21	1,45	8,37	1,80	11,22
3	Н.о.	1,93	12,03	1,99	11,44	1,51	8,68	2,03	12,69
	Обр.	1,89	11,82	2,02	11,59	1,57	9,03	2,05	12,85
4	Н.о.	1,86	11,63	2,07	11,88	1,56	8,97	2,18	13,57
	Обр.	1,95	12,16	2,10	12,05	1,64	9,43	2,24	13,97
5	Н.о.	1,90	11,91	2,02	11,59	1,62	9,29	2,14	13,31
	Обр.	1,97	12,28	2,08	11,93	1,70	9,75	2,20	13,75

отметить, что возрастающие дозы азотного удобрения значительно повышали содержание азота и «сырого» протеина в основной продукции изучаемых культур, имелась тенденция к повышению содержания «сырого» протеина и при применении биопрепаратов.

Сбор протеина с урожая изучаемых культур звена севооборота в среднем за 2011 и 2012 года представлен в таблице 3.

**Таблица 3.** Сбор протеина с урожая в среднем за 2011 и 2012 годы, кг/га

Вариант		Викоовсяная смесь	Озимая рожь	Картофель	Ячмень (с подсевом мн. трав)	В среднем за звено севооборота
1	Н.о.	455,6	210,1	251,7	171,3	272,2
	Обр.	502,1	232,7	265,9	201,0	300,4
2	Н.о.	548,9	271,3	302,7	216,4	334,8
	Обр.	582,6	310,4	301,3	244,1	359,6
3	Н.о.	691,7	343,4	353,7	268,5	414,3
	Обр.	723,9	379,8	392,8	312,7	452,3
4	Н.о.	735,6	411,7	405,9	303,4	464,2
	Обр.	790,4	475,7	462,1	364,0	523,1
5	Н.о.	774,2	384,7	420,4	288,5	466,9
	Обр.	841,2	439,1	472,9	346,5	524,9

В среднем за 2 года исследований максимальный сбор протеина с урожаем викоовсяной смеси на зеленую массу отмечен на 5 варианте с применением биопрепаратов и составил 841,2 кг/га. Максимальный сбор протеина с урожаем зерна озимой ржи отмечен на 4 варианте с обработкой флавобактерином и составил 475,7 кг/га. Наибольший сбор протеина с урожая клубней картофеля наблюдается на 5 варианте с обработкой клубней флавобактерином и составил 472,9 кг/га. Наиболь-

ший сбор протеина с урожая зерна ячменя отмечен на 4 варианте с применением флавобактерина и составил 364,0 кг/га.

Максимальный сбор протеина с урожая в среднем за звено севооборота получен на 5 варианте – минеральная система удобрений с применением биопрепаратов.

Выводы по результатам двух лет исследований:

1. Наиболее оптимальный вариант применения удобрений для викоовсяной смеси – 5 вариант (с максимальной дозой азотного удобрения): фосфорно-калийные + азотные удобрения, Кб равен 70% – минеральная система удобрения.

2. Максимальная урожайность зерна озимой ржи отмечена на 4 варианте с применением максимальной дозы азотного удобрения на фоне биологического препарата флавобактерина.

3. Максимальная урожайность картофеля отмечена на 4 варианте с обработкой клубней флавобактерином: фосфорно-калийные + азотные удобрения, Кб равен 70% + торфонавозный компост – органо-минеральная система удобрения, эквивалентная 5 варианту.

4. Более оптимальным вариантом применения удобрений для производства зерна ячменя является 4 – органо-минеральная система удобрений с применением биологического препарата флавобактерина.

5. При возрастающих дозах азотных удобрений с применением биологических препаратов отмечено увеличение сбора протеина с урожая.

## Productivity of the field crop rotation stage

SUROV V. V. - postgraduate student of the Chair of Plant Growing  
The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy.

CHUKHINA O. V. - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Chair of Plant Growing  
The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy.

**Abstract:** *According to the data from 2011-2012 crop yield of the 7-field crop rotation stage is determined. A conclusion is made what fertilizer is the best for each crop. The chemical analysis of the considered crop samples during 2011-2012 is investigated. Nitrogen and raw protein content is shown. Protein content from each yield is determined as well.*

**Keywords:** *productivity, crop rotation stage, type, protein, fertilizer.*

УДК 378.124

# Педагог-новатор как элемент системы непрерывного образования

БОРИСОВ Олег Константинович, старший преподаватель

e-mail: kafopdvologda-uni@yandex.ru

ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный педагогический университет»

**Аннотация:** *в статье рассматривается роль педагога-новатора в системе непрерывного образования, необходимость инновационной направленности непрерывной педагогической деятельности на современном этапе развития общества, науки и образования.*

**Ключевые слова:** *система непрерывного образования, инновация, новатор, политика инновационных преобразований.*

Непрерывное образование — это комплексный процесс, обеспечивающий поступательное развитие личности и всестороннее обогащение ее духовного мира. Он состоит из последовательных ступеней специально разработанного учебного процесса, дающего человеку благоприятные для него изменения социального статуса.

Истоки концепции непрерывного образования можно выявить у Платона, Конфуция, Сократа, Аристотеля, Сенеки и других выдающихся древних мыслителей. Идеи непрерывного образования представлены во взглядах Вольтера, Гете, Руссо, которые связывали их с достижением полноты человеческого развития.

Первые попытки реализовать идею непрерывности образования были воплощены в XIII–XIV вв. в городах Европы на базе так называемых «цеховых школ», которые открывались и содержались ремесленными цехами.

Основателем современных представлений о непрерывном образовании признан Ян Амос Коменский, в педагогическом наследии которого ключевая мысль, воплощена в наши дни в концепции непрерывного образования.

В России подобная идея тоже нашла свое выражение в трудах прогрессивных педагогов. По-разному эту мысль излагали великие педагоги прошлого – Н. И. Пирогов, К. Д. Ушинский.

Ключевым элементом всей системы непрерывного образования является роль педагога, его новаторская составляющая. Нововведения присущи любой профессиональной деятельности человека и поэтому становятся предметом тщательного изучения, анализа и внедрения. Инновации не возникают стихийно, они являются продуктом научного и творческого труда, результатом внедрения передовой педагогической мысли. Этот процесс не может развиваться произвольно, он нуждается в управлении. Инновация в педагогике — это не любое новшество или нововведение, а только такое, которое значительно повышает эффективность существующей педагогической системы.

Политика инновационных преобразований применительно к непрерывному педагогическому процессу ставит своей основной задачей введение нового в цели, содержание, методы и формы обучения и воспитания, организацию совместной деятельности преподавателя и учащегося. Интегрирование инновационных процессов в непрерывное образование предполагает решение двух ключевых задач педагогики — изучение, обобщение и распространение передового педагогического опыта, а также внедрение достижений психолого-педагогической науки в практику. Поэтому предмет науки инноватики, содержание и механизмы инновационных процессов должны лежать в плоскости объединения двух взаимосвязанных между собой процессов, т. е. результатом инновационных процессов должно быть использование новшеств, как теоретических, так и практических, которые образуются на стыке теории и практики. Это подчеркивает важность управленческой деятельности по созданию, освоению и использованию педагогических новшеств. Применительно к непрерывному образованию педагог должен выступать в качестве автора, разработчика, исследователя, пользователя и пропагандиста новых педагогических технологий, теорий, концепций. Управление этим процессом обеспечивает целенаправленный отбор, оценку и применение в своей деятельности опыта коллег или предлагаемых педагогической наукой новых идей, взглядов, методик. Необходимость в инновационной направленности непрерывной педагогической деятельности в современном этапе развития общества, науки и образования определяется рядом обстоятельств.

Во-первых, меняющаяся социально-политическая обстановка общества требует подготовки конкурентоспособного выпускника, его стремление к дальнейшему обучению и рассматривается сегодня как один из путей интеграции образовательной системы в мировое образовательное пространство.

Во-вторых, гуманитарный акцент содержания образования, изменение объема, наименований учебных дисциплин, введение новых учебных предметов требуют постоянного поиска инновационных организационных форм, технологий обучения.

В-третьих, меняется отношение и самих педагогов к проблеме применения инновационных новшеств. Если раньше он был ограничен в самостоятельном выборе новых учебников и программ, то сейчас преподаватели стремятся использовать в своей работе последние инновационные разработки.

В-четвертых, деятельность образовательных учебных заведений в условиях рыночных отношений, создание новых негосударственных учебных заведений, создают реальную ситуацию их конкурентоспособности.

В-пятых, нельзя воспитать по настоящему грамотного, адаптированного к происходящим в различных сферах общества изменениям гражданина без использования инновационных технологий.

В-шестых, сам педагог, являясь центром сложного динамического процесса, который называется инновационная педагогическая деятельность, должен постоянно повышать свой профессиональный уровень, применяя при этом последние инновационные достижения во всех сферах научного познания.

Формирование инновационной направленности в непрерывном образовании предполагает использование определенных критериев, позволяющих судить об эффективности того или иного нововведения. В. А. Сластенин., И. Ф. Исаев и др. полагают, что имеющийся опыт исследований по педагогике, позволяет определить следующую совокупность критериев педагогических новшеств: новизны, оптимальности, высокой результативности, возможности творческого применения инновации в массовом опыте.

Основным критерием инновации выступает новизна, имеющая равное отношение, как к оценке научных педагогических исследований, так и передового педагогического опыта. Поэтому для преподавателя, желающего включиться в непрерывный инновационный процесс, очень важно определить, в чем состоит сущность предлагаемого нового, каков уровень новизны. Для одного это может быть действительно новое, для другого оно таковым может не являться. В этой связи необходимо подходить к включению педагогов в непрерывную инновационную деятельность с учетом добровольности, особенностей личностных, индивидуально-психологических характеристик. Выделяют несколько уровней новизны: «абсолютную, локально-абсолютную, условную, субъективную, отличающуюся степенью известности и областью применения» (М. С. Бургин) [1].

«Введение оптимальности в систему критериев эффективности педагогических инноваций означает затрату сил и средств преподавателей и учащихся для достижения результатов. Разные педагоги могут добиваться одинаково высоких результатов при разной интенсивности собственного труда и труда учащихся. Введение в образовательный процесс педагогической инновации и достижение высоких результатов при наименьших физических, умственных и временных затратах свидетельствуют о ее оптимальности. Результативность как критерий инновации означает определенную устойчивость положительных результатов в деятельности

преподавателей. Технологичность в измерении, наблюдаемость и фиксируемость результатов, однозначность в понимании и изложении делают этот критерий необходимым в оценке значимости новых приемов, способов обучения и воспитания.

Возможность творческого применения инновации в массовом опыте можно рассмотреть как критерий оценки педагогических инноваций. В действительности если ценная педагогическая идея или технология остается в рамках узкого, ограниченного применения, обусловленного особенностями и сложностью технического обеспечения или спецификой деятельности педагога, то вряд ли в данном случае мы можем говорить о педагогическом новшестве. Возможность применения инноваций в массовом педагогическом опыте на начальном этапе подтверждается в деятельности отдельных педагогов, но после их апробации и объективной оценки они могут быть рекомендованы к массовому внедрению. Знание вышеизложенных критериев и умение их использовать при оценке педагогических инноваций создают основу для педагогического творчества» [2].

Педагог-новатор как элемент системы непрерывного образования – это преподаватель, вносящий и осуществляющий новые, никем не внедренные и никогда не применяющиеся принципы, идеи и приемы в педагогической деятельности. Он обновитель учебно-воспитательного и творческого процесса. Анализируя инновационные процессы и инновационную деятельность, необходимо остановиться на личности педагога-новатора. По мнению В. И. Андреева: личность педагога-новатора характеризуется «одержимостью, неутомимой любознательностью, умением мыслить системно и в то же время являться генератором идей»[3]. Педагог стремится реализовать возникшие у него идеи практически, выбирая для этого наиболее оптимальный способ, подчеркивающий собственную индивидуальность. А значит, миссия педагога-новатора применительно к непрерывному образованию заключается в уникальности его деятельности по обновлению методов обучения и воспитания, позволяющих получать качественно новые результаты, востребованные государством.

### **Список литературы:**

1. Бургин, М. С. Инновации и новизна в педагогике / М. С. Бургин // Советская педагогика, 1989. – С. 37.
2. Сластенин, В. А. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под ред. В. А. Сластенина. – М.: Академия, 2002. – С. 303.
3. Общая и профессиональная педагогика: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение»: в 2-х книгах / Под ред. В. Д. Симоненко, М. В. Ретивых. – Брянск: Изд-во Брянского государственного университета, 2003, Кн.1. – С. 108.

## Educator and pioneer as an element of continuing education

Borisov O.K. , Senior Lecturer

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vologda State Pedagogical University.

**Abstract:** *The role of the teacher and innovator in continuing education is discussed. The need for continuous innovation direction of pedagogical activity at the present stage of society, science and education development is determined as well.*

**Keywords:** *System of continuous education, innovation, innovator, policy of innovation.*

УДК 378.147:371.338 – 057.875

# Практикоориентированная подготовка специалистов

ЕВГРАШИНА Ирина Алексеевна, заместитель директора по УМР и качеству образования

e-mail: eia76@mail.ru

Филиал ФГБОУ ВПО «Санкт-петербургский государственный инженерно-экономический университет» в г. Вологде

ПЕТРОВА Галина Германовна, руководитель группы по организации практики

Филиал ФГБОУ ВПО «Санкт-петербургский государственный инженерно-экономический университет» в г. Вологде

Инновационная экономика, наука и образование определены главными приоритетами, обуславливающими национальную стратегию развития Российской Федерации на период до 2020 года. При этом важнейшей задачей системы образования является содействие формированию инновационного пути развития отечественной экономики, в том числе посредством качественной подготовки и переподготовки профессиональных кадров. Для достижения данной цели необходимо совершенствовать систему управления образовательной деятельностью вузов, ориентируя ее, прежде всего, на рынок и конечных потребителей.

Основными внешними потребителями услуг высших учебных заведений являются работодатели (предприятия, организации, органы государственной власти и др.), которые принимают на работу выпускников вузов и ожидают от них владения комплексом профессиональных компетенций, соответствующих требованиям развития инновационной модели экономики и общества.

В этой связи первостепенная роль в совершенствовании учебного процесса принадлежит хорошо организованной, эффективной практике – едва ли не самой сложной форме организации учебного процесса, так как для ее осуществления приходится объединять интересы учебного заведения и предприятий производства. При этом с одной стороны, необходимо решить образовательные задачи, а с другой стороны, приспособить процесс обучения к практическим задачам базы практики.

Производственная практика выполняет важнейшие функции в системе профессиональной подготовки студентов:

обучающую – актуализация, углубление и расширение теоретических знаний, их применение в решение конкретных ситуационных задач, формирование навыков, умений;

развивающую – развитие познавательной, творческой активности будущих специалистов, развитие мышления, коммуникативные и психологические способности;

воспитывающую – формирование социально активной личности будущего специалиста, устойчивого интереса, любви к профессии;

диагностическую – проверка уровня профессиональной направленности будущих специалистов, степени профессиональной пригодности и подготовленности к профессиональной деятельности.

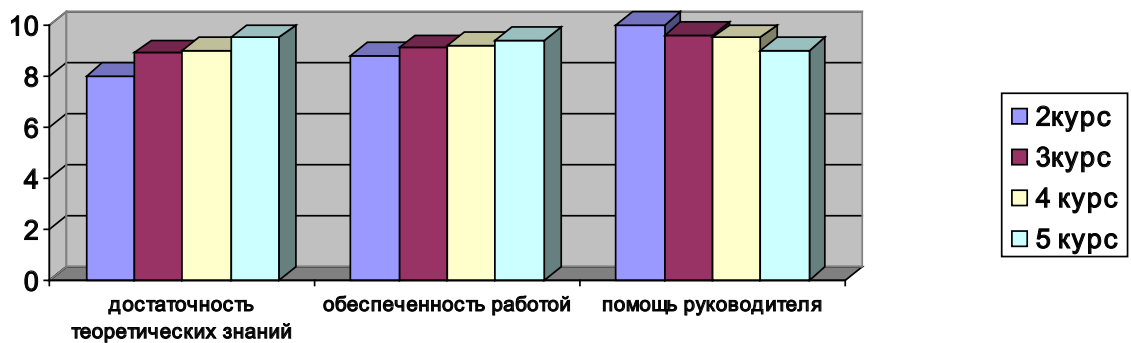
В филиале СПбГИЭУ в г. Вологде сложилась система практик при подготовке студентов экономического профиля.

За время обучения в филиале студенты ежегодно выходят на предприятия от 1 до 5 недель.

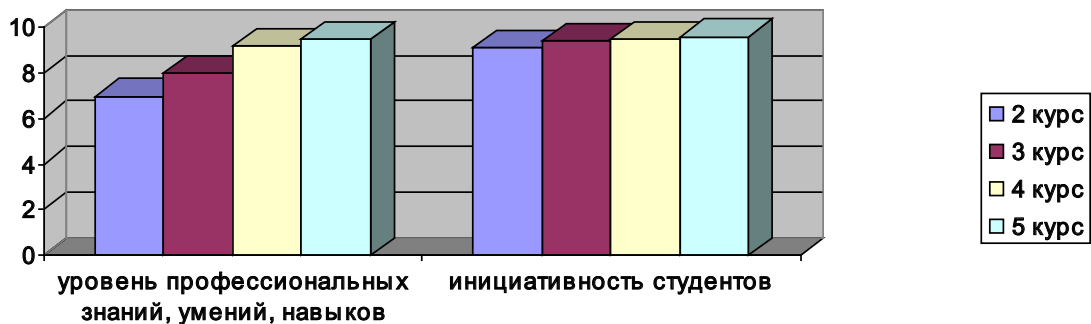
Первым шагом в знакомстве со своей будущей профессией для студентов является учебно-ознакомительная практика на первом курсе. В течение первой недели обучения организовываются учебно-ознакомительные экскурсии на предприятия и в организации города в соответствии с профилем получаемой специальности. Основная задача данного вида практики – первичное представление о видах предприятий получаемой профессии и их роли в развитии региона.

Опрос студентов по итогам практики говорит о том, что данный вид практики является актуальным, полезным. 80 % студентов обсуждают ознакомительную практику дома с родителями и 100 % родителей одобряют прохождение данной практики.

оценка практики студентами 2-5 курса



Оценка практики руководителями организаций и предприятий



Начиная со второго курса, студенты направляются на учебно-производственную практику согласно профилю получаемой специальности.

Цель – изучение технологических процессов различных подразделений предприятий, закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний, изучение организационных, экономических и трудовых процессов на предприятиях.

Анализ прохождения студентами практики за второй-пятый курс показывает, что уровень обеспеченности работой с каждым годом возрастает, уровень необходимых теоретических знаний является достаточным для выполнения порученных заданий и с каждым годом оценки повышаются как со стороны студентов, так и со стороны руководителей практики. Помощь непосредственного наставника с каждым годом снижается, что позволяет сделать вывод о том, что студенты приобретают самостоятельность в решении производственных задач.

Ознакомление студентов с производством или деятельностью организаций непроизводственного сектора в период практики способствует более осознанному и углубленному изучению учебных предметов, следующих за практикой. В процессе практики синтезируются теоретические знания, умения и навыки. Студенты вводятся в круг реальных проблем предприятия, овладевают реальным содержанием работы сотрудника.

Таким образом, правильная организация практики является одним из самых важных путей подготовки студента к профессиональной деятельности в условиях постоянно и быстро меняющихся реалий нашей жизни, способствует углублению и расширению теоретических знаний, формированию умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию. Происходит формирование и развитие самостоятельной активности студентов, творческой инициативы, ответственности и организованности.

## Practice-oriented training of specialists

Evgrashina I.A., deputy director on SMW and education quality  
FSBEI HPE the "Saint-Petersburg State University on Engineering and Economics"  
Vologda Branch

Petrova G.G., practice organization group manager  
FSBEI HPE the "Saint-Petersburg State University on Engineering and Economics"  
Vologda Branch

# Влияние вида молочной основы на органолептические и структурно-механические свойства обогащенных кисломолочных напитков с использованием молочной сыворотки

ГАБРИЕЛЯН Дина Сергеевна, старший преподаватель кафедры технологии молока и молочных продуктов

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

ГРУНСКАЯ Вера Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: grunskaya.vera@yandex.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

**Аннотация:** рассмотрено влияние вида молочной основы на формирование органолептических и структурно-механических свойств кисломолочных напитков с использованием подсырной сыворотки, обогащенных пробиотической микрофлорой. Установлена зависимость структурно-механических свойств кислотных сгустков в зависимости от доли обезжиренного молока в молочно-сывороточной основе. Показано, что при добавлении в нее обезжиренного молока (30–50 %) отмечается улучшение тиксотропных свойств кислотного геля и его влагоудерживающей способности.

**Ключевые слова:** сыворотка; обезжиренное молоко; белково-углеводная основа; структурно-механические свойства.

Одной из основных задач молочной промышленности является рациональное и эффективное использование молочного сырья, в том числе молочной сыворотки, за счет совершенствования ассортимента молочной продукции, увеличения выпуска продуктов функционального назначения, применения ресурсосберегающих технологий. Подсырная сыворотка, являющаяся вторичным молочным сырьем, характеризуется высокой пищевой и биологической ценностью, что обуславливает возможность ее использования в качестве основы для обогащенных кисломолочных напитков.

Наряду с пищевой и биологической ценностью продуктов, большое значение для потребителей имеют органолептические свойства, в том числе консистенция, во многом определяемая структурой продукта. На формирование органолептических показателей, структуры и консистенции кисломолочных напитков существенное влияние оказывает состав молочной основы [1].

В связи с этим проведены исследования по изучению влияния состава молочной основы на органолептические и структурно-механические свойства кисломолочных напитков, обогащенных пробиотической микрофлорой, вырабатываемых на основе подсырной сыворотки.

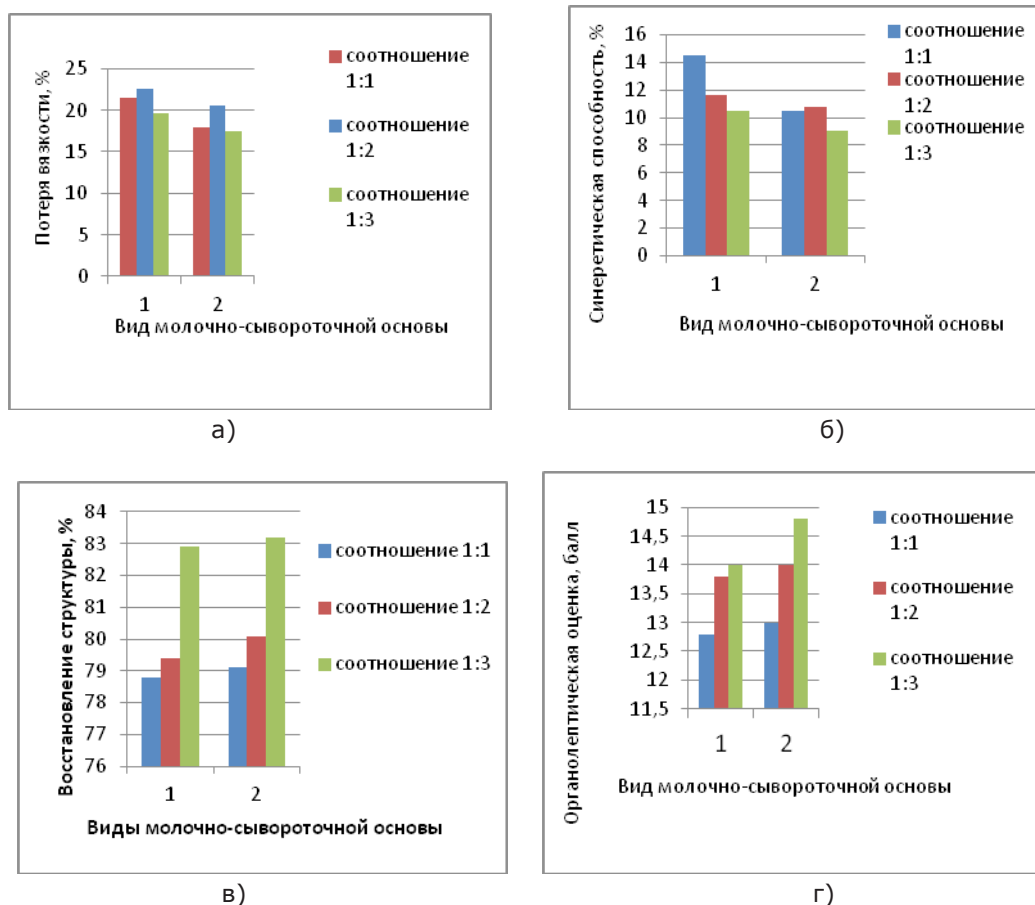
В качестве заквасочной микрофлоры для получения напитков использовали поликомпонентную закваску, содержащую пропионовокислые бактерии, ацидофильную палочку и кефирную закваску, обеспечивающую обогащение продукта пробиотической микрофлорой. Для улучшения органолептических показателей продуктов, их структурно-механических свойств, повышения активности развития заквасочной микрофлоры предусмотрено дополнительное включение в сывороточную основу напитков обезжиренного молока. С целью повышения биологической ценности напитков предложено использование белково-углеводной основы (БУО) с массовой долей сухих веществ 8–10%, получаемой методом ультрафильтрации подсырной сыворотки, что позволяет увеличить содержание биологически полноценных сывороточных белков в продукте [1].

Исследованы органолептические, реологические и синергетические свойства кислотных сгустков при различных соотношениях сыворотки и обезжиренного молока, а так же БУО и обезжиренного молока в молочно-сывороточной основе продуктов.

Органолептические показатели (вкус и запах, цвет, консистенция и внешний вид) напитков оценивали с использованием пятибалльной шкалы для оценки выраженности соответствующего показателя. Структурно-механические показатели кислотных сгустков исследовали методом ротационной вискозиметрии с помощью прибора «Реотест-2.1». Для этого исследуемые образцы подвергали воздействию однородного поля сдвига при постоянном градиенте скорости в течение 2 минут, после чего сгусток выдерживали в покое в течение 15 минут для восстановления структуры. При этом фиксировали значение эффективной вязкости. На основании полученных данных были определены показатели, отражающие тиксотропные свойства продукта и устойчивость сгустка к разрушению (потери вязкости, степень восстановления структуры). Влагоудерживающую способность сгустков определяли методом их центрифугирования по объему выделившейся сыворотки в процентах.

Результаты опытов (рис.1) показали, что во всех опытных вариантах с использованием обезжиренного молока в составе молочно-сывороточной основы происходило улучшение органолептических показателей продукта, структурно-механи-

ческих свойств пропорционально повышению в них массовой доли обезжиренного молока. Так, при добавлении обезжиренного молока наблюдается уменьшение потерь и вязкости, повышение устойчивости структуры к механическому воздействию, увеличение влагоудерживающей способности кислотного геля.



**Рисунок 1.** Изменение структурно-механических и органолептических свойств кислотных сгустков при различном соотношении сыворотки (БУО) и обезжиренного молока в молочно-сывороточной основе (1-сыворотка + обезжиренное молоко; 2- БУО+ обезжиренное молоко)

Изучение свойств напитков в зависимости от доли обезжиренного молока в молочно-сывороточной основе показало, что она должна составлять 35–50 %. При этом, готовые продукты характеризуются приятным кисломолочным вкусом, нежной, однородной консистенцией.

Для обогащения углеводного, витаминного и минерального состава напитков, улучшения их органолептических свойств изучена возможность использования в качестве наполнителя сиропа шелковицы, который характеризуется лечебно-профилактическими свойствами в отношении желудочно-кишечных заболеваний. Ягоды шелковицы содержат сахара (до 10 % фруктозы и глюкозы), органические кислоты (яблочную, лимонную), пектины (около 1 %), а так же витамины группы В, витамин С, соли меди и железа. Пектиновые вещества плодов шелковицы характеризуются низкой молекулярной массой (16000–23000) с не очень высокой степенью этерификации и достаточной степенью чистоты (содержание галактуроновой кислоты составляет 70,2–72,1 %) [2]. Как известно, пектиновые вещества с подобными характеристиками проявляют свойства гелеобразователей.

**Таблица 1.** Влияние сиропа шелковицы на структурно-механические свойства сгустков

Массовая доля наполнителя, %	Потеря вязкости, %	Восстановление структуры, %	Влагоудерживающая способность, %
0	21	85	11
2,5	18	87	10
5	15	89	8

Результаты опытов (табл.1) показали положительное влияние сиропа шелковицы на органолептические и структурно-механические свойства напитков. Установлена оптимальная доза внесения сиропа (5 %), обеспечивающая повышение влагоудерживающей способности сгустка в 1,4 раза, уменьшение коэффициента потерь вязкости в 1,5 раза.

Таким образом, изучение органолептических показателей и структурно-механических характеристик кислотных сгустков показало целесообразность включения в молочно-сывороточную основу для пробиотических напитков обезжиренного молока и сиропа шелковицы.

#### **Список литературы:**

1. Храмцов, А. Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / А. Г. Храмцов, С. В. Васи́лин. – СПб.: ГИОРД, Т. 5 : Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. – 2004. – 576 с.
2. Тади́дшвили, Д. Р. Шелковица (*Morus*) – перспективное сырье для производства продуктов лечебно-профилактического назначения / Д. Р. Тади́дшвили, М. С. Карчава, Ц. З. Хуцидзе // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – №7. – С. 39–40.

## Dairy bases influence on organoleptic and structural-mechanical properties of enriched fermented milks using the whey

Gabrielyan D.S.,  
Grunskaya V.A.

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy.

**Abstract:** *Dairy bases influence on the formation of organoleptic and structural-mechanical properties of fermented milks using the whey with probiotic microflora has been analyzed in the article. The structural-mechanical properties of curds depend upon the proportion of skim milk in milk and whey. It is shown that adding skim milk (30%-50%) improves thixotropic characteristics of acid-based gel and its water-holding ability.*

**Keywords:** *whey; skim milk; protein-carbohydrate base; structural-mechanical properties.*

УДК 636.084.7

# Имитационное моделирование технологических линий в животноводстве

ГАЙДИДЕЙ Сергей Владимирович, старший преподаватель

e-mail: gaydidey@mail.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В.Верещагина

**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, последствие, нелинейности, случайные переменные;
- необходимо симитировать поведение системы во времени.

Существует три подхода имитационного моделирования (рисунок 1):

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 2), 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.

Использование в технологической линии шнековых транспортеров обусловле-

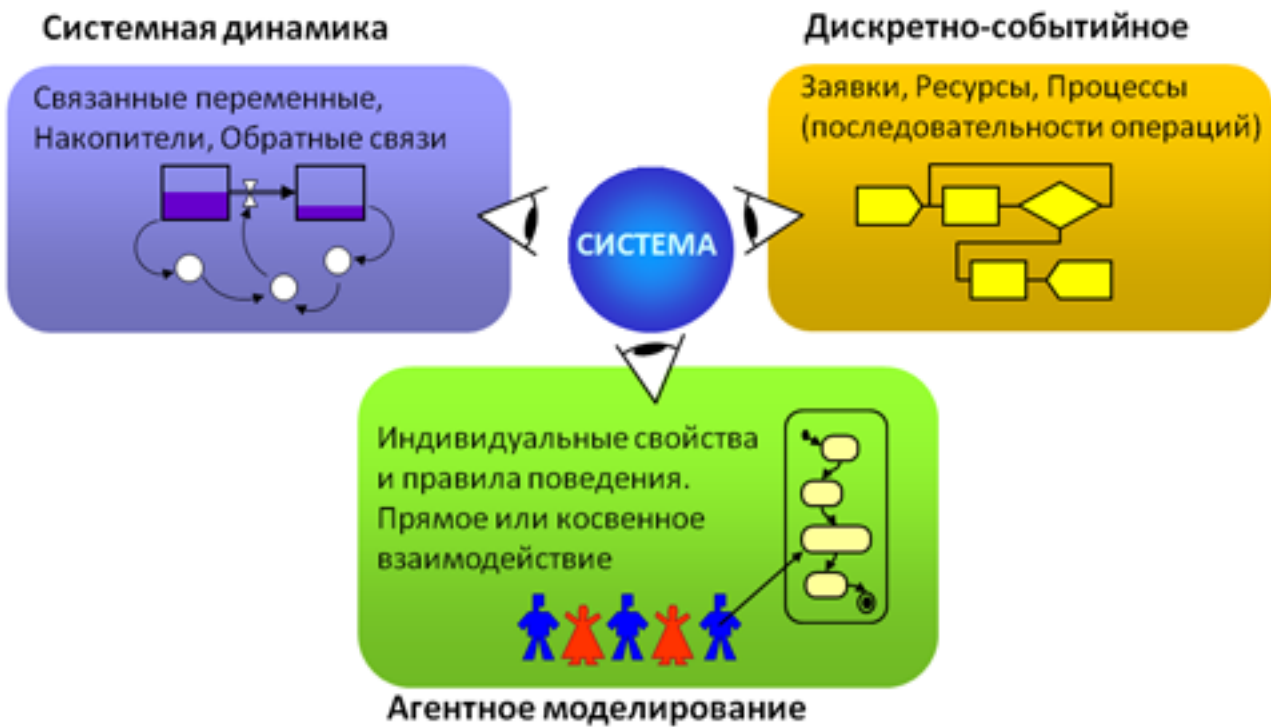


Рисунок 1.

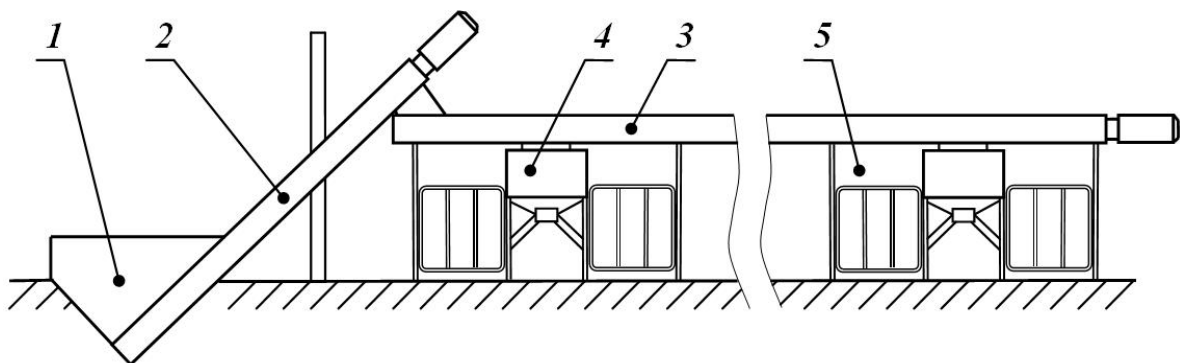


Рисунок 2.

но простотой их устройства, компактностью по сравнению с другими транспортерами, удобством в обслуживании и надежностью.

Подобная схема функционирует на пастбищном доильном центре в СХПК «Остахово» [1]. Там смонтирована линия для хранения и механизированной раздачи концентрированных кормов на доильной установке УДС-ЗБ. 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 СХПК «Остахово»: поголовье – 200 коров с ожидаемой продуктивностью 4000 кг молока в год, доение на доильной установке с параллельно-проходными станками УДС-3Б. В таблице 1 представлены результаты расчета.

**Таблица 1.** Сравнение показателей технологических линий раздачи концентрированных кормов

Показатель	СХПК «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:

- число входов транзактов в каждый блок;

- коэффициент занятости аппаратов обслуживания;
- готовность оборудования к дальнейшей работе;
- 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).

**Таблица 2.** Результаты моделирования в среде GPSS

Показатель	ГУП ОПХ «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. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012612365. Имитационная модель технологической линии раздачи концентрированных кормов на доильных установках с параллельно-проходных станках / Гайдидей С. В., Туваев В. Н.; правообладатель Гайдидей С. В. – заявка №2011618914 от 24.11.2011; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 05.03.2012, электронный бюллетень №1, 2012.

## Processing line simulation in animal breeding

Gaididey S.V., Senior Lecturer

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy farming Academy, Molochnoye, Vologda, Russia

**Abstract:** *In the article simulation within GPSS is described. The processing line of concentrated fodders distribution on pasture milking installations is given as an example.*

**Keywords:** *simulation; fodders distribution; processing line; pasture milking installation*

УДК 631.362.3

# Эффективность использования блока сухой очистки при подготовке к реализации продовольственного картофеля

ОРЕШИН Евгений Егорович, ст. науч. сотрудник, кандидат технических наук  
e-mail: oreshin06@mail.ru

Государственное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии» (ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии), г. Санкт-Петербург

ЗАХАРОВ Антон Михайлович, мл. науч. сотрудник  
e-mail: bauermw@mail.ru

Государственное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии» (ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии)

**Аннотация:** *приведены результаты исследований и оптимальные режимы работы блока сухой очистки. По уравнению регрессии построены три поверхности отклика и графики зависимости эффективности очистки.*

**Ключевые слова:** *картофель; предреализационная подготовка; очистка клубней от почвы; блок сухой очистки.*

В настоящее время вопросам экологии уделяется все большее внимание, как во всем мире, так и в нашей стране. На сегодняшний день она находится не на высшем уровне в том числе и в сельском хозяйстве нашего региона. Далеко не каждый сельхозпроизводитель может себе позволить покупку, установку и обслуживание дорогостоящих фильтрующих и очистительных сооружений. Так же минусом является большая продолжительность зимнего периода. Сухой способ очистки картофеля позволяет избежать выше приведенных затрат и показал себя достаточно эффективным. Для механизации процесса сухой очистки картофеля наиболее приемлемым является щеточный очиститель, так как на подобных устройствах наблюдается наименьший процент повреждаемости при достаточно высокой степени отделения загрязнений [4]. Однако данные машины в отечественных линиях для предпродажной подготовки картофеля в хозяйствах не используются. Для проведения сухой очистки клубней картофеля был спроектирован и изготовлен экспериментальный образец блока сухой очистки, предназначенный для использования в хозяйствах сельхозпроизводителей. Исследования по сухой очистке на экспериментальном образце проводили на продовольственном картофеле. Загрязненность клубней картофеля колебалась от 2 до 11 %, влажность связанных примесей составляла 4...12 %.

В ходе предварительных экспериментов было установлено, что на эффект очистки влияет большое число параметров процесса: кинематические параметры (частота вращения щеток, величина производительности); качественные показатели (загрязненность клубней, влажность примесей и др.); конструктивные параметры (диаметр щеток, длина рабочей части, параметры ворса и др.). Поэтому при определении оптимальных кинематических параметров процесса очистки для сокращения числа экспериментов было применено планирование опытов. При помощи ранжирования из числа всех факторов были отобраны наиболее существенные: время нахождения клубней в очистителе, величина их подачи, угол наклона рабочей поверхности, частота вращения щеток, жесткость щетины на рабочих органах, типоразмеры клубней, их масса, влажность, твердость почвы, связанной с клубнем. Из всей совокупности факторов затем было выбрано только три, ввиду их операциональной управляемости:

Для установления влияния различных факторов на качество очистки, а так же для определения оптимальных параметров блока для сухой очистки были проведены предварительные исследования ее рабочего процесса. Клубнеплоды поступали после переборочного стола передвижной картофелесортировальной линии ПКСП 6–10. Загрязненность клубней связной почвой составила 3...6 %, влажность связной почвы находилась в пределах 4...7 %.

В процессе проведения предварительных исследований были определены основные факторы, влияющие на качество очистки клубней картофеля. К таким факторам относятся: частота вращения  $n$  щеточных валов, угол  $\alpha$  наклона рабочей поверхности и подача исходного материала  $Q$ .

Остальные факторы были приняты за постоянные. Практически это осуществлялось посредством того, что все эксперименты по планированию проводили в течение одного дня, на одной партии клубней, поэтому влажность примесей и общая загрязненность клубней менялась незначительно.

Эффективность очистки клубнеплодов во многом зависит от физико-механического состава связанной почвы и исходной загрязненности продукта. В трудах ЦНИИМЭСХ [3] приведены результаты многолетних исследований физических,

механических и ряда других свойств многих корнеклубнеплодов, в том числе и клубней картофеля. При этом качество очистки, допустимое по ГОСТ Р51808-2001 «Картофель свежий продовольственный, реализуемый в розничной торговой сети» [1], можно получить лишь при активном воздействии на клубни очистительных рабочих органов машины.

Основными рабочими органами блока для сухой очистки (конструкция ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии) являются щеточные валы (рис. 1).

Экспериментальные исследования по определению оптимальных параметров и режимов работ блока для сухой очистки проводились на опытной базе лаборатории технологий и технических средств производства картофеля ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии.

Исследования машины для сухой очистки проводились при подаче исходного материала: 1, 2 и 3 т/ч. Скорость подающего транспортера переборочного стола на загрузочный транспортер блока сухой очистки составляла 0,3 м/с. Частоту вращения щеточных валов меняли от 60 до 140 мин<sup>-1</sup> с интервалом варьирования 40 мин<sup>-1</sup>. Общее количество щеточных валов при проведении лабораторных экспериментов равнялось девяти.

Экспериментальные исследования проводились согласно методике экспериментов, данные обрабатывали на ЭВМ с использованием статистического пакета STATGRAPHICS Plus.



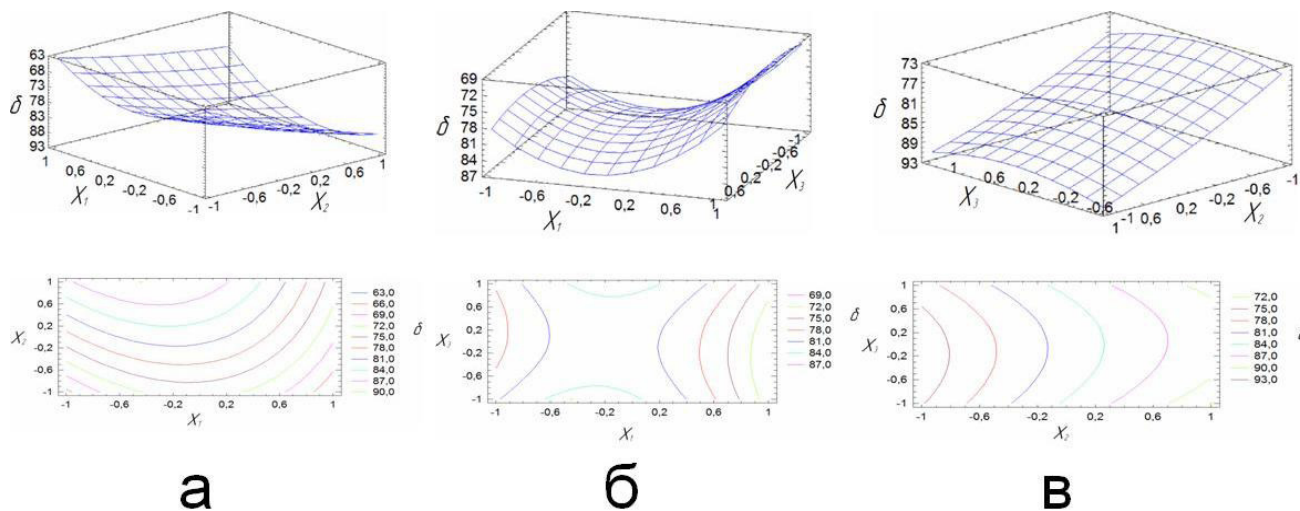
Рисунок 1. Щеточный вал

В результате множественного регрессионного анализа после удаления незначимых коэффициентов регрессии и проверки модели на адекватность получили зависимость эффективности очистки клубней картофеля от частоты вращения ще-

точных валов ( $X_1$ ), угла наклона очищающей щеточной поверхности ( $X_2$ ) и подачи исходного материала ( $X_3$ ) в кодированном виде:

$$\begin{aligned} \delta = & 80,566 - 0,2X_1 + 6,95X_2 + 3,2X_3 - 6,332X_1^2 - 6,602X_1X_2 + 7,7X_1X_3 + \\ & + 5,218X_2^2 - 1,1X_2X_3 - 1,834X_3^2. \end{aligned}$$

По уравнению регрессии построены три поверхности отклика в 3-х мерном изображении и контуры сечений поверхностей данных откликов:



**Рисунок 2.** Поверхности отклика и контуры сечения

а. поверхность отклика и контур сечения зависимости эффективности очистки клубней картофеля  $\delta$  от частоты вращения  $X_1$  и от угла наклона рабочей поверхности  $X_2$ ;

б. поверхность отклика и контур сечения зависимости эффективности очистки клубней картофеля  $\delta$  от частоты вращения  $X_1$  и от подачи рабочего материала  $X_3$ ;

в. поверхность отклика и контур сечения зависимости эффективности очистки клубней картофеля  $\delta$  от угла наклона рабочей поверхности  $X_2$  и от подачи рабочего материала  $X_3$ .

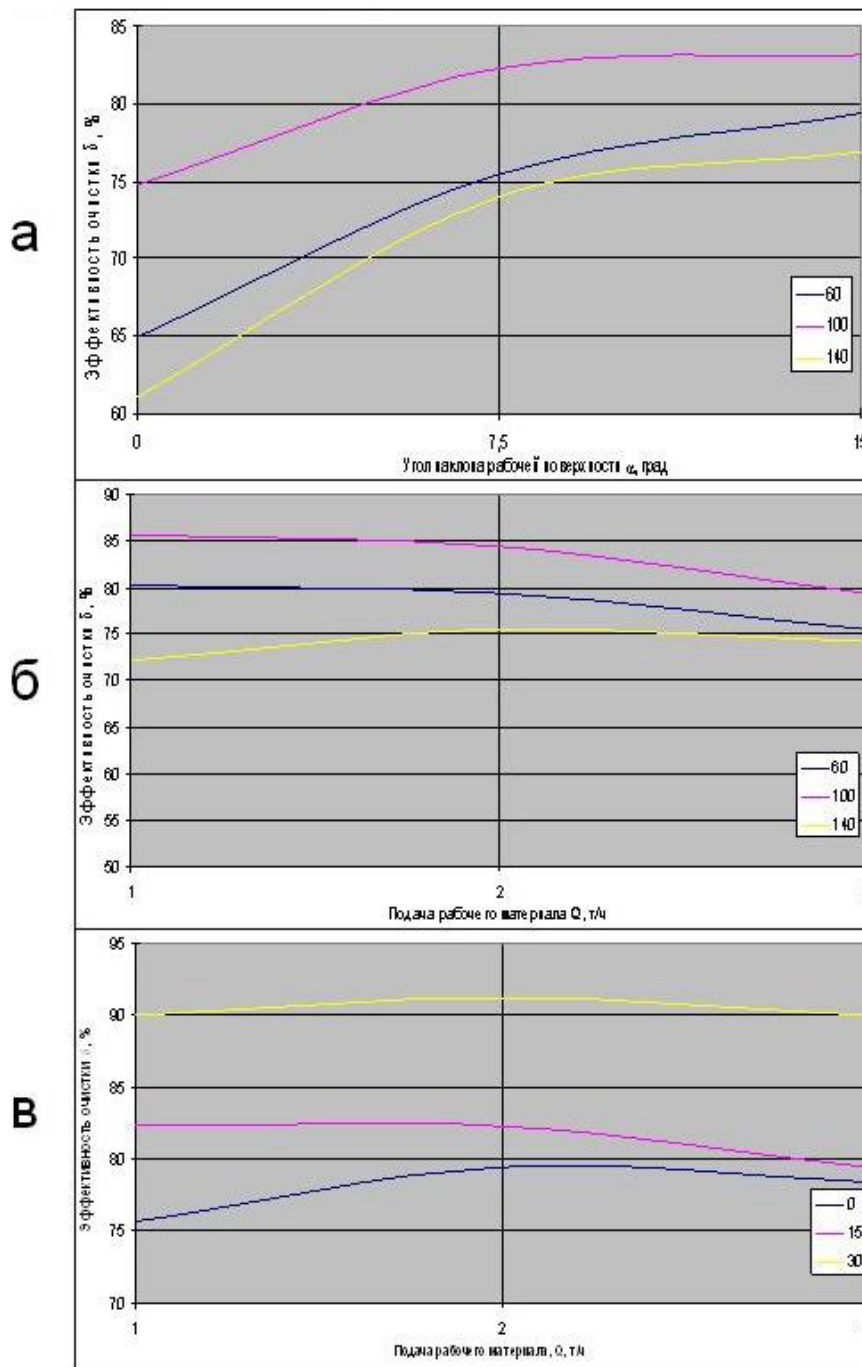
По данным, полученными в ходе экспериментальных исследований, построены графики зависимости эффективности отделения прилипшей почвы блоком сухой очистки от частоты вращения щеточных валов, угла наклона рабочей поверхности к горизонту и подачи рабочего материала на щеточную поверхность (рис 3).

Зависимость эффекта очистки клубней от угла наклона рабочей щеточной поверхности и частоты вращения щеточных валов 1.  $n = 60 \text{ мин}^{-1}$ , 2.  $n = 100 \text{ мин}^{-1}$ , 3.  $n = 140 \text{ мин}^{-1}$ .

Зависимость эффективности очистки клубней от подачи рабочего материала на щеточную поверхность и частоты вращения щеточных валов 1.  $n = 60 \text{ мин}^{-1}$ , 2.  $n = 100 \text{ мин}^{-1}$ , 3.  $n = 140 \text{ мин}^{-1}$ .

Зависимость эффективности очистки от подачи рабочего материала и угла наклона рабочей щеточной поверхности к горизонту 1.  $\alpha = 0^\circ$ ; 2.  $\alpha = 7,5^\circ$ ; 3.  $\alpha = 15^\circ$ .

На рисунке 3а представлен график зависимости эффективности очистки от угла наклона рабочей щеточной поверхности к горизонту, из которого видно, что с



**Рисунок 3.** Графики зависимости эффективности очистки от регулируемых параметров

увеличением угла наклона рабочей щеточной поверхности эффективность очистки клубней увеличивается. Это говорит о том, что время нахождения клубней на щеточной поверхности увеличивается, следовательно, это ведет за собой увеличение эффекта очистки. Но еще из графика видно, что при любом показателе частоты вращения эффективность очистки растет значительно, когда угол увеличивается от  $0^\circ$  до  $7,5^\circ$ , а увеличение угла наклона от  $7,5^\circ$  до  $15^\circ$  ведет за собой незначительный рост эффективности очистки.

С увеличением подачи рабочего материала на щеточную поверхность блока сухой очистки (рис. 3б) наблюдается снижение эффективности отделения примесей. При высокой подаче щеточные валы не успевают полностью обработать рабо-

чий материал, что приводит к уменьшению эффективности очистки от примесей. Однако, при большой частоте вращения щеточных валов ( $140 \text{ мин}^{-1}$ ) эффективность очистки изменяется незначительно, это является следствием того, что в процессе очистки большое количество клубней имеет большое количество контактов (соударений) между собой и с бортами установки. Этот процесс невозможно контролировать, изменять его интенсивность, также он имеет и отрицательный эффект. При большом количестве и высокой по своей силе соударений клубни могут травмироваться.

Так же по графику, представленному на рисунке 3в, можно сделать вывод, что при увеличении подачи рабочего материала и при одновременном увеличении угла наклона щеточной поверхности эффективность очистки на всем протяжении в диапазоне изменений остается практически на том же уровне. Следовательно, при увеличении подачи рабочего материала, необходимо увеличивать угол наклона щеточной поверхности, чтобы не снижалась эффективность очистки.

Анализируя поверхности откликов по эффективности очистки клубней картофеля и графики полученные в ходе экспериментальных исследований выяснили, что наибольшее значение эффективности очистки клубней картофеля достигается при частоте вращения щеточных валов от  $80$  до  $100 \text{ мин}^{-1}$ , угле наклона щеточной очищающей поверхности от  $12$  до  $15$  град., подаче исходного материала от  $1,0$  до  $1,5$  т/ч.

В результате проведенных исследований было установлено, что энергоемкость процесса очистки является сравнительно невысокой. Энергетические характеристики процесса очистки определяли в процессе испытаний очистителя клубней картофеля. Мощность холостого хода изменялась в пределах  $2,0 \dots 2,1$  кВт.ч. Удельная энергоемкость, затрачиваемая на очистку одной тонны клубней, вычислялась по потребляемой из сети мощности, изменялась в зависимости от производительности очистителя, при  $2 \dots 3$  т/ч удельная энергоемкость составила  $0,29 \dots 0,28$  кВт ч/т. Полезная удельная энергоемкость (без учета потерь холостого хода) составила соответственно  $0,072 \dots 0,116$  кВт ч/т.

Так, при повышении производительности с  $2$  до  $3$  т/час, потребляемая мощность значительно растет, удельная энергоемкость по потребляемой мощности значительно падает с  $0,7 \dots 1,0$  кВт ч/т до  $0,55 \dots 0,75$  кВт ч/т.

### **Список литературы:**

1. ГОСТ Р 51808-2001. Картофель свежий продовольственный, реализуемый в розничной торговой сети. – М.: Изд-во стандартов, 2001.
2. Михайлов, В. А. К выбору рабочих органов для очистки и дозирования корнеклубнеплодов / В. А. Михайлов, С. Л. Таршилов, А. В. Смоленский // Сб. науч. трудов ВНИПТИМЭСХ, 1983. – С. 199–206.
3. Нагорский, И. С. Физико-механические свойства кормовых материалов / И. С. Нагорский [и др.] // Вопросы сельскохозяйственной механики: сб. ЦНИИМЭСХ. – Минск : Урожай, т. 12. – 1964, С. 8-81.
4. Суханов, О. В. Технологические параметры и режимы работы машин для сухой очистки кормовых корнеплодов: дис. ... канд. техн. наук / О. В. Суханов. – СПб; Пушкин, 1992. – 149 с.

## Efficient use of the dry cleaning unit in potatoes preselling preparation

Oreshin E. E., Senior Researcher, Candidate of Engineering Sciences

Zakharov A. M.

North-West Research Institute of Agricultural Engineering and Electrification (SZNIIMESH), St-Petersburg, Russia

**Abstract:** *The results of researches and optimum modes of the dry clearing block. The results of research are shown. The optimal operating modes of the dry cleaning unit are described as well. According to the regression equation which is built three response surface and figures of cleaning efficiency are considered.*

**Keywords:** *a potato; preselling preparation; clearing of tubers of soil; the dry clearing unit.*

## Технологический контроль процессов консервирования плющеного зерна

ПЕРЕКОПСКИЙ Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент  
e-mail: zav35@list.ru

Государственное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии» (ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии), г. Санкт-Петербург

ЗЫКОВ Андрей Владимирович, аспирант, младший научный сотрудник  
e-mail: zav35@list.ru

Государственное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии» (ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии), г. Санкт-Петербург

**Аннотация:** освещена одна из актуальных проблем кормопроизводства – сохранение питательности кормов за счет применения консервантов и комплекса средств контроля процесса консервирования фуражного зерна. Предлагается использование бактериального препарата при производстве влажного кормового зерна вместо применяемых химических консервантов на основе органических кислот. Применение разработанных насоса-дозатора, термощупа, пробоотборника и бактериального препарата позволяют получить экономический эффект, исключить опасность для обслуживающего персонала и снизить риск загрязнения окружающей среды.

**Ключевые слова:** плющение зерна, процесс консервирования.

Основным способом обработки влажного фуражного зерна на длительный срок хранения в Северо-Западном регионе РФ является высушивание. Однако, этот способ требует значительных капитальных вложений и большого потребления жидкого (газообразного) топлива, не всегда удается высушить сырое зерно за 1-2 суток, затем оно самосогревается и портится. В связи с этим в последние годы все большее распространение в Ленинградской и Вологодской областях РФ, Республике Беларусь находит химический способ консервирования влажного зерна с плющением [1]. Плющение – как технологическая операция по некоторым данным повышает переваримость зерна в отличие от сухого дробленого зерна, плющенное зерно не пылит, лучше поедается животными.

Высокая консервирующая активность и относительная безвредность химических консервантов для животных обуславливает возможность их использования в кормопроизводстве для консервирования влажного плющеного зерна.

Другой немаловажной проблемой остается определенная опасность для персонала, занятого на транспортировке, хранении и применении химических консервантов. Особая опасность возникает при работе на установках консервирования, т. к. трубопроводы с кислотой находятся под давлением, кислоты пожароопасны, вместе с тем емкости и оборудование для внесения консерванта должны быть выполнены из коррозионно стойких материалов.

В качестве консерванта обычно используются различные органические кислоты и их производные под разными коммерческими названиями (AIV-3, AIV-2000, Promir, Ammofor). Как и в случае с консервированием силоса [2] здесь наблюдаются те же опасности для обслуживающего персонала от применения кислот, тем более, что по технологическим причинам процесс плющения и внесения консерванта целесообразнее проводить непосредственно в хранилище, тем самым создавая повышенную концентрацию паров кислот в зоне работы.

Основные требования к выполнению этих технологических операций следующие: точное дозирование консерванта, равномерный поток зерна в плющилке, тщательное перемешивание консерванта с зерном. Ручное внесение консерванта не обеспечивает равномерного его распределения в зерновой массе, поэтому применять его нецелесообразно.

В результате практического изучения химического состава и биологических свойств зерновых и на основе литературных сведений мы пришли к выводу о том, что консервировать плющенное зерно можно и без применения химических препаратов и веществ, получая при этом корм высокой питательной ценности. Такими консервантами могут, например, стать биологически активные препараты на основе молочнокислых бактерий [3].

Производственные испытания разработанного биологического препарата «Биотроф 600» были проведены в двух хозяйствах Ленинградской области: ЗАО «Родина» и СПК «Красногвардейский». Также сравнивалась эффективность разработанного препарата с высокоэффективными химическими консервантами. На рис.1 приведены результаты, полученные в ЗАО «Родина».

Для внесения консервантов, в т. ч. и данного биопрепарата в СЗНИИМЭСХ разработан насос-дозатор (рис. 2а).

Опытные образцы насоса-дозатора прошли испытания на Северо-Западной МИС и широкую производственную проверку в ряде сельскохозяйственных организаций РФ и РБ. Конструкция насоса дает возможность работы с любыми маловязкими технологическими жидкостями, включая жидкости на основе органических

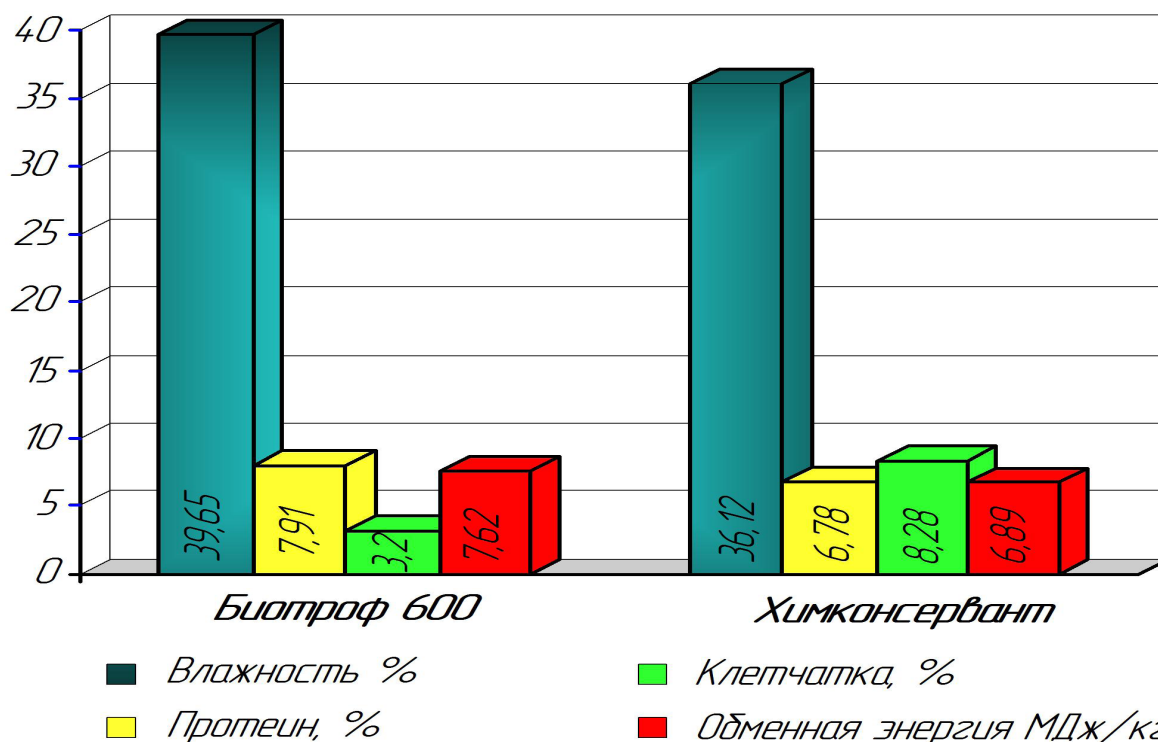


Рисунок 1. Результаты сравнения разработанного биопрепарата с химическим консервантом в ЗАО «Родина» Ленинградской области

кислот.

Контроль за температурой консервирования и хранения плющеного зерна является одним из важных аспектов для сохранения качественного материала. Изготавливаемый в СЗНИИМЭСХ щуп Т7 (рис. 2 б) предназначен для измерения температуры плющеного зерна (силоса и др.) в местах закладки и хранения в слое материала на глубине до 1,3 м. Автоматическое отключение питания, надежная современная конструкция, индикация текущего времени – отличительные особенности нержавеющей щупа.

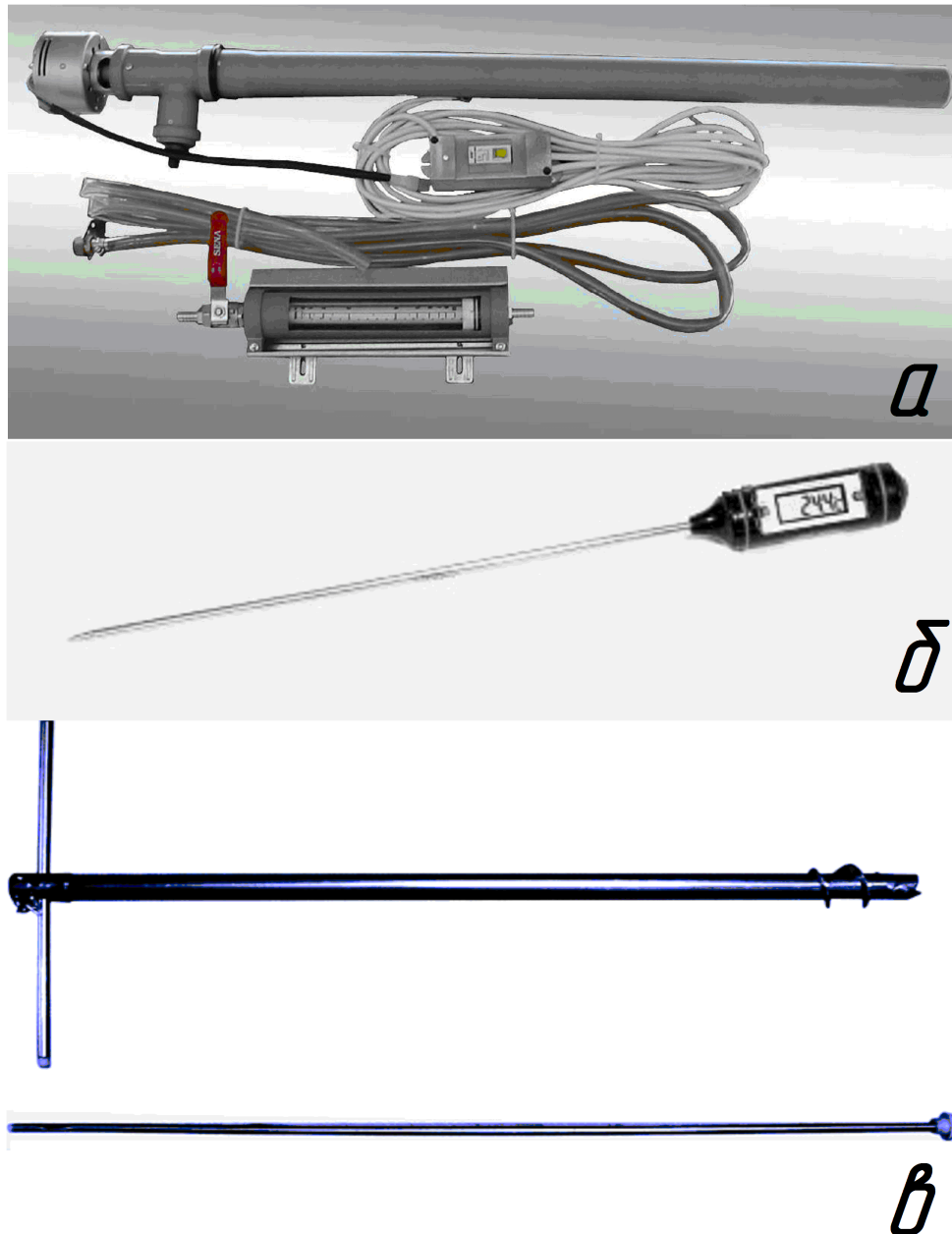
Для объективной информации о химическом составе и питательности плющеного зерна (силоса и др.) важно методически правильно отобрать пробу из закрытой траншеи (бурта, башни и др.), которая отражала бы качество всего заложенного в траншею корма на всей глубине его хранения. В этих целях для отбора пробы плющеного зерна из закрытых траншей используется пробоотборник силоса. Бур БП-1 (рис. 2 в) и его модификации полностью изготовлены из нержавеющей стали.

В настоящее время при внедрении технологии консервирования основными остаются затраты на приобретение импортного консерванта и высокопроизводительной плющилки.

Главными финансовыми расходами при сушке и химическом (биологическом) консервировании с плющением являются: расход топлива на сушку и стоимость консерванта при плющении, остальные факторы или те же или оказывают несущественное влияние (см. табл.).

Представленные в таблице расчеты показывают преимущества применения технологии плющения и консервирования фуражного зерна в отличие от сушки зерна, экономическую эффективность применения в качестве консерванта разработанного биологического препарата.

Кроме того, проведенными ранее исследованиями установлено [1, 3], что технология плющения и консервирования фуражного зерна позволяет уменьшить



**Рисунок 2.** Насос-дозатор для внесения консерванта (а); термометр для контроля температуры (б); бур-пробоотборник плющеного зерна (в).

**Таблица.** Основные затраты на сушку и консервант фуражного зерна

Наименование показателя	Зерно высушенное со среднестатистической влажности 26%	Зерно плющенное с консервантом:	
		Химическим АИВ-2000	Биологическим Био-троф-600
Расход топлива на сушку 1 тонны зерна, л.	15	-	-
Расход консерванта на 1 т зерна, л.	-	4	0,5
Цена 1 литра топлива (консерванта), руб.	25	39	120
Стоимость топлива (консерванта) на 1 тонну зерна, руб.	375	156	60

энергозатраты (за счет экономии топлива) не менее чем на 40 %, а также снизить себестоимость заготовленного зерна минимум на 15 %.

В качестве выводов можно констатировать следующее.

В отличие от химических консервантов, биологический препарат «Биотроф-600» является полностью безопасным для обслуживающего персонала, не содержит токсичных и дурно пахнущих компонентов. Он не является химически агрессивными.

Производственная проверка биологического консерванта, насоса-дозатора, бура-пробоотборника и термощупа для влажного зерна дает возможность значительно сократить материальные издержки в производстве фуражного зерна и обеспечить контроль за процессами консервирования фуражного зерна.

### **Список литературы:**

1. Перекопский, А. Н. Опыт плющения и консервирования влажного фуражного зерна в Ленинградской области / А. Н. Перекопский, Л. Н. Баранов, В. С. Тихонравов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 64 с.
2. Методические рекомендации по применению бактериальных силосных заквасок для консервирования зеленых кормов. – СПб.: ВНИИ с.-х. микробиологии, 1999. – 12 с.
3. Перекопский, А. Н. Применение биопрепаратов для консервирования плющеного зерна / А. Н. Перекопский, Г. Ю. Лаптев, Е. В. Мелихова // Экология и сельскохозяйственная техника. : Материалы 4-й научно-практической конференции. – СПб.: СЗНИИМЭСХ, Т. 2.: Экологические аспекты производства продукции растениеводства, мобильной энергетики и сельскохозяйственных машин. – 2005. – С. 159-165.

## Technical control of rolled grain conservation

Perekopsky A.N., Cand. of Sc. (Engineering), Associate Professor

Zykov A.V., post graduate student, younger research associate

North-West Research Institute of Agricultural Engineering and Electrification (SZNIIMESH), St-Petersburg, Russia

**Abstract:** *One of the urgent problems in feed production is considered – how to save nutritious value of forages with the help of preserving agents and a set of control devices for feed grain conservation process. A bacterial preparation is offered for wet feed grain making instead of currently used organic acid-based chemical preservatives. The designed metering pump, thermal probe, and sampling unit together with the above bacterial preparation have demonstrated significant economic effect, low-hazard operation for personnel, and lower environmental risks.*

**Keywords:** *feed production, grain conservation process.*

УДК 637.345

## Сгущенный молочный продукт с комбинированным углеводным составом

КУРЕНКОВА Людмила Александровна, аспирант

e-mail: kurenkovser.35@rambler.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

ГНЕЗДИЛОВА Анна Ивановна, доктор технических наук, профессор

e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

**Аннотация:** *в работе для снижения стоимости продукта и повышения его качества предлагается заменить часть сахарозы, входящей в состав консервов, на крахмальную патоку и витаминосодержащую композицию сиропов на фруктозе. Это позволит снизить калорийность продукта, придать ему функциональные свойства, уменьшить себестоимость.*

**Ключевые слова:** *молочные консервы; витамины; крахмальная патока; рецептура.*

Состояние здоровья человека находится в прямой зависимости от его рациона питания. Положение «здоровье есть функция питания» является базовым для современного человеческого общества[1].

Производство молочных консервов в России является одной из важных и перспективных отраслей пищевой промышленности, поскольку они пользуются повышенным спросом. Данные статистики показывают, что сгущенное молоко с сахаром потребляют в среднем 50 % населения России, но многие люди вынуждены отказывать себе в этом лакомстве по состоянию здоровья и в связи с тяжелым материальным положением.

Основным фактором, ограничивающим потребление сгущенного молока с сахаром, является наличие в их составе около 50 % сахарозы, которая провоцирует такие заболевания как сахарный диабет и ожирение. За последние 20 лет число больных сахарным диабетом в мире увеличилось вдвое. Таковы результаты исследования, проведенного английскими учеными при участии Всемирной организации здравоохранения [2]. Еще одним значительным недостатком сгущенного молока с сахаром является низкое содержание витаминов.

Таким образом, разработка продуктов функционального назначения является важнейшей социальной задачей, так как ее решение позволит увеличить продолжительность жизни человека и повысить ее качество: продлить активный, творческий период жизни, а также сохранить трудоспособность до глубокой старости.

Для разработки нового сбалансированного по компонентному составу продукта следует иметь сведения о предпочтениях и пожеланиях потребителей. Для этого нами был проведен маркетинговый анализ Вологодского рынка сгущенных молочных продуктов с сахаром.

По данным департамента сельского хозяйства рынок Вологодской области на 88 % заполнен консервами, произведенными в нашей области, оставшиеся 12 % составляет импорт из других областей.

Большая часть привозимых консервов приходится на молокосодержащие, так как в нашей области они не производятся. Главным достоинством этих продуктов является низкая себестоимость, обусловленная частичной заменой в них молочного жира на растительные масла. Такое изменение состава продукта снижает его ценность, так как пальмовые масла, входящие в состав этих продуктов, не усваиваются организмом людей, проживающих в северных регионах. Однако, молокосодержащие консервы с сахаром составляют конкуренцию сгущенному молоку с сахаром, произведенному в нашей области.

Нами был проведен социологический опрос 100 человек. В ходе которого было установлено, что для 75 % респондентов решающим фактором при покупке является цена. В то же время 80 % потребителей считают, что молочные продукты не должны содержать растительные масла, а снижение стоимости должно происходить за счет каких-либо других факторов. Все опрошенные положительно относятся к обогащению сгущенного молока витаминами, при этом наиболее желательно чтобы при производстве использовались натуральные источники витаминов, а не готовые премиксы. У 95 % респондентов есть знакомые или родственники, страдающие избыточным весом. 90 % опрошенных считают, что сахар вреден для здоровья и с большим удовольствием приобрели бы сгущенное молоко с заменителем сахарозы.

Приняв во внимание данные социологического опроса, нами был разработан консервированный сгущенный молочный продукт, обогащенный витаминами, с

комбинированным углеводным составом.

В качестве натуральных источников витаминов для обогащения предложена композиция из сиропов шиповника, облепихи, боярышника и черноплодной рябины в соотношении 1:1:1:1 в количестве 5 % от массы продукта [3].

При выборе вида, дозы и стадии внесения добавок учитывались их состав, потребительские качества, а также рекомендации Минздрава РФ.

В составе плодов шиповника содержится до 18 % витамина С, причем его содержание в 40–50 раз больше, чем в плодах смородины черной или в 500 раз больше, чем в плодах лимона. В шиповнике содержатся также:  $\beta$ -каротин, витамины В1, В2, К, Е и каротин. [4]

Плоды облепихи также богаты витамином С, его содержание в 100 г плодов составляет 200 мг. Содержание витамина А составляет 10 мг в 100 г плодов [4].

Плоды боярышника содержат витамин С в меньшем количестве, чем плоды шиповника и облепихи, но они богаты витамином А – его содержание составляет 14 мг в 100 г плодов [4].

Черноплодная рябина содержит большое количество витамина РР – 0,6 мг в 100 г. Плоды черноплодной рябины так же богаты витамином В6, содержание которого составляет 1,5 мг в 100 г, тогда как в большинстве других ягод он обнаружен в следовых количествах [4].

При внесении композиции сиропов в количестве 5 % продукт обогащается витаминами С (на 31,3 %), А (на 15,9 %) и В6 (на 3,7 %), достигается увеличение пищевой ценности продукта путем увеличения содержания в нем витаминов.

В настоящее время в качестве сахарозаменителя в молочных консервах используется главным образом фруктоза. Наряду с фруктозой известна крахмальная патока, которая применяется при производстве широкого спектра пищевых продуктов – кондитерских изделий, пива и безалкогольных напитков, плодово-ягодных консервов.

Крахмальная патока (глюкозный сироп) является основным сырьем кондитерского производства, выполняя роль подсластителя и антикристаллизатора. Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых показали значимую роль глюкозных сиропов в питании человека, сделали их одним из привлекательных видов сахарозаменителей для использования в рецептурах различных продуктов [4]. При этом основной акцент научных исследований и практического применения крахмальной патоки делается на возможность придания готовому продукту дополнительных полезных свойств. При полной или частичной замене сахарозы крахмальной патокой можно снижать калорийность продукта, оказывать различное влияние на текстуру и ряд других показателей готового продукта, например его срок хранения.

Известно, что фруктоза и сахароза обладают равной калорийностью, которая составляет 380 ккал/100 г продукта, калорийность крахмальной патоки на 22,1 % ниже и соответствует 290 ккал/100 г [5]. Следовательно, при замене сахара крахмальной патокой калорийность продукта будет снижаться, что очень важно для потребителей, страдающих избыточным весом.

Для выработки продукта нами была разработана рецептура, которая представлена в таблице 1.

В лабораторных условиях методом рекомбинирования были проведены выработки продукта, для последующего изучения его показателей качества.

Исследования были проведены с использованием стандартных методик. Для

**Таблица 1.** Рецепттура сгущенного молочного продукта с комбинированным углеводным составом, обогащенного витаминами на 1000 кг

Компоненты, кг	Процент замены сахара на крахмальную патоку, %				
	0 (контроль)	30	40	50	100
СОМ	230,00	230	230	230	230
Сахар-песок	435,00	333,1	299,3	265,4	-
Вода	215,86	176,8	167,1	157,5	83,47
Молочный жир	118,94	118,94	118,94	118,94	118,94
Крахмальная патока	-	130,96 /90,96	174,46 /134,46	217,96 /277,96	557,39 /517,39
Мелкокристаллическая лактоза	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Композиция сиропов	-	50,0	50,0	50,0	50,0
ИТОГО:	1000	1000	1000	1000	1000

**Таблица 2.** Физико-химические показатели качества сгущенного молочного продукта с комбинированным углеводным составом, обогащенного витаминами

Наименование показателей	Контроль	С частичной заменой сахара на крахмальную патоку, %			
		30	40	50	100
Свежевыработанный продукт					
Массовая доля сухих веществ, %	75,5+0,10	75,5+0,10	75,4+0,10	75,3+0,10	72+0,10
Средний линейный размер кристаллов лактозы, мкм:	2,79 + 0,1	4,315+0,14	3,62+0,13	3,99+0,13	4,740,14
pH	5,87 +0,05	5,86 +0,05	5,85 +0,05	5,85 + 0,05	5,82 + 0,05
Вязкость, Па·с	2,87+0,06	3,32+0,06	9,53+0,06	10,68+0,08	12,34+0,08

**Таблица 3.** Органолептические показатели сгущенного молочного продукта с комбинированным углеводным составом, обогащенного витаминами

Наименование показателей	Контроль	С заменой сахара на крахмальную патоку, %			
		30	40	50	100
Вкус и запах	Сладкий, чистый с выраженным вкусом пастеризованного молока, без каких-либо посторонних привкусов и запахов	Менее сладкий, чистый с выраженным вкусом пастеризованного молока, без каких-либо посторонних привкусов и запахов			
Консистенция	Однородная по всей массе, без наличия ощущаемых органолептически кристаллов молочного сахара				
Цвет	Похож на сгущенное молоко с какао, равномерный по всей массе				

определения органолептических показателей был использован метод экспертных оценок, вязкость измерялась вискозиметром Гепплера, гранулометрический состав лактозы – с помощью микроскопа, показатель активной кислотности был определен рН-метром марки МИ-150, сухие вещества – рефрактометрически.

Полученные в результате исследований данные представлены в таблицах 2 и 3.

По микробиологическим показателям продукт безопасен и соответствует требованиям нормативных документов.

Нами был проведен расчет себестоимости сгущенного молочного продукта с комбинированным углеводным составом, обогащенного с заменой 30 % сахара на крахмальную патоку. При расчете рентабельность была принята в размере 10 %, НДС на единицу продукции 10 %. Для реализации проекта приобретения нового технологического оборудования не требуется. В результате расчета стоимость одной тонны сгущенного молока, обогащенного витаминами, с заменой 30 % сахара на крахмальную патоку составила 83,3 тыс. руб., а одной банки массой 390 г 32,5 руб. соответственно. Отпускная цена на сгущенное молоко с сахаром, производимое на ОАО «Сухонский молочноконсервный комбинат» составляет от 36 до 39 руб. за банку. Снижение себестоимости и оптовой цены обусловлена снижением затрат на сырье (стоимость патоки на 10–15 % ниже стоимости сахара-песка).

Таким образом, разработка технологии сгущенного молока, обогащенного витаминами, с частичной заменой сахара на крахмальную патоку и последующее его производство позволит:

- расширить ассортимент молочный консервов и привлечь новых покупателей;
- снизить себестоимость;
- придать продукту функциональные свойства за счет снижения его калорийности и обогащения витаминами.

Научно-техническая новизна работы подтверждена патентом РФ № 2449545 и подачей заявки на изобретение № 2012101578/10.

### Список литературы:

1. Захарова, Л. М. Тенденции использования пищевых и полифункциональных добавок в производстве молочных продуктов. – Кемерово: 2002. – 324 с.
2. «Сладкая» болезнь цивилизации. – Режим доступа: <http://www.webdiabet.ru/sladkaya-bolezn-civilizacii/>.
3. Пат. 2449545 РФ. Способ производства молокосодержащего консервированного продукта с сахаром, обогащенного витаминами / А. И. Гнездилова, Л. А. Колесова (Куренкова), А. В. Музыкантова. – Оpubл. в Б.И. – 2012. – №13.
4. Путырский, И. Н. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / И. Н. Путырский, В. Н. Прохоров. – М.: Махаон, 2000. – 425 с.
5. Крахмальные сиропы: виды и свойства. – Режим доступа: [http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n\\_id=6700](http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=6700).

## The tinned condensed dairy product with the combined carbohydrate phase.

Kurenkova L.A., postgraduate student

Gnezdilova A.I., Doctor of Engineering Sciences, Professor

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy.

**Abstract:** *The condensed dairy canned food is in demand raised in our country, but recently more and more people is compelled to refuse to itself a favourite delicacy in connection with its increased cost. For depreciation of a product and increase of its quality it is offered to replace a part of the sucrose which is a part of canned food, with starched treacle and vitamin-containing composition of syrups on fructose. It will allow to reduce caloric content of a product, to give it functional properties, to reduce prime cost.*

**Keywords:** *dairy canned food; vitamins; starched treacle; compounding.*

УДК 637.113:637.125

## Технология охлаждения молока в системе молокопровода

ПУСТЫННАЯ Юлия Юрьевна, старший преподаватель

e-mail: julpus@rambler.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

ТУВАЕВ Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры графики и теоретической механики

e-mail: dockgraf1@mf.molochnoe.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

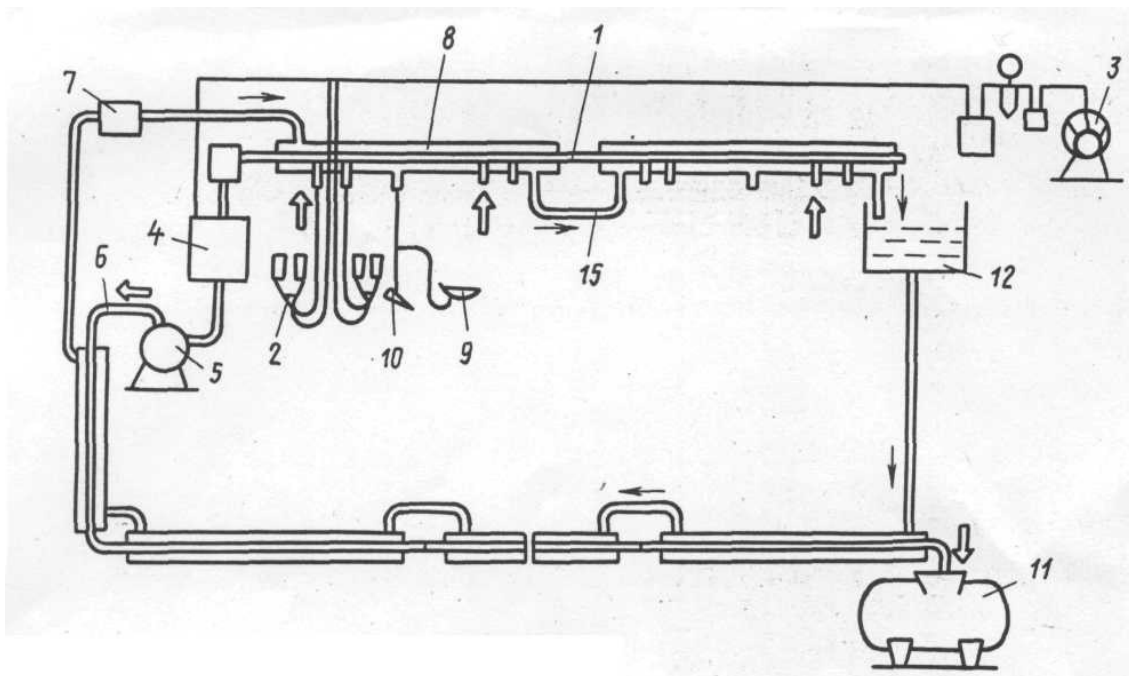
**Аннотация:** предложена схема охлаждения молока на основе трубчатого теплообменника, установленного в молокопроводе, и определены его оптимальные параметры и режимы работы.

**Ключевые слова:** охлаждение молока, трубчатый теплообменник, термодинамическая модель, параметры установки.

Молоко является скоропортящимся продуктом и поэтому требует немедленного охлаждения уже в процессе доения. При охлаждении молока до  $4 \pm 2$  °С жизнедеятельность микроорганизмов приостанавливается, что создает благоприятные условия для его длительного хранения. Чем быстрее молоко будет охлаждено, тем выше будет качество молочной продукции.

Разработаны противоточные трубчатые охладители молока, являющиеся одновременно частью молокопровода доильной установки [1]. В конструктивном исполнении устройство представляет «трубу в трубе», внутренняя из них – молокопроводная и установлена с некоторым зазором по отношению к внешней. В кольцевое пространство между трубами навстречу молоку движется холодная вода. Охладитель обычно состоит из двух-четырех секций и охлаждает молоко в потоке с 35 °С до 2–6°С при производительности около 1000 л/ч. Температура охлаждения молока на 3 °С выше температуры охлаждающей жидкости.

Охладители технологично вписываются в систему молокопроводов доильных установок, являясь их составной частью.



**Рисунок 1.** Схема доильной установки

Такая усовершенствованная доильная установка (рисунок 1) содержит доильный молокопровод 1, доильные аппараты 2, вакуумный насос 3, воздухоразделитель 4, молочный насос 5, магистральный молокопровод 6, водяной насос 7, водопровод 8, выполненный в виде отдельных секций, поилки 9, устройство для подмывания вымени, емкость 11 для охлаждения и хранения молока, емкость 12 для холодной воды. Охлаждающее пространство между стенками молокопроводов 1 и 6 и стенками водопровода 8 герметизируется эластичными втулками, установленными на концах секций, посредством которых молокопроводы 1 и 6 концентрично установлены в водопроводе 8. Секции водопровода 8 установлены по всей длине доильного 1 и магистрального 6 молокопроводов и соединены между собой перемычками, выполненными в виде эластичного шланга 13. Для устранения конденсации влаги на наружном корпусе охладителя в процессе охлаждения молока на водопровод 8 установлен с помощью резиновых втулок теплоизолирующий ко-

жух из полиэтиленовой трубы.

Доильная установка работает следующим образом. Под действием разрежения создаваемого вакуумным насосом 3, молоко из вымени коровы через доильные аппараты 2 поступает в доильный молокопровод 1, затем в воздухоразделитель 4 молока и далее молочным насосом 5 нагнетается в магистральный молокопровод 6, из которого поступает в емкость для сбора молока. При прохождении по доильному 1 и магистральному 6 молокопроводам молоко с температурой 35 °С охлаждается в потоке до температуры 6–8 °С, а ледяная вода, поступающая в водопровод 8, по схеме (рисунок 1) движется навстречу молоку, при этом нагревается с 2–5 °С до 14–16 °С и подается в поилки 9 и устройства хозяйственно-бытового назначения.

Авторами проведены предварительные теоретические исследования по разработке термодинамической модели процесса охлаждения молока [2,3], на основе которой можно рассчитать рациональные параметры и режимы работы однотрубного противоточного охладителя молока в системе молокопровода доильной установки (рисунок 2).

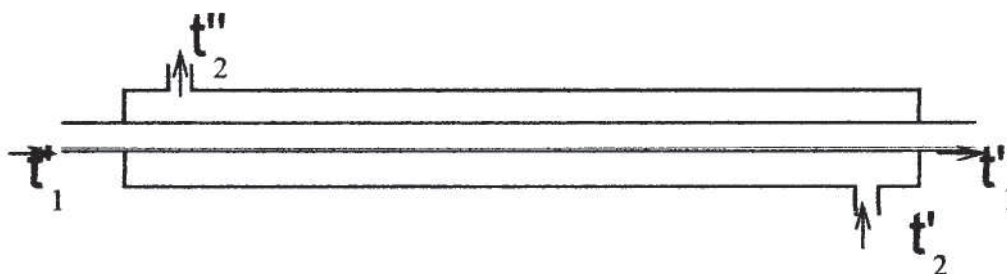


Рисунок 2. Схема однотрубного теплообменника

В теплообменнике типа «труба в трубе» необходимо охладить молоко с массовым расходом  $m_1 = 0,1$  кг/с от  $t'_1 = 35$  °С до  $t''_1 = 2 - 6$  °С. Холод передается от охлаждающей жидкости – воды с начальной температурой  $t'_2 = 3 - 5$  °С, конечная температура воды  $t''_2$ . Молоко движется по внутренней стальной трубе. Вода движется по кольцевому зазору противотоком по отношению к молоку.

При проектировании охладителя молока вопрос оптимальной компоновки поверхности теплообмена и режимов работы должен решаться исходя из связей между тепловыми и гидравлическими параметрами процесса, с одной стороны, и технико-экономическими показателями – с другой. Тогда рассматриваемую задачу можно сформулировать следующим образом: при заданных значениях начальных и конечных температур молока и воды и производительности доильной установки определить скорость хладоносителя, напор, минимальную поверхность теплообмена и соответствующие ей диаметры труб, то есть в качестве критерия оптимальности предложено использовать приведенные затраты [2,3].

Сумма комплексных (приведенных) затрат в данной случае будет равна:

$$\Pi = U + E_{\text{э}} \cdot k_{\text{гв}} \cdot n_{\text{ж}} \cdot l_{\text{о}} \rightarrow \min \quad (1)$$

где  $U = C_3 \cdot q_2 \cdot H \cdot \tau$  - эксплуатационные расходы;

$C_3$  - стоимость электроэнергии, руб;

$q_2$  - расход охлаждающей жидкости (вода), кг/с;

$\tau$  - загрузка годовая, час;

$H$  - потерянный напор, Па;

$n_T$  - число последовательных теплообменников;

$l_0$  - длина теплообменника, м;

$E_n$  - нормативный коэффициент эффективности;

$K_{уд}$  - удельные капитальные вложения, руб/м.

Минимизация целевой функции осуществлена с учетом начальных и граничных условий процесса [3]:

1. Поверхность охлаждения рассчитывали по формуле:

$$A = q_m \cdot c \cdot (t_1' - t_1'') / (\Delta t_p \cdot h) \quad (2)$$

где  $q_m$  - расход жидкости, подлежащей охлаждению, кг/с;

$c$  - удельная теплоемкость, (Дж/кг·К)

$\Delta t_{cp}$  - средний температурный напор;

$h$  - коэффициент теплопередачи, Вт/м<sup>2</sup>·К

2. Характеристика рассматриваемого типа охладителя:

$$h = f(v_2) \text{ и } \xi = f(v_2) \quad (3)$$

где  $\xi$  - коэффициент трения;

$v_2$  - скорость движения воды, м/с.

3. Условие неразрывности определяется производительностью:

$$q_m = v_1 \cdot \rho_1 \cdot A_1 \text{ и } q_2 = v_2 \cdot \rho_2 \cdot A_2 \quad (4)$$

где  $\rho$  - плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>;

$A_1$  и  $A_2$  - площадь сечения внутренней трубы и межтрубного сечения, м<sup>2</sup>.

Решение уравнения (1) с учетом условий (2), (3) и (4) относительно эквивалентного диаметра сечения  $d_3$  и скорости движения воды  $v_2$  позволило вывести расчетные формулы:

$$d_3 = \left( \frac{(p-2) \cdot c_3}{c_4 \cdot \lambda \cdot c_1 \cdot k_n^a \cdot (1-a)} \right)^{\frac{1}{p-a-1}} \quad (5)$$

$$v_2 = \frac{4 \cdot q_2}{\pi \cdot \rho_2} \cdot \left( \frac{(p-2) \cdot c}{c_4 \cdot \lambda \cdot c_1 \cdot k_n^a \cdot (1-a)} \right)^{\frac{2}{p-a-1}} \quad (6)$$

где  $p$ ,  $a$ ,  $c_3$  и  $c_4$  – постоянные коэффициенты, определяются экспериментально, зависят от типа охладителя и физических свойств жидкости;

$k_n$  - отношение скоростей молока и воды;

$c_1$  - удельная теплоемкость молока, Дж/кг·К.

Провели выбор рациональных параметров однотрубного теплообменника по формулам (5) и (6) с помощью вычислительной программы на ПЭВМ и получили следующее (таблица).

**Таблица.** Расчетные параметры теплообменников:

Показатели	Доильные установки		
	УДС-3	УДС-3М	УДА-16
1	2	3	4
1. Количество одновременно работающих доильных аппаратов	8	12	10
2. Производительность, л/ч	400	800	600
3. Температура молока, °С	35	35	35
после охлаждения, °С	6±2	6±2	6±2
4. Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>	0,72	1,62	1,1
5. Длина теплообменника, м	9	14,4	11
6. Температура воды, °С	5	5	5
после теплообмена, °С	14	14	14
7. Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	1,2	2,4	1,8
8. Диаметр молокопровода, мм	26x3	36x3	32x2
9. Диаметр водопровода, мм.	50x5	55x4,5	50x5
10. Скорость охлаждающей воды, м/с	0,29	0,67	0,52

Уточненная термодинамическая модель (5) и (6) охлаждения молока позволяет определить оптимальные параметры и режимы работы трубчатого теплообменника при заданных температурах жидкостей и производительности.

Для увеличения производительности теплообменника необходимо увеличить поперечное сечение потока воды, что можно достигнуть увеличением эквивалентного диаметра межтрубного пространства и скоростью воды в нем.

Испытания, проведенные на животноводческих фермах и пастбищных доильных центрах сельхозпредприятий «Куркино» и «Остахово» Вологодского района Вологодской области, показали, что установка таких трубчатых охладителей в системе молокопровода обеспечивает охлаждение свежесвыдоенного молока непосредственно в молокопроводе, позволяет использовать тепло молока на подогрев воды в системе водопровода автопоения. Все это вместе взятое приводит к повышению качества молока, снижению затрат на охлаждение молока и подогрев технологической воды и экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии на охлаждение молока при эксплуатации трубчатых охладителей составляет 26,6 кВт/ч на 1 корову в год.

**Список литературы:**

1. А.с. № 1445667 СССР. Доильная установка / В. Н. Туваев, В. Н. Фатеев и В. А. Седунов. – Заявка № 4282202/30-15, опубл. 23.12.88, бюл. №47.
2. Туваев, В. Н. Расчетная модель охлаждения молока в процессе доения. Совершенствование механизированного производства сельскохозяйственной продукции / В. Н. Туваев // Сборник научных трудов ВГМХА. – Вологда; Молочное: ИЦ ВГМХА, 2000 – С. 76–78.
3. Туваев, В. Н. Термодинамическая модель охлаждения молока в процессе доения / В. Н. Туваев, Ю. Ю. Пустынная // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству. Том Инженерные науки: Сборник трудов ВГМХА по результатам научно-практической конференции, посвященной 97-летию академии. – Вологда; Молочное: ИЦ ВГМХА, 2008. – С. 117–120.

## Milk Cooling technology by using pipe-line milking system

Pustynnaya Y.Y., Senior Lecturer

Tuvaev V. N., Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Chair of Drawing and Mechanical Theory

**Abstract:** *Milk cooling system based on the tubular heat exchanger installed in the pipe-line has been suggested. The optimal parameters and regimes of its work have been specified.*

**Keywords:** *milk cooling, tubular heat exchanger, thermodynamic model, settings*

# Обоснование критериев оценки эффективности и формирование сбалансированной системы эксплуатационных показателей МТА МТЗ-920+УКПА-2,4

ФЕДЬКИН Денис Сергеевич, аспирант

e-mail: dmix1@yandex.ru

ГНУ Северо-западный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии.

**Аннотация:** в статье представлена методика выбора основного критерия. Построены графики зависимости основного критерия от дополнительных критериев более низкого порядка. После анализа графиков была составлена сбалансированная система эксплуатационных показателей МТА МТЗ 920 + УКПА-2,4 по основному критерию.

**Ключевые слова:** критерий, эффективность, сбалансированная система, эксплуатационные показатели.

Максимальная эффективность использования МТА достигается в случае его функционирования в оптимальном режиме. Анализ литературы показывает [1-4], что при эксплуатации агрегатов и обосновании рациональных режимов их работы, из-за большого количества показателей, которые используются в качестве критериев оптимальности, большинство авторов принимает тот или иной критерий, без должного научного обоснования его выбора. Критерии необходимо выбирать в зависимости от поставленной цели.

Наличие множества энергетических и агротехнических параметров и технико-экономических показателей с вероятностным характером их изменения вынуждает на научно обоснованный выбор и оптимизацию количества наиболее значимых критериев и управляемых факторов с целью формирования сбалансированной их системы для достижения конечной желаемой цели.

Критерий должен быть универсальным, чтобы его можно было применить для оценки большого числа параметров. При выборе критериев должен быть системный подход.

Факторами, определяющими выбор критерия, являются условия выполнения производственных процессов, наличие рабочей силы, качество технического обслуживания, значимость производственного процесса или операции в получении продукции, погодные условия, агротехнически допустимая продолжительность работы и прочие условия.

Выбор критериев и сбалансированную систему эксплуатационных показателей для оценки эффективности МТА рассмотрим на примере универсального комбинированного почвообрабатывающего агрегата УКПА-2,4 с трактором тягового класса 1,4.

Первый этап обоснования критериев включает в себя выбор основного критерия эффективности. Исходя из анализа производственных условий, согласно схеме 1, за основной критерий оптимизации принимаем максимум годового энергетического эффекта. Ожидаемый годовой энергетический эффект, как глобальный критерий [3], позволяет оценить эффективность и надежность функционирования МТА при выполнении технологических процессов.

На следующем этапе анализировалась чувствительность выбранного основного критерия к другим критериям более низкого порядка и эксплуатационным параметрам МТА. Степень чувствительности основного критерия к дополнительным критериям и эксплуатационным параметрам МТА оценивалась по значению тангенса угла наклона ( $\text{tg}\alpha$ ). Значение тангенса угла наклона  $\text{tg}\alpha$  определяется по графикам, отражающих зависимости: основного критерия от дополнительных; дополнительных критериев от исследуемых параметров. В качестве примера на рис. 2–6 представлены графические зависимости годового энергетического эффекта  $\mathcal{E}_r$  от производительности  $W_{\text{ч}}$ , производительности  $W_{\text{ч}}$  от коэффициента использования времени смены  $\tau$ , годового энергетического эффекта  $\mathcal{E}_r$  от энергоемкости технологического процесса  $\mathcal{E}_i^*$ , производительности МТА  $W_{\text{ч}}$  от тяговой мощности  $N_{\text{кр}}$  и тяговой мощности  $N_{\text{кр}}$  от тягового усилия  $P_{\text{кр}}$  трактора.

Анализ графических зависимостей позволил установить степень чувствительности основного критерия к изменению каждого отдельно взятого дополнительного критерия и входного параметра. После ранжирования входных воздействий были отсеяны неуправляемые, а также те, на изменение которых накладываются технические, конструктивные, организационные или иные ограничения.



**Рисунок 1.** Схема выбора критериев эффективности и формирования сбалансированной системы эксплуатационных показателей МТА

В результате предпринятых действий была сформирована итоговая таблица 1, представляющая собой сбалансированную систему эксплуатационных показателей МТА МТЗ-920+УКПА-2,4 по критерию максимум годового энергетического эффекта (таблица 1).

Данная система представляет собой рациональное количество критериев и управляемых параметров, подлежащих оптимизации на предмет достижения максимального годового энергетического эффекта от использования МТА МТЗ-920+УКПА-2,4 и высокого качества выполняемых технологических процессов. Оптимизация показателей и параметров сбалансированной системы позволяет непрерывный контроль режимов работы МТА МТЗ 920 + УКПА-2,4 и достоверную оценку эффективности и надежности его функционирования при выполнении полевых механизированных работ.

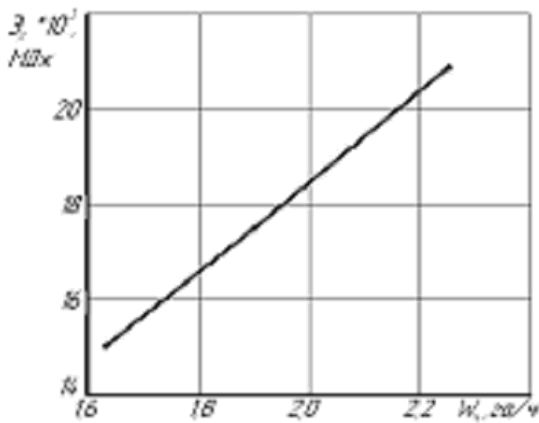


Рисунок 2 - Зависимость годового энергетического эффекта  $\mathcal{E}_z$  от производительности  $W_{\text{ч}}$  МТА

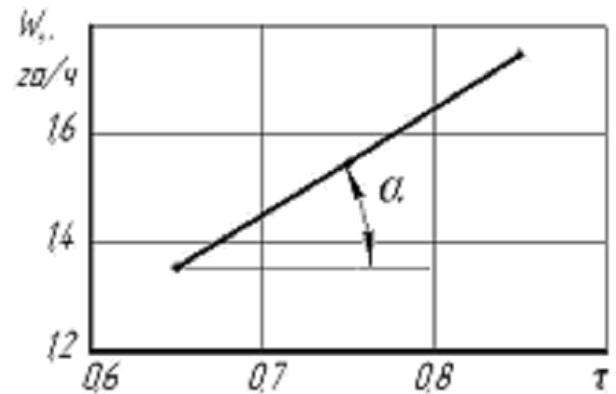


Рисунок 3 - Зависимость производительности  $W_{\text{ч}}$  МТА от коэффициента использования времени смены  $\tau$

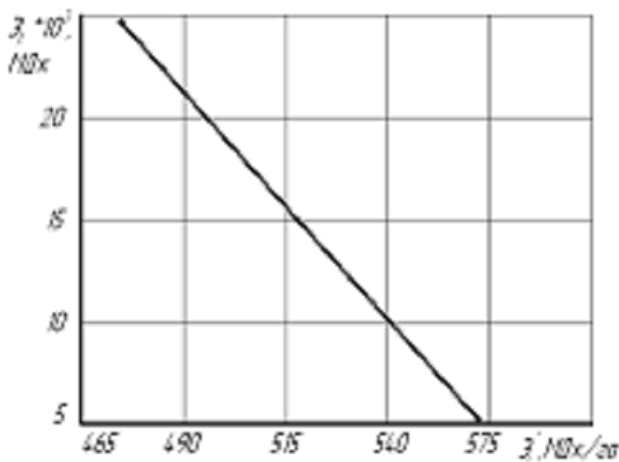


Рисунок 4 - Зависимость годового энергетического эффекта  $\mathcal{E}_z$  от энергоёмкости технологического процесса  $\mathcal{E}_i^*$

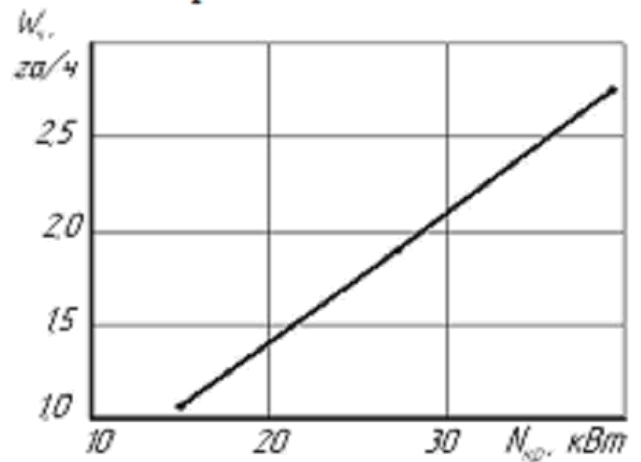


Рисунок 5 - Зависимость производительности  $W_{\text{ч}}$  МТА от тяговой мощности  $N_{\text{тр}}$  трактора

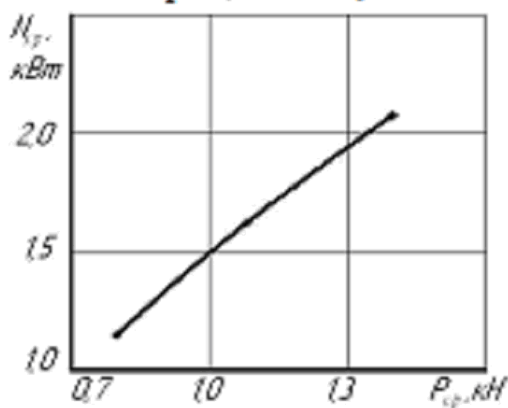


Рисунок 6 - Зависимость тяговой мощности  $N_{\text{тр}}$  от тягового усилия  $P_{\text{тр}}$  трактора

Таблица 1. Сбалансированная система эксплуатационных показателей МТА МТЗ 920 + УКПА-2,4 по критерию максимум годового энергетического эффекта  $\bar{\mathcal{E}}_e \rightarrow \max$

Параметр	Единица измерения	Расчетная формула	Значения tга
1	2	3	4
$\bar{\mathcal{E}}_e$ - ожидаемый годовый энергетический эффект	МДж/агр.	$\bar{\mathcal{E}}_{e \max} = (\mathcal{E}_{in} - \bar{\mathcal{E}}_i^*) \cdot t_T \cdot \bar{W}_q^*$ [4]	-
$W_q$ - производительность МТА	га/ч	- по ширине захвата: $\bar{W}_q^* = 0,1 \cdot B_p \cdot \bar{V}_p^* \cdot \tau$ - по эффективной мощности двигателя: $\bar{W}_q^* = 0,36 \cdot \eta_T \cdot \tau \cdot k_a^{-1} \cdot N_e^*$ - по тяговой мощности трактора: $\bar{W}_q^* = 0,36 \cdot \tau \cdot k_a^{-1} \cdot N_{кр}^*$ [1]	6420,13
$\mathcal{E}_i^*$ - энергоёмкость технологического процесса	МДж/га	$\mathcal{E}_i = E_n + E_o + \frac{E_{mp} + E_{ж} + E_m + E_{cy}}{W_q}$ или $\mathcal{E}_i^* = [g_T(\alpha_T + f_T) + g_3(\kappa_T + f_3) + g_K(\kappa_K + f_K)] \cdot \frac{1}{W_{cm}^*} + g_y \frac{1}{W_{cm}^*} + g_{up} \frac{1}{W_{cm}^*}$ [4]	195,60
$N_{кр}$ - тяговая мощность трактора	кВт	$\bar{N}_{кр} = 0,5[a_1^* \bar{P}_{кр} + e_1^* \bar{P}_{кр}^2 (1 + v_p^2)] - [a_1^* \bar{P}_{кр} + e_1^* \bar{P}_{кр}^2 (1 + v_p^2)] \Phi(t_{pH}) + e_1^* \varphi(t_{pH}) \bar{P}_{кр} v_p$ [4]	0,0695
$N_e$ - эффективная мощность двигателя	кВт	$\bar{N}_e = 0,5(a^* + e^* \bar{M}_K) + (a_1^* + e_1^* \bar{M}_K) \Phi(t_H) + (a_2^* + e_2^* \bar{M}_K) \Phi(t_H) - v_M \bar{M}_K [e_1^* \varphi(t_H) + e_2^* \varphi(t_H)]$ [4]	0,0452
$V_p$ - скорость движения МТА	м/с	$\bar{V}_p^* = 0,5(a_1^* + b_1^* \bar{P}_{кр}^*) - (a_1^* + b_1^* \bar{P}_{кр}^*) \Phi(t_H^*) + b_1^* \varphi(t_H^*) \bar{P}_{кр}^* v_p$ [1]	14,00
$\eta_T$ - кпд трактора	-	$\eta_T = \bar{N}_{кр}^* / \bar{N}_e^*$ [1]	3,564
$P_{кр}$ - тяговое усилие трактора	кН	-	1,50

Параметр	Единица измерения	Расчетная формула	Значения tga
1	2	3	4
$M_k$ - крутящий момент на коленчатом валу двигателя	Нм	-	0,2307
$n_g$ - частота вращения коленчатого вала двигателя	мин <sup>-1</sup>	$\bar{n}_d^* = 0,5(a^* + v^* \bar{M}_k^*) - [a_1^* + v_1^* \bar{M}_k^*] \Phi(t_n^*) + v_1^* \varphi(t_n^*) \bar{M}_k^* v_m$ [1, 4]	0,0273
<p><math>t_g</math> - годовая нагрузка агрегата, ч; <math>K_a</math> - удельное сопротивление агрегата, кН/м; <math>E_{\Pi}</math> - прямые топливно-энергетические затраты, выраженные расходом топлива, МДж/га; <math>E_o</math> - затраты энергии, выраженные в технологических материалах (семена, удобрения, ядохимикаты и т.д.), МДж/га;</p> <p><math>E_{тр}, E_m, E_{ж}, E_{сц}</math> - затраты энергии на 1 час работы соответственно трактора, машины, живого труда и сцепки, МДж/ч; <math>a_T, f_T</math> - энергосодержание и энергетический эквивалент дизельного топлива, МДж/кг; <math>g_u, g_{уп}</math> - условная и условно постоянная часть энергозатрат, МДж/ч; <math>a^*, a_1^*, a_2^*, v^*, v_1^*, a_1^*, v_1^*, v_2^*</math> - постоянные величины и угловые коэффициенты, определяемые по типовым характеристикам двигателей и тяговым испытаниям тракторов.</p>			

**Список литературы:**

1. Агеев, Л. Е. Основы расчета оптимальных и допускаемых режимов работы машинно-тракторных агрегатов / Л. Е. Агеев. - Л. : Колос, 1978. - 296 с.
2. Джабборов, Н. И. Научные принципы прогнозирования эксплуатационных показателей и расчет конструктивных параметров почвообрабатывающее - посевных агрегатов на стадиях проектирования и эксплуатации / Н. И. Джабборов, А. В. Добринов, А. М. Дементьев // Материалы 6-й международной научно-практической конференции 13-14 мая 2009 года «Экология и сельскохозяйственная техника». - СПб : ГНУ СЗНИИМЭСХ, Т. 1 : Общие экологические аспекты при разработке технологий и технических средств, используемых в сельскохозяйственном производстве. - 2009. - С. 72-79.
3. Джабборов, Н. И. Классификация критериев эффективности и их использование при оптимизации эксплуатационных показателей тяговых МТА / Н. И. Джабборов, А. В. Добринов, А. М. - СПб.; Пушкин : ГНУ СЗНИИЭМЭСХ Россельхозакадемии, 2010. - 104 с.
4. Джабборов, Н. И. Научные основы энерго-технологической оценки и прогнозирования эффективности использования мобильных сельскохозяйственных агрегатов / Н. И. Джабборов. - Душанбе : Дониш, 1995. - 286 с.

## Performance criteria and balanced set of operational factors for the tractor (MT3-920) + cultivator (УКПА-2,4) system.

Fedkin D. S., postgraduate student Russian Academy of Agricultural sciences North-West Research Institute of Agricultural Engineering and Electrification of the Russian Academy of Agricultural sciences Institute Develops.

**Abstract:** *The paper presents the choosing procedure of the basic performance criterion of the tractor (MT3-920) + cultivator (УКПА-2,4) set. The dependence graphs of the basic criterion and auxiliary criteria of were dependence. The balanced set of operational factors for the tractor (MT3-920) + cultivator (УКПА-2,4) system was displayed at the end.*

**Keywords:** *criterion; performance; balanced set; operational factors.*

УДК 631.22.018

# Комбинированный агрегат для подгона коров на доение и уборки навоза на пастбищных доильных центрах

ЮДИН Александр Александрович, магистрант инженерного факультета  
e-mail: Sanich69@mail.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В.Верещагина

ТУВАЕВ Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры  
графики и теоретической механики

e-mail: dockgraf1@mf.molochnoe.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В.Верещагина

**Аннотация:** В данной статье предлагается эффективное использование пастбищных доильных центров. В ней описаны устройство и принцип работы комбинированного агрегата для подгона коров на доение и уборки навоза на пастбищных доильных центрах с круглыми преддоильными и последоильными площадками. Устройство иллюстрируется двумя рисунками. В статье приведены экспериментальные исследования для подгона скота и математическая модель оптимизации параметров и режимов его работы.

**Ключевые слова:** Пастбище; устройство; скребок; гурт.

Повышение эффективности использования пастбищных доильных центров зависит от рациональной планировки преддоильно-последоильных площадок и организации подгона животных на доение.

В связи с этим определенным интересом представляет конфигурация преддоильных площадок. Существующие летние доильные площадки делают прямоугольной формы. Однако опыт в создании и совершенствовании пастбищных доильных центров доказывает, что наиболее рациональной формой являются круглые и полукруглые площадки. При этом механизмуется подгон и возвращение коров с доения, а также уборка навоза.

При организации подгона коров на доение операторы применяют принудительное воздействие на животных, что отрицательно сказывается на проявление животными рефлекса молокоотдачи и ведет к снижению удоя.

Для сокращения затрат труда и улучшения организации подгона животных на пастбищных центрах предлагается специальное подталкивающее устройство, оснащенное скребком для удаления навоза, которое движется по всему фронту круглой последоильной площадки и направляет группу коров к месту доения.

Агрегат для подгона коров и уборки навоза с круглых площадок, содержащее поворотную вокруг центральной опоры ферму, на которой закреплена радиальная изгородь, а также жесткими поводками и гибкими тягами закреплены навозоуборочные скребки параллельно оси фермы в два ряда с расположением скребков одного ряда в промежутках между скребками другого ряда, частично перекрывая друг друга, снабжено радиально установленной неподвижной перегородкой, а скребки выполнены с возможностью их переворачивания с двумя рабочими поверхностями, причем центральный угол между рабочими поверхностями скребка, каждая из которых представляет нож, находится в пределах  $100-110^\circ$ . [1] Благодаря наличию этих признаков устройство может работать в реверсивном возвратно-поступательном режиме.

Предлагаемое устройство иллюстрируется чертежами, представленными на рис. 1, 2.

На рис. 1 показан общий вид устройства.

На рис. 2 – поперечный разрез устройства в крайнем положении.

Устройство (рис. 1) содержит радиально установленные неподвижную перегородку 1 и поворотную ферму 2 с возможностью реверсирования направления движения поворотной фермы 2, опирающейся на центральную опору 3 и ведущее ходовое колесо 4, и набор скребков 5. Скребки 5, имеющие жесткие поводки 6, присоединены к ферме 2 гибкими тягами 7 параллельно оси фермы 2 в два ряда, с расположением скребков 5 одного ряда в промежутках между скребками 5 другого ряда, частично перекрывая друг друга. Скребки 5 выполнены с возможностью их переворачивания, с двумя рабочими поверхностями 8 (рис. 2), причем центральный угол между двумя рабочими поверхностями 8 скребка 5, каждая из которых представляет нож, составляет  $100-110^\circ$ . Рядом с неподвижной перегородкой 1 расположен радиальный навозоприемник 9 в виде закрытого решетки (на рис. 1 и 2 не показаны) канала для навозоуборочного транспортера типа ТСН-160.

Работа осуществляется следующим образом. Коровы перед доением поступают на совмещенную преддоильно-последоильную площадку в преддоильный загон, затем поворотной фермой 2 подгоняются в доильный зал, выдаиваются и переходят в последоильный загон, где находятся до конца доения всего стада. Поворотная ферма 2 и неподвижная радиальная перегородка 1 разделяют совмещенную

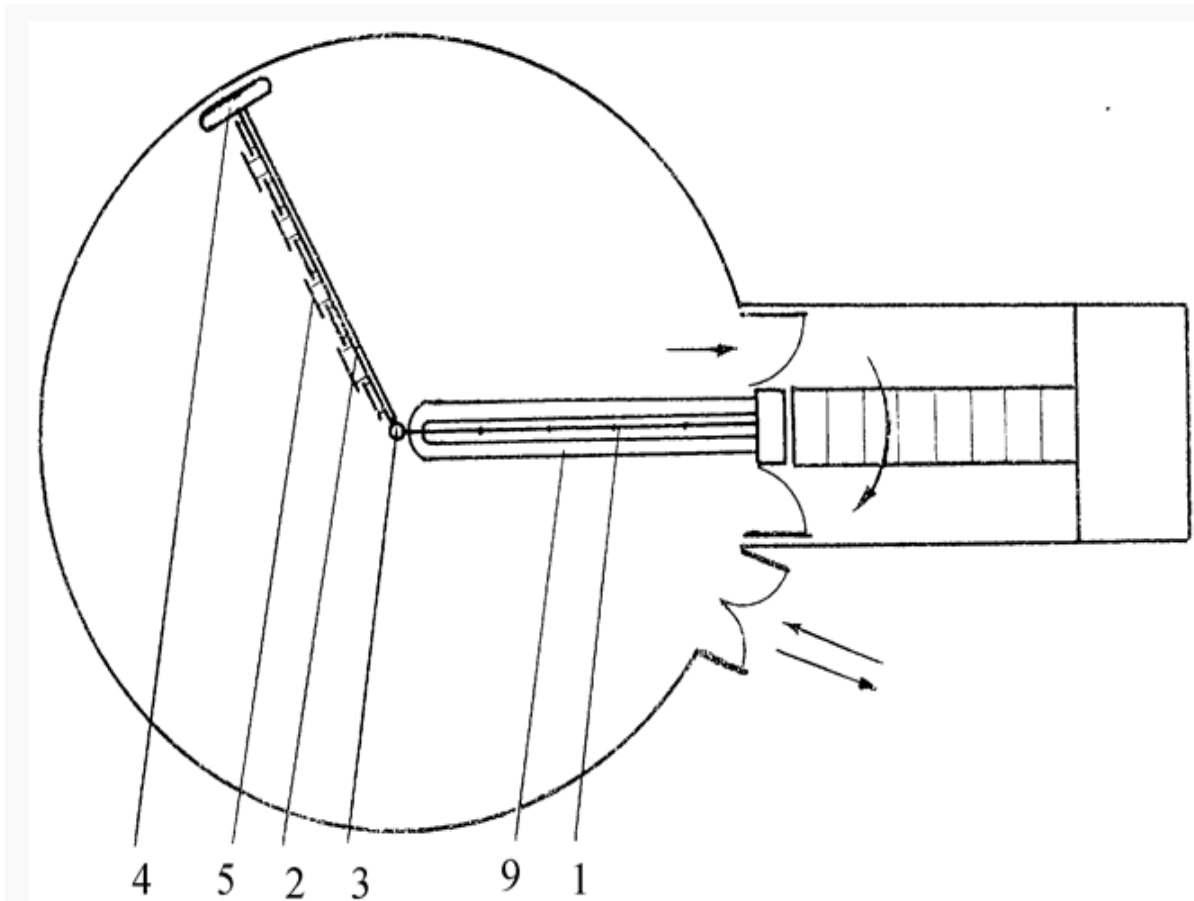


Рисунок 1.

преддоильно-последоильную площадку на два загона, в которых накапливается навоз. При вращении радиально установленной поворотной фермы 2 вокруг опоры 3 скребки 5 захватывают навозную массу в преддоильном загоне одной рабочей поверхностью 8 скребка 5, представляющей нож, и производят уборку навоза с площадки в радиальный навозоприемник 9, перемещаясь до неподвижной радиальной перегородки 1. После окончания процесса доения происходит реверсирование направления движения поворотной фермы, при этом скребки 5 переворачиваются и устанавливаются в рабочее положение и перемещают навоз другой рабочей поверхностью 8 скребка 5, представляющей нож, в обратном направлении в тот же навозоприемник 9.

Предлагаемое устройство для подгона коров и уборки навоза позволяет реверсировать направление движения скребков и исключает холостой ход, при его использовании достигается необходимое качество уборки от навоза круглых площадок и помещений, не имеющих сквозного прохода.

Для анализа данного механического устройства и выбора оптимального режима его работы провели исследования с использованием статистических методов планирования экспериментов.[2] Различные технологические решения устройств по организации подгона коров на доение позволили регулировать в широком диапазоне управляемые факторы: базу подгонщика – L, м и скорость движения – V, м/мин

Базу исследуемых опытных образцов подгонщика рассчитываем по формуле:

$$L = [(K - D) \times 0,7 + 12,5] / 2\pi, \quad (1)$$

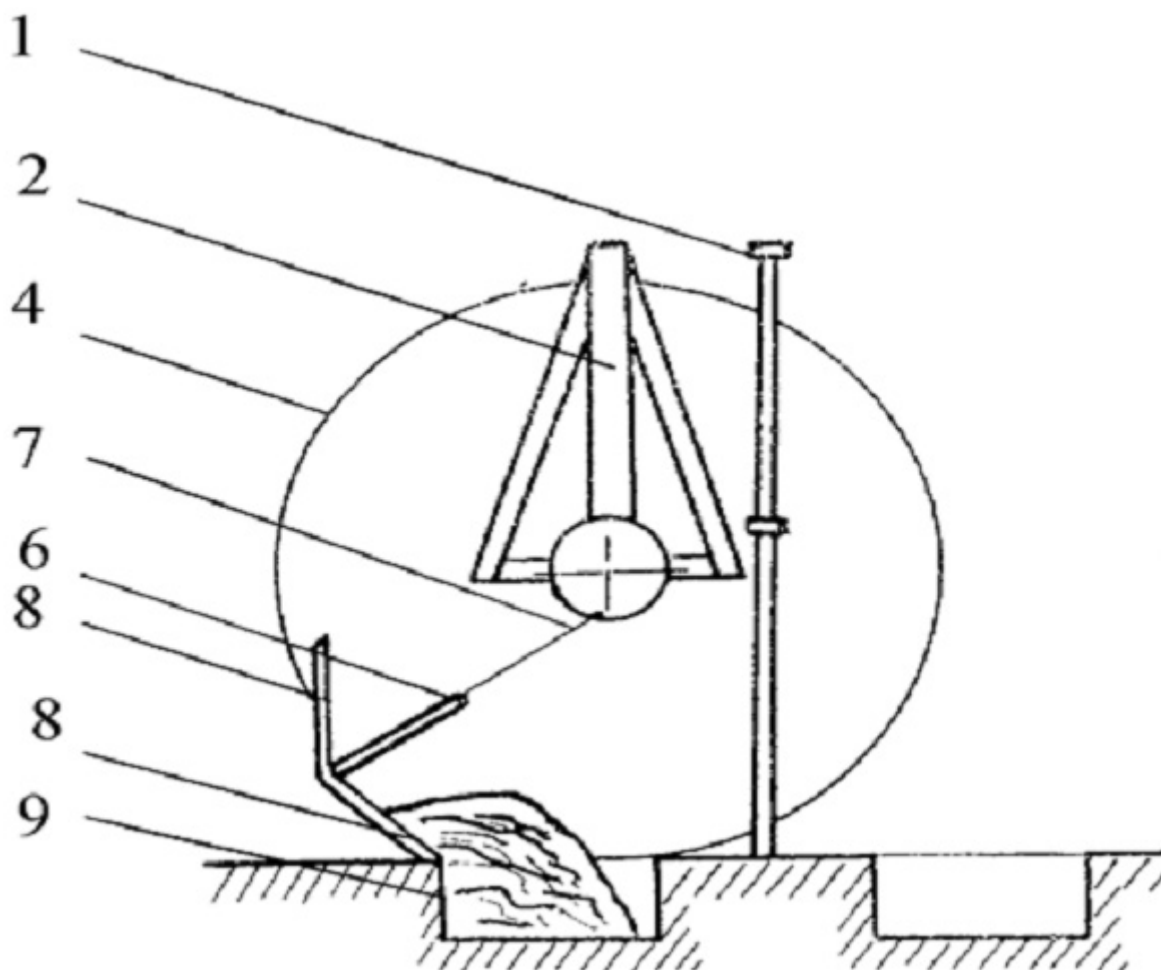


Рисунок 2.

где  $L$  – база подгонщика, равная радиусу преддоильно-последоильной площадки, м;  
 $K$  – количество коров в гурте, ограничивается максимально допустимой длительностью доения гурта, равной 2 часам;

$D$  – вместимость доильной установки;

$0,7$  – длина фронта кормления для взрослого скота, м/гол;

$12,5$  – длина окружности, по которой доильный блок примыкает к круглой преддоильной площадке, м [3].

Скорость движения подгонщика меняем с помощью сменных звездочек цепной передачи привода. Интервалы и уровни варьирования факторов приведены в таблице №1.

В качестве критерия оптимизации принято время, затраченное на подгон животных в доильный зал  $t$ , мин, равное длительности доения гурта.

Методика исследования – общепринятая при испытании сельскохозяйственной техники. Время регистрировалось с помощью секундомера. Число повторений опытов исследования равнялось трем. В процессе исследования применена матрица двухфакторного ортогонального планирования экспериментов, которая приведена в таблице №2.

**Таблица 1.** Факторы при определении режима работы подгонщика

Наименование	Факторы	
	L, м	V, м/мин
Верхний уровень	22,5	1,075
Нижний уровень	12,3	0,540
Основной уровень	17,4	0,807
Интервал варьирования	5,1	0,267
Кодовое обозначение	X1	X2

**Таблица 2.** Матрица планирования экспериментов 2<sup>2</sup>

Точка плана после рандомизации	Факторы		Критерии оптимизации	
	X0	X1	X2	Y
1	+	-	-	120
2	+	+	-	240
3	+	-	+	60
4	+	+	+	120
5	+	0	0	120
6	+	+	0	160
7	+	-	0	80
8	+	0	+	90
9	+	0	-	180

После реализации матрицы (табл. 2) вычислили коэффициенты уравнения регрессии, которые приведены в таблице №3 и получили адекватную математическую запись, описывающую изучаемый процесс в закодированном виде:

$$Y = 120,3 + 43,4X_1 - 45X_2 - 1,8X_1^2 + 16,3X_2^2 - 15X_1X_2. \quad (2)$$

В натуральных значениях факторов уравнение регрессии приняло вид:

$$t = 75 + 20,1L - 340V - 0,069L^2 + 229,6V^2 - 11,39LV. \quad (3)$$

Для проверки совпадения расчетных данных с опытными были определены множественный коэффициент корреляции  $R=0,91$  и коэффициент детерминации  $R=0,837$ , что говорит об адекватности модели.

Максимально допустимая длительность доения гурта, равная 2 часам, лежит в исследуемой области. Это позволяет выбрать при заданной длине подгонщика соответствующую оптимальную скорость подгона коров на доение.

Так для гурта в сто голов и при производительности доильной установки УДС-ЗБ 50 коров-доек/час длительность доения гурта с механическим подгоном составит 2 часа (2 доярки). База подгонщика и соответственно радиус преддоильно-последоильной площадки равны 12,3 м, скорость подгона скота – 0,540 м/мин.

Проведенные исследования могут позволить получить сравнительные данные по затратам труда в реально существующих производственных условиях эксплуатации подгонщика коров. К примеру, если для гурта в 150 голов пастбищного центра с доильной установкой «Елочка» (20 станков, производительностью 90 коров-доек/час), база подгонщика 14,85 м, длительность доения 100 мин, значит, скорость подгона должна быть 0,668 м/мин. А скорость подгонщика с существующим приводом – 6 м/мин, то есть значительно превышает оптимальную скорость.

Поэтому подгонщик работает в режиме ручного подгона, то есть оператор, как и при ручном подгоне, время от времени отвлекается для включения привода подгонщика на время подгона очередной группы коров в доильные станки. При таком использовании подгонщика падает производительность доильной установки до 75 коров-доек/час, а длительность доения увеличилась до 120 мин, то есть затраты труда увеличились в 1,2 раза, чем это должно быть при скорости подгонщика 0,668 м/мин.

### **Список литературы:**

1. Устройство для уборки навоза с круглых площадок : Пат. 2201077 Рос. Федерация / Туваев В. Н., Туваев А. В. – Оpubл. 27.03.2003.
2. Туваев, В. Н. Выбор оптимального режима работы механического устройства для подгона коров на доение на пастбищных центрах / В. Н. Туваев, В. А. Седунов // Совершенствование технологии производства молока и кормопроизводства в северном регионе: сборник научных трудов. – Вологда, 1992. – С. 113–119.
3. Авторское свидетельство СССР 1020091, кл. А 01 К 1/00, опубл. 30.05.83.
4. Пат. 94005714 Рос. Федерация, кл. А 01 К 1/00, опубл. 13.12.95.

## Combined aggregate bringing a cow to the milking unit and removing manure on pasture milking centres.

Yudin A. A., M.Sci. ( engineering faculty)

Tuvaev V. N., Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Chair of Drawing and Mechanical Theory

**Abstract:** *The effective using of the pasture milking centres is shown. The working principle of the aggregate bringing a cow to the milking unit and removing manure on pasture milking centres with the round pre- milking and post-milking place is described. The equipment is illustrated by two figures. In the article there are the experimental researches for the livestock moving, the mathematical pattern, the optimization of parameters and the regimes of its parameters are analysed.*

**Keywords:** *pasture, aggregate, scraper, herd*

## Методика оценки ресурсного потенциала сельскохозяйственного предприятия

БАРАШКОВА Ольга Владимировна, аспирант кафедры управления производством и предпринимательства

e-mail: barashkova-olga@mail.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

ОСТРЕЦОВ Владимир Николаевич, д.э.н., профессор кафедры управления производством и предпринимательства

e-mail: lugovaya22@mail.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

**Аннотация:** в статье рассматривается методика оценки эффективности использования ресурсного потенциала сельскохозяйственного предприятия. Приведена схема оценки ресурсного потенциала. Разработан интегральный показатель оценки ресурсного потенциала предприятий АПК с применением таксонометрического метода.

**Ключевые слова:** ресурсный потенциал, эффективность использования ресурсов, кадровый потенциал, финансовый потенциал, имущественный потенциал, материальный потенциал, технологический потенциал, таксонометрический метод, интегральный показатель.

Развитие любого предприятия зависит от эффективности использования всех имеющихся ресурсов. Важность проблемы формирования ресурсного потенциала сельскохозяйственных предприятий определяется той ролью, которую играют производственные ресурсы в реализации социально-экономических задач агропромышленного комплекса. Наличие определенных объемов ресурсов является важнейшим условием эффективного ведения хозяйства и вообще осуществления процесса производства. Ресурсный потенциал служит материальной основой производственных возможностей хозяйств.

Ресурсный потенциал сельскохозяйственного предприятия – это совокупность ресурсов хозяйствующего субъекта, находящихся в его распоряжении и характеризующих возможность данной социально-экономической системы по реализации целенаправленной деятельности с учетом влияния факторов внутренней и внешней среды.

Исследование теоретических и методических основ формирования ресурсного потенциала сельскохозяйственного предприятия и выработка рекомендаций по повышению эффективности его использования необходимо для повышения эффективности деятельности как отдельного предприятия, так и всей отрасли – сельское хозяйство в рамках региона и целой страны.

Принцип предложенных нами методических основ оценки ресурсного потенциала заключается в расчете интегральной количественной оценки с применением таксонометрического метода, показывающего степень отклонения реальных показателей организации от виртуальной эталонной модели.

Оценку ресурсного потенциала предприятия мы рекомендуем проводить по следующей схеме:

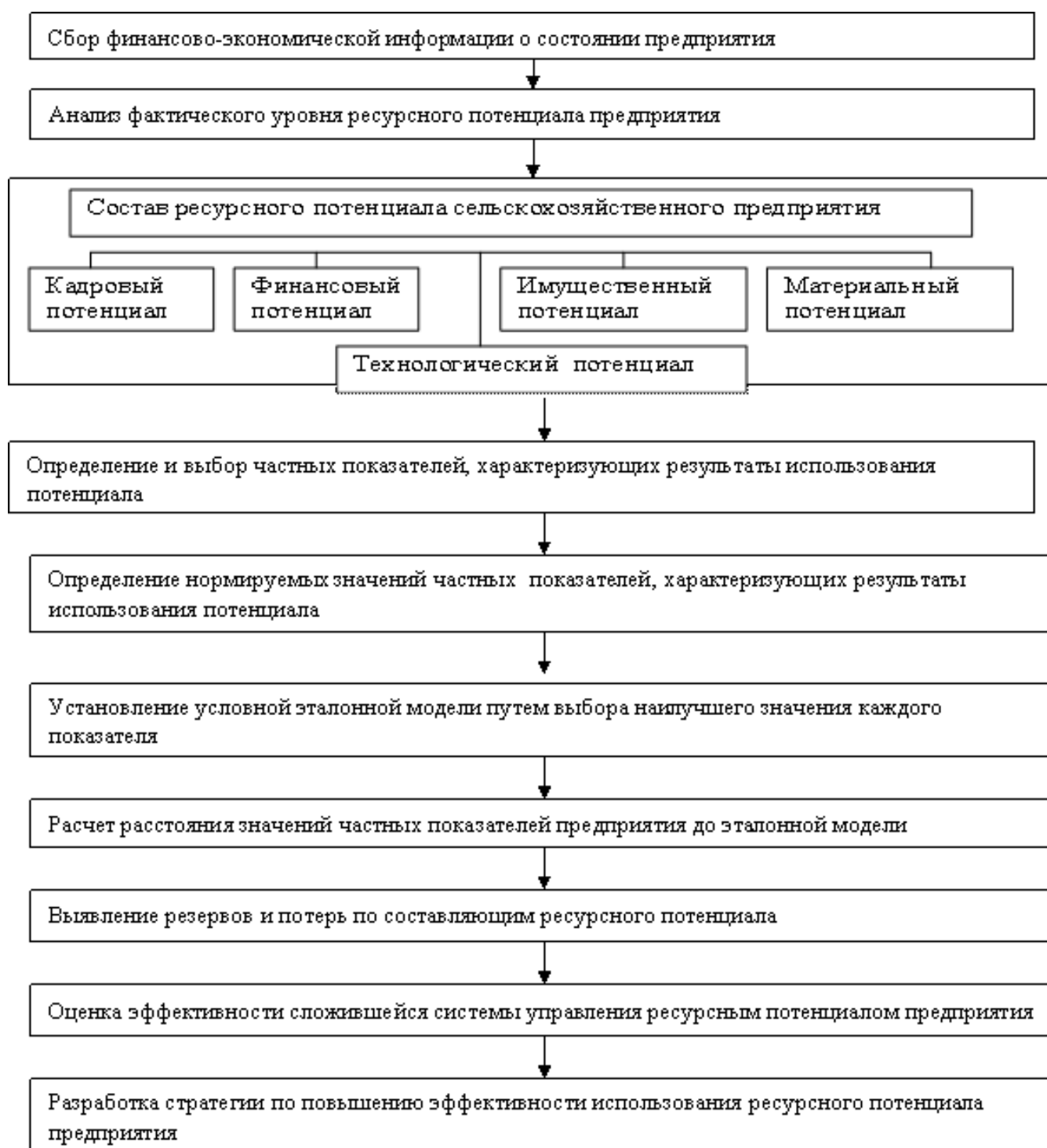
- проверка целесообразности и своевременности проведения мероприятий по оценке ресурсного потенциала;
- формулирование миссии и цели организации;
- определение задач проведения анализа ресурсного потенциала;
- анализ внешней среды предприятия: поставщиков, конкурентов, потребителей;
- анализ внутренней среды предприятия;
- разработка поэтапного плана анализа использования ресурсного потенциала;
- проведение анализа элементов ресурсного потенциала предприятия.

Мы принимаем следующую классификацию элементов ресурсного потенциала предприятия: кадровый, финансовый, имущественный, материальный, технологический потенциалы. На рисунке 1 нами предложена модель оценки ресурсного потенциала сельскохозяйственного предприятия.

Комплексная оценка используется для сопоставления результатов хозяйственной деятельности предприятия во времени. В результате определяется некоторая обобщенная интегральная оценка (показатель), с помощью которой удастся дать количественную и качественную характеристику динамики развития объекта во времени.

Для анализа фактического уровня использования ресурсного потенциала сельскохозяйственного предприятия решаются следующие задачи:

- выбор комплекса показателей для каждой категории составляющих ресурсного потенциала предприятия, позволяющих наиболее полно отразить их текущее состояние;



**Рисунок 1.** Модель оценки ресурсного потенциала предприятия

- определение системы контрольных показателей;
- установление рекомендуемых значений контрольных показателей (максимально или минимально допустимые) для каждой категории составляющих потенциалов, то есть построение условной эталонной модели.

Необходимость ее построения вызвана тем, что рассчитанные коэффициенты сами по себе несут незначительную смысловую нагрузку и необходимо сравнение значений коэффициентов со значениями каких-то «внешних» показателей, которыми и выступают установленные нормативы;

• измерение индивидуального уровня использования ресурсного потенциала. На основе выбранных показателей проводится оценка составляющих фактического уровня ресурсного потенциала предприятия, которая представлена в виде формулы 1:

$$РП = \{КП+ФП+ ИП+МП+ОТП \} , \quad /1/$$

где, РП – уровень ресурсного потенциала предприятия;

КП – уровень кадрового потенциала предприятия;

ФП – уровень финансового потенциала предприятия;

ИП – уровень имущественного потенциала предприятия;

МП- уровень материального потенциала предприятия;

ОТП – уровень технологического потенциала предприятия.

Показатели, используемые для оценки, имеют разную природу и несравнимы друг с другом значения. Поэтому в работе необходимо провести нормирование этих показателей путем замены фактического значения показателей ресурсного потенциала на нормированные показатели:

$$Z_n = (Z_\phi - Z_{cp})/\sigma, \quad /2/$$

где  $Z_n$  – нормируемое значение показателя;

$Z_\phi$  – фактическое значение показателя;

$Z_{cp}$  – среднее значение показателя;

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение.

Среднее квадратическое отклонение находим по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Z_\phi - Z_{cp})^2}{N}} \quad /3/$$

где N - количество значений показателя.

Проведение процедуры нормирования устраняет влияние абсолютных величин и вариации значений самих показателей.

Нормированный уровень рассчитывается по формуле 4:

$$РП_n = \{КП_n+ФП_n+ ИП_n+ МП_n+ ОТП_n \} , \quad /4/$$

где, РП<sub>n</sub> – нормируемый уровень ресурсного потенциала предприятия;

КП<sub>n</sub> – нормируемый уровень кадрового потенциала предприятия;

ФП<sub>n</sub> – нормируемый уровень финансового потенциала предприятия;

ИП<sub>n</sub> – нормируемый уровень имущественного потенциала предприятия;

МП<sub>n</sub> - нормируемый уровень материального потенциала предприятия;

ОТП<sub>n</sub> – нормируемый уровень технологического потенциала предприятия.

Следующим этапом анализа является формирование «условной эталонной модели». Для этого по строкам выбираются наибольшие или наименьшие значения соответствующих показателей, в зависимости от того, какова его заданная оптимальная величина.

Эталонный уровень ресурсного потенциала рассчитывается по формуле 5:

$$РП_э = \{КП_э+ ФП_э+ ИП_э+ МП_э+ОТП_э\}, \quad /5/$$

РП<sub>э</sub> –эталонный уровень ресурсного потенциала предприятия;

КП<sub>э</sub> – эталонный уровень кадрового потенциала предприятия;

ФП<sub>э</sub> – эталонный уровень финансового потенциала предприятия;

ИП<sub>э</sub> – эталонный уровень имущественного потенциала предприятия;

МП<sub>э</sub> - эталонный уровень материального потенциала предприятия;

ОТП<sub>э</sub> –эталонный уровень технологического потенциала предприятия.

Интегральная оценка каждого элемента ресурсного потенциала вычисляется по формуле 6:

$$I_o = \sum (Z_s - Z_{\phi})^2 \quad /6/,$$

где  $I_o$  - интегральная оценка;

$Z_s$  - эталонное значение показателя

Для вычисления «действительного» расстояния между показателями необходимо извлечь квадратный корень из интегральной оценки ресурсного потенциала.

Критерием интегральной оценки будет минимальное удаление значения от эталонного показателя.

**Список литературы:**

1. Баканов, М. И. Теория экономического анализа: учебник / М. И. Баканов, М. В. Мельник, А. Д. Шеремет; под ред. М. И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 536 с.
2. Гиляровская, Л. Т. Экономический анализ: учебник для вузов / Л. Т. Гиляровская [и др.]; под ред. Л. Т. Гиляровской. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 527 с.
3. Огорокова, Л. Г. Ресурсный потенциал предприятий / Л. Г. Огорокова. – СПб.: СПбГУ, 2001. – 293 с.
4. Стеклова, С. Ю. Методология определения ресурсного потенциала строительного предприятия / С. Ю. Стеклова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2007. – №4.

## Evaluation methodology of the agricultural enterprises resource potential

Barashkova O.V. postgraduate student of the Chair of Organization and Interpreneurship

Ostretsov V.N. Doctor of Economic Sciences, Professor of the Chair of Organization and Interpreneurship

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy.

**Abstract:** *In the article the evaluation methodology of efficiency of the agricultural enterprises resource potential is considered. The figure of evaluation resource potential is shown. The integral index of the evaluation resource potential which makes use of the taxonomic method is described.*

**Keywords:** *the resource potential; efficient use of resources; staff potential; financial capacity; property potential; the material potential, the technological potential; analysis; taxonomic method; integral index.*

УДК 331.101.264.6:633.521 (470.12)

# Производительность и мотивация труда как факторы ускорения социально-экономического развития сельскохозяйственных предприятий (на примере предприятий отрасли льноводства)

ГОРДЕЕВА Анна Александровна, аспирант кафедры статистики и информационных технологий

e-mail: sovalisa@yandex.ru

ФГБОУ ВПО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина

**Аннотация:** *показана экономическая ситуация, отражена структура факторов производства, дан анализ динамики производительности труда, исследованы показатели роста производительности труда, показана система мотивации труда в льноводстве области.*

**Ключевые слова:** *Вологодская область; отрасль льноводства; факторы производства; синергетика; производительность труда; показатели роста производительности труда; мотивация труда; соотношение роста производительности труда и роста заработной платы*

В нынешней экономической ситуации повышение производительности труда является ключевым фактором ускорения социально-экономического развития и повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий аграрного сектора экономики региона. Это полностью относится к предприятиям такой трудоемкой отрасли сельского хозяйства, как льноводство.

На сегодняшний день социально-экономическое развитие предприятий льноводства, их конкурентоспособность не основывается на высоком и постоянно растущем уровне производительности труда. Тенденция динамики изменения одного из основных результативных показателей развития льноводства – производства льноволокна, несет в себе признаки спада (неустойчивости) льнопроизводства в современных условиях хозяйствования (рис. 1.).

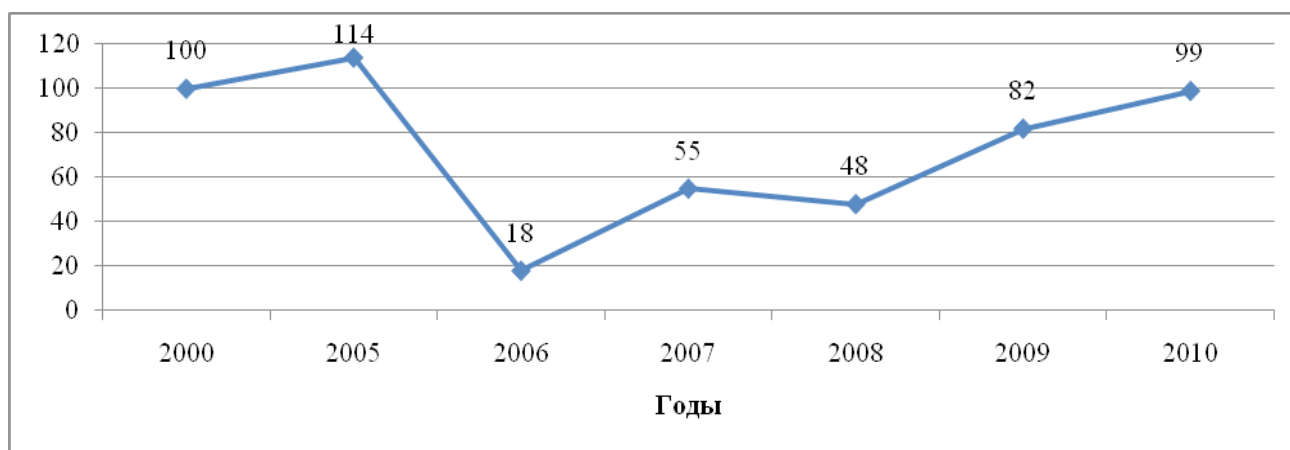


Рисунок 1. Индекс производства льноволокна в Вологодской области, в % к 2000 году

Спад (неустойчивость) производства как кризисное явление имеет как объективную природу (внешняя среда), так и субъективную (внутренние факторы). Если говорить о крупных агрегатах условий, влияющих на экономическую ситуацию в льноводстве, то нужно отметить диспаритет цен, конъюнктуру и емкость рынка, уровень государственной поддержки, демографическую ситуацию, явление урбанизации и др.

К внутренним факторам следует отнести, прежде всего, явление бифуркации, связанное с тем, что при спаде производства снижение объемов производства происходит быстрее, чем снижаются производственные затраты из-за непрерывного изменения соотношения условно-постоянных и переменных затрат. При восстановлении объемов производства происходит обратное явление: прирост объемов производства идет медленнее, чем растут производственные затраты. Фактические данные предприятий отрасли льноводства региона полностью моделируют это явление за период 2006–2010 гг. (табл.1.).

С позиций общетеоретических положений синергетики, можно показать, что сельскохозяйственные предприятия в процессе своего развития как и любые другие сложно-эволюционирующие системы переживают моменты кризиса, проходят процесс бифуркации и при определенных условиях стремятся к самоорганизации, путем выбора приоритетных направлений и средств выхода из кризиса, при которых ресурсы предприятия оптимально взаимодействовали бы, между собой, создавая эффект положительной синергии и обеспечивая повышение экономической эффективности производства.

**Таблица 1.** Соотношение прироста объемов производства и прироста производственных затрат в льноводстве Вологодской области в 2006 – 2010 гг. (в сопоставимых ценах 2010 г.)

Показатели	Годы				
	2006	2007	2008	2009	2010
Объемы производства в ценах реализации, тыс.руб.	11683,1	16206,5	17143,9	33967,1	27992,7
Затраты на производство продукции, тыс.руб.	36000,7	61817,3	61978,7	124869,8	144586
Индекс прироста объема производства по отношению к 2006 году	1,000	1,387	1,467	2,907	2,396
Индекс прироста производственных затрат по отношению к 2006 г.	1,000	1,717	1,722	3,469	4,016

Каноны теории социально-экономической эффективности определяют понятие экономической эффективности как экономию затрат общественного труда при изменении структуры этих затрат: доля прошлых затрат увеличивается, а доля живого труда уменьшается. Это предполагает плано-предупредительное освоение достижений научно-технического прогресса, то есть оптимизацию уровня интенсификации производства на основе роста производительности труда.

Рост производительности труда – это фактор увеличения объемов производства продукции, существенного повышения доходов работников сельского хозяйства, снижения и ликвидации сельской бедности, развития сельских территорий. Отсюда, стратегическая задача сделать производительность труда эффективным рабочим инструментом, с помощью которого можно было бы сверять траекторию экономического развития, как на оперативном, так и на тактическом и стратегическом этапах развития предприятий льноводства АПК региона.

Эффективность использования труда в льноводстве региона покажем на основании анализа производительности труда в динамике 2009-2010 гг., в рамках начала реализации долгосрочной целевой программы «Развитие льняного комплекса Вологодской области на 2009–2012 годы». Уровень производительности труда представим в двух вариантах: 1) на одного работника и 2) на 1 рубль оплаты труда, выразив его через показатель выручки от реализации продукции льноводства (табл. 2.).

**Таблица 2.** Анализ производительности труда

Показатели	Ед. измерения	Годы		Абсолютный прирост	Темп роста, %	Темп прироста, %
		2009	2010			
Выручка	тыс.руб	13795	11269	-2526	81,7	-18,3
Среднегодовая численность работников	чел.	1224	1409	185	115,1	15,1
Оплата труда с начислениями	тыс.руб.	8307	8646	339	104,1	4,1
Производительность труда на 1 чел.	руб/чел	11270,4	7997,9	-3272,6	71,0	-29,0
Производительность на 1 руб. оплаты труда	руб.	1,661	1,303	-0,357	78,5	-21,5

Анализ качественных показателей использования трудовых ресурсов в льноводстве региона в динамике 2009-2010 гг. отражает снижение производительности труда на 1 работающего на 29 %, снижение производительности на 1 руб. оплаты труда на 21,5 %. Данное соотношение в практике экономики сельскохозяйственных предприятий призвано решить важную задачу: обеспечить соответствие структуры платежеспособного спроса работников экономически обоснованной в структуре производства, обеспечивая этим самым социально-экономическую результативность производства.

В нашем случае, темп снижения производительности труда опережает темп снижения производительности на 1 руб. оплаты труда в 1,3 раза, отражая снижение доходности (выручки) предприятий льноводства на 18,3 % и низкий уровень формирования фонда оплаты труда – 4,1 %. Такая динамика качественных экономических показателей предприятий льноводства определяет необходимость обеспечения устойчивого опережения роста производительности труда над ростом заработной платы для целей формирования социально-экономического эффекта производства.

Нужно отметить, что 2010 год, являлся достаточно сложным по климатическим условиям (засушливым) годом для возделывания льна-долгунца и это наложило свои отпечатки на производительность труда. Но на это есть организационные меры (от специализации и концентрации до построения организационно-экономического механизма).

Практика сельскохозяйственных предприятий показывает, что производительность труда целиком зависит от эффективности производства, от сокращения затрат на единицу производства продукции и реализацию на рынке конкурентоспособной, имеющей высокую добавленную стоимость продукции, определяющей большую, чем у конкурентов результативность деятельности предприятия – его доходность (выручку).

В рамках доказательства, нашего мнения расширим анализ и рассмотрим изменение производительности труда в динамике 2006–2010 гг., используя более удобные для экономического анализа показатели – трудоемкость, как обратный показатель производительности живого труда и себестоимость продукции, как отражение показателя совокупной трудоемкости. В качестве метода анализа используем метод статистических группировок льносеющих хозяйств региона, а в качестве фактора влияния – урожайность льнопродукции как опосредованный показатель производительности труда (табл. 3.).

Данные группировки отражают значительные вариации показателя урожайности, показателей производительности живого труда в части прямых затрат труда и производительности овеществленного труда в части себестоимости продукции, несущей в себе эквивалент совокупной трудоемкости, а также показателей качества и выручки. Наибольшую результативность и эффективность по этим показателям имеют только 17,5 % предприятий льноводства (льносеющие хозяйства V группы), у которых достигнутый уровень производительности живого и овеществленного труда позволяет обеспечить окупаемость выручкой условно-постоянных затрат на возделывание льна-долгунца. Такой экономической результат достигают льнопроизводители, применяющие специализированные товарные технологии и новую более производительную технику при возделывании льна-долгунца (КФХ «Нива» В. В. Гребенюка Верховажский р-н, урожайность по волокну 7,2 ц/га; сортономер льнотресты 1,0–2,0; трудоемкость 0,68 чел.-час/ц, себестоимость 802 руб/ц; ООО

**Таблица 3.** Влияние урожайности льна-долгунца на показатели производительности труда, качества и эффективности его возделывания в предприятиях льноводства Вологодской области (в среднем за 2006 – 2010 гг.), в сопоставимых ценах 2010 года.

№ п/п	Группы хозяйств по размеру урожайности льна на 1 га	Количество хозяйств в группе	Урожайность льнотресты	Прямые затраты труда на 1 ц льнотресты	Сортономер льнотресты	Себестоимость 1 ц. льнотресты	Выручка от реализации в расчете на 1 га посева льна
	ц/га	шт.	ц/га	чел.-час/ц	№	руб/ц	тыс.руб.
I	до 6,0	7	3,3	3,06	0,89	2373,77	0,45
II	6,1 – 8,0	6	7,1	1,52	1,01	1543,15	1,23
III	8,1 – 12,0	14	10,2	1,35	1,00	1301,30	1,54
IV	12,1 – 16,0	6	15,0	0,97	1,04	1218,47	2,32
V	свыше 16,1	7	18,6	0,71	1,11	931,19	2,64
Итого		40	11,5	1,02	1,01	1019,14	1,56

«Северодвинец», Великоустюгский район, соответственно 7,0 ц/га, №1,0–1,75, 0,72 чел-час/ц, 756 руб/ц; СХПК «Тотемское» Тотемского района – 7,2 ц/га, №1,0–2,0; 0,56 чел-час/ц, 548,5 руб/ц).

Внедрение в сельскохозяйственное льнопроизводство современной более производительной системы машин, интенсивных трудосберегающих технологий позволяет снизить затраты труда, повысить уровень производительности как живого так и совокупного труда, снижая при этом зарплатоемкость единицы продукции и повышая номинальную оплату труда, удельный вес которой в себестоимости производства в льноводстве региона остается достаточно низким, в 2010 году – 6,1 % и не несет в себе фактора повышения качества жизни жителей села. В качестве примера покажем базовое льносеющее хозяйство Верховажского района, КФХ Мызина А. В., использующего систему современных машин повышенной производительности для возделывания и уборки льна и отдельную технологию производства и уборки семян и льняной тресты (табл. 4.).

**Таблица 4.** Показатели уровня производительности труда и заработной платы в КФХ Мызина А.В и льносеющих хозяйствах Вологодской области (2010 год)

Показатели	КФХ Мызина А.В.	В среднем по Верховажскому району	В среднем по Вологодской области
Затраты труда в чел.-час. на 1 ц производства льнотресты	0,67	0,87	1,10
Уровень производительности живого труда, %	164	126	100
Себестоимость производства 1 ц льнотресты, руб.	889,5	993,1	1112,6
Уровень производительности совокупного труда, %	125	112	100
Часовая оплата в производстве льнотресты, руб.	75,05	68,2	63,60
Уровень часовой оплаты труда в производстве льнотресты, %	118	107	100
Оплата труда в расчете на 1 ц льнотресты, руб.	50,28	59,33	69,96
Уровень оплаты труда в производстве льнотресты, %	71,9	84,8	100

Анализ данных таблицы позволяет показать:

- во-первых, существенные и вполне конкретные различия между объектами исследования в результате их деятельности. Уровень производительности живого труда в КФХ Мызина А. В., в 1,64 раза, а совокупного труда в 1,25 раза выше, чем в среднем по области. Отсюда, зарплатоемкость 1 ц льнотресты снижается и составляет 71,9 % от среднего уровня в отрасли. При этом оплата труда одного человеко-часа в этом хозяйстве составляет 75,05 рубля, а в среднем по отрасли льноводства 63,6 рубля. Более производительный труд объективно поощряется более высокой оплатой труда;

- во-вторых, очевидным является выполнение соотношения между ростом производительности труда и ростом заработной платы, что обеспечивает соответствие структуры платежеспособного спроса населения экономически обоснованной структуре производства, а в конечном счете сбалансированности сельской экономики;

- в третьих, возможность моделирования этого процесса на другие объекты отрасли льноводства с целью определения научно-обоснованной концепции темпов роста производительности труда и оплаты труда в отрасли.

Резюмируя вышеизложенное, необходимо показать, что для льноводства Вологодской области, характерен экстенсивный тип хозяйствования, который способен обеспечивать рост выпуска продукции только за счет увеличения объемов использования ресурсов, что не в коей мере не может быть стратегией, обеспечивающей долгосрочное повышение эффективности и конкурентоспособности льноводства как на внутреннем так и на внешнем рынках. На наш взгляд, представляется целесообразным внедрение в льнопроизводство стратегий, обеспечивающих создание условий роста продуктивности экономики льноводства за счет адаптации сельскохозяйственных льносеющих предприятий к самоорганизации на основе инновационно-ориентированного развития, эффективного использования капитала и материальных ресурсов, повышения мотивации труда при оптимальной государственной поддержке отрасли.

### Список литературы:

1. Гордеева, А. А. Позитивная синергетика при определении стратегии инновационного развития сельскохозяйственного производства / А. А. Гордеева // Наука и инновационные процессы в АПК. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 195 с.
2. Гордеева, А. А. О некоторых вопросах повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий льноводства Вологодской области / А. А. Гордеева // Молочнохозяйственный вестник №1 (5), I кв. 2012. – Режим доступа: <http://molochnoe.ru/journal/node/204>.
3. Селин, М. В. Производительность труда: методология определения и резервы роста / М. В. Селин. – Вологда: ВГМХА, 2002. – 323 с.
4. Советов, П. М. Агропромышленная интеграция: концепции, механизмы, эффективность / П. М. Советов. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2007. – 117 с.
5. Ушачев, И. Г. Производительность и мотивация труда – важнейшие факторы экономического развития сельского хозяйства / И. Г. Ушачев // АПК: экономика, управление. – 2008. – №1.

## Productivity and motivation as the accelerating social-economic factors on agricultural enterprises (on the example of flax industry)

Gordeeva A. A., postgraduate student of the Chair of the Statistics and Information Technologies

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy.

**Abstract:** *The economic situation was analyzed. The structure of production factors was investigated. The dynamics of labor productivity was studied. The indices of labour productivity growth were examined. The system of motivation in flax industry was considered.*

**Keywords:** *Vologda Region, flax industry, factors of production; synergetics; labour productivity, indices of labour productivity growth, labour motivation, the ratio of labor productivity and wage growth*