



*Традиции,*

*Карельско,*

*Genex*

№4(20), IV кв. 2015

<http://molochnoe.ru/journal>

# МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ВЕСТНИК

ISSN 2225-4269

## Читайте в номере:

- Влияние различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток
- Разработка температурного режима для охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом
- Методика определения приоритетных сфер инвестирования для предприятий по переработке молока

## Уважаемые коллеги!

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина» предлагает преподавателям, научным работникам, аспирантам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Молочнохозяйственный вестник».

К публикации в журнале «Молочнохозяйственный вестник» принимаются статьи, содержащие результаты теоретических и экспериментальных исследований авторов, являющиеся актуальными на современном этапе научного развития и соответствующие тематике журнала.

Материалы присылаются в редакцию в печатном и электронном виде. Электронный вариант отправляется по электронной почте на адрес редакции журнала ([vestnik.molochnoe@yandex.ru](mailto:vestnik.molochnoe@yandex.ru)), печатный вариант – Почтой РФ (160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2, отдел науки, главному редактору А.Л. Бирюкову).

Журнал издается с 2011 года. Периодичность выхода: 4 раза в год.

Полнотекстовая версия журнала публикуется в открытом доступе в сети Интернет (<http://molochnoe.ru/journal/>).

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ): (<http://www.elibrary.ru>).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS (International Information System for the Agricultural science and technology)

Публикация статей в журнале бесплатная.

# Молочнохозяйственный вестник

№4 (20), 2015

Электронный периодический теоретический и научно-практический журнал

Издается с 2011 года. Выходит 4 раза в год

**Учредитель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»

**Главный редактор:** Бирюков А.Л., к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

## Редакционный совет:

**Дарр Дитрих**, доктор наук, профессор агробизнеса, Университет прикладных наук Рейн-Ваал (Германия, г.Клеве)

**Попов В.Д.**, доктор технических наук, профессор, академик РАН, директор ФГБНУ «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства» (г.Санкт-Петербург)

**Свириденко Ю.Я.**, доктор биологических наук, профессор, академик РАН, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия» (г.Углич)

**Титов Е.И.**, доктор технических наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой технологии мясных и молочных продуктов ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств» (г.Москва)

**Тяпугин С.Е.**, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства» (г.Вологда)

**Ускова Т.В.**, доктор экономических наук, заместитель директора по научной работе, заведующий отделом проблем социально-экономического развития и управления в территориальных системах ФГБУН «Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук» (г.Вологда)

**Харитонов В.Д.**, доктор технических наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (г.Москва)

**Чанигова Маргита**, доктор наук (PhD), доцент, Словацкий сельскохозяйственный университет в Нитре (Словацкая республика, г.Нитра)

## Редакционная коллегия:

**Кузин А.А.**, к.т.н., доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА (председатель)

**Ганичева В.В.**, д.с.х.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Гнездилова А.И.**, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Гуляев Е.Г.**, д.с.х.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Корчагов С.А.**, д.с.х.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Кудрин А.Г.**, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Кузнецов Н.Н.**, к.т.н., доцент, декан инженерного факультета ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Медведева Н.А.**, к.э.н., доцент, проректор по учебной работе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Налиухин А.Н.**, к.с.х.н., доцент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Острецов В.Н.**, д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Рыжаков А.В.**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

**Советов П.М.**, д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

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

**Телефон:** (8172) 52-53-06

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

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

## Регистрационные сведения

Журнал «Молочнохозяйственный вестник» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл №ФС77-47557 от 30 ноября 2011 г.

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

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ): (<http://www.elibrary.ru>)

Журнал включен в международную базу данных AGRIS (International Information System for the Agricultural science and technology)

# Dairy Farming Journal

№4 (20), 2015

Electronic periodical theoretical and practical journal

Issued since 2011. Published 4 times a year.

**Originator:** Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin

**Editor-in-chief:** Biryukov A.L., Cand of Sc., Engineering, Assoc. Prof., Vologda SDFA

## Editorial Board:

**Darr Dietrich**, Dr. of Forestry Sc., Prof. of Agribusiness, Applied Sciences University Rhein Waal (Germany, Kleve)

**Popov V.D.**, Dr. of Sc., Engineering, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Principle of the Federal State Budgetary Research Institution «Institute of Agro-engineering and Ecological Problems of Agricultural Production» (St. Petersburg)

**Sviridenko Yu.Ya.**, Dr. of Sc., Biology, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Federal State Budgetary Research Institution «All-Russian Research Institute of Butter- and Cheese-Making» (Uglitch)

**Titov E.I.**, Dr. of Sc., Engineering, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Meat and Dairy Products Technology Chair FSBEI HPE «Moscow State University of Food Production» (Moscow)

**Tyapugin S.E.**, Dr. of Sc., Agriculture, Deputy Principle on Science of the Federal State Budgetary Research Institution «North-Western Research Institute of Milk and Grassland Farming» (Vologda)

**Uskova T.V.**, Dr. of Sc., Economics, Deputy Principle on Science, Head of the Social and Economic Development and Management Problems in the Territory Systems of the FSBU « Institute of Social and Economic Territories Development of Russian Academy of Sciences» (Vologda)

**Kharitonov V.D.**, Dr. of Sc., Engineering, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Research Worker of the Federal State Budgetary Research Institution «All-Russian Research Institute of the Dairy Industry» (Moscow)

**Canigova Margita**, Dr. of Sc. (PhD), Assoc. Prof., the Slovak University of Agriculture in Nitra (Slovak Republic, Nitra)

## Editorial Staff:

**Kusin A.A.**, Cand of Sc., Engineering, Assoc. Prof., Vice-chancellor of Scientific Work, Vologda SDFA (the chairman)

**Ganicheva V.V.**, Dr. of Sc., Agriculture, Prof., Vologda SDFA

**Gnezdilova A.I.**, Dr. of Sc., Engineering, Prof., Vologda SDFA

**Gulyaev E.G.**, Dr. of Sc., Agriculture, Prof., Vologda SDFA

**Korchagov S.A.**, Dr. of Sc., Agriculture, Prof., Vologda SDFA

**Kudrin A.G.**, Dr. of Sc., Biology, Prof., head of the Zootechnics and Biology Chair Vologda SDFA

**Kuznetsov N.N.**, Cand. of Sc., Engineering, Assoc. Prof., Dean of the Engineering Faculty, Vologda SDFA

**Medvedeva N.A.**, Cand of Sc., Economics, Assoc. Prof., Vice-chancellor of Instructional Work, Vologda SDFA

**Naliukhin A.N.**, Cand of Sc., Agriculture, Assoc. Prof., Vologda SDFA

**Ostretsov V.N.**, Dr. of Sc., Economics, Prof., Vologda SDFA

**Ryzhakov A.V.**, Dr. of Sc., Veterinary, Prof., Vologda SDFA

**Sovetov P.M.**, Dr. of Sc., Economics, Prof., Vologda SDFA

**Editorial office address:** 160555, Russia, Vologda, Molochnoe, Smidta St, 2.

Tel.: (8172) 52-53-06

**Web (access regime):** <http://molochnoe.ru/journal>

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

The journal is registered in the Federal Supervision Service on Information Technologies and Mass Communications, registration number is EI №FS77-47557 is from November 30th 2011.

The journal is registered in FSEP STC "Informregistr", state registration number is

0421200165. Registration Certificate № 541 is from October 13th 2011.

Journal included in the International Information System for the Agricultural science and technology (AGRIS)

# Содержание

## Contents

**Абрамова Н. И., Сереброва И. С.** Влияние различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток...7  
**Abramova N. I., Serebrova I. S.** Effect of different milk production technology on milk yield of cows and somatic cell maintenance

**Бабич Н. А., Пастухова Н. О., Тюрикова Т. В., Хамитов Р. С.** Влияние изменчивости кедрового шишкового по типу апофиза семенной чешуи на прочность кожуры семян ..... 13  
**Babich N. A., Pastukhova N. O., Tyurikova T. V., Khamitov R. S.** The impact of variability of the type of Siberian cedar by seed scale apophysis on the seed peel firmness

**Коновалов В. Н., Зарубина Л. В.** Влияние разреживаний и азотных удобрений на фотосинтез и рост ели в березняках черничных ..... 19  
**Konovalov V. N., Zarubina L. V.** Influence of thinning out and nitrogen fertilizers on photosynthesis and growth of spruce in birch forests of myrtillus type

**Кряжев А. Л.** Специальные мероприятия по борьбе с гельминтозами крупного рогатого скота в условиях Северо-Западного региона нечерноземной зоны РФ .. 32  
**Kryazhev A. L.** Specific measures to prevent helminthiasis in cattle in the Russian North-West non-black soil zone

**Новиков А. С., Кряжев А. Л.** Изучение возрастной динамики криптоспориоза поросят в хозяйствах Вологодской области ..... 42  
**Novikov A. S., Kryazhev A. L.** Studying the age dynamics of cryptosporidiosis in piglets on the farms of the Vologda Region

**Тюлин В. А., Васильев А. С., Бирюкова Н. В.** Формирование устойчиво продуктивных однолетних смешанных посевов на основе оптимизации минерального питания ..... 48  
**Tyulin V. A., Vasil`ev A. S., Biryukova N. V.** Formation of steadily productive annual mixed sowings based on optimization of mineral nutrition

**Яловик Л. И., Гордеева Е. И., Миронова Н. В.** Фитосанитарное состояние посевов люпина узколистного в условиях Псковской области..... 59  
**Yalovik L. I., Gordeyeva Y. I., Mironova N. V.** Phytosanitary state of blue lupine crops under conditions of Pskov Region

**Виноградова Ю. В., Гнездилова А. И., Бурмагина Т. Ю.** Разработка температурного режима для охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом ..... 64  
**Vinogradova Y.V., Gnezdilova A.I., Burmagina T.Yu.** Scientific development for the cooling temperature of the concentrated dairy product with sugar and malt extract

**Кузина Д. А., Грунская В. А., Парфенова Е. В.** Влияние технологических факторов на показатели качества кисломолочного продукта ..... 71  
**Kuzina D. A., Grunskaya V. A., Parfyonova E. V.** Influence of technological factors on fermented milk product quality indices

<b>Раттур Е. В., Куленко В. Г., Червецов В. В., Галстян А. Г.</b> Совершенствование техники и технологии производства сливочного масла методом непрерывного сби-вания сливок .....	79
<b>Rattur E. V., Kulenko V. G., Chervetsov V. V., Galstyan A. G.</b> Improving the meth-ods and technology of cream-butter production by the continues cream stirring	
<b>Шушков Р. А., Михайлов А. С., Бирюков А. Л.</b> Анализ и оптимизация параме-тров сушки рулонов льнотресты .....	89
<b>Shushkov R. A., Mikhailov A. S., Biryukov A. L.</b> Analysis and Optimization of Param-eters of Drying Flax Bales	
<b>Бовыкина М. Г.</b> Методика определения приоритетных сфер инвестирования для предприятий по переработке молока .....	98
<b>Bovykina M. G.</b> Method of Determining Priority Investment Sectors for Milk Processing Enterprises	
<b>Ивановская В. Ю., Ивановская А. Л.</b> Рынок труда в Вологодской области: ана-лиз проблем и территориальных особенностей развития .....	106
<b>Ivanovskaya V. Yu., Ivanovskaya A. L.</b> Labour market in vologda region: analysis of problems and territorial features of development	
<b>Селина М. Н.</b> Повышение доходности банковского портфеля при помощи метода скоринга в ОАО «Россельхозбанк» .....	112
<b>Selina M. N.</b> Improving the bank portfolio profitability using the scoring method in ОАО «Rosselkhozbank”	
<b>Шихова О. А., Бутенина Я. М.</b> Методологические основы комплексной сравни-тельной оценки экономического потенциала отраслей .....	126
<b>Shikhova O. A., Butenina Y. M.</b> Methodological basis of a comprehensive compara-tive evaluation of the economic potential of branches	
<b>Рефераты .....</b>	<b>139</b>
<b>Summaries</b>	
<b>Требования к оформлению статей для журнала</b>	
<b>«Молочнохозяйственный вестник» .....</b>	<b>170</b>

УДК 636.2.034

# Влияние различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток

Абрамова Наталья Ивановна, заведующая отделом разведения, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

e-mail: sznii@list.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства»

Сереброва Ирина Сергеевна, старший научный сотрудник

e-mail: sznii@list.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства»

**Аннотация.** В статье представлена информация по результатам исследования количественных показателей молока и соматических клеток с учетом способа содержания и технологии доения коров. Установлено влияние технологии производства молока на содержание соматических клеток.

**Ключевые слова:** способ содержания, технология доения, молочная продуктивность, молоко, соматические клетки.

В настоящее время в животноводстве молочному скотоводству отводится ведущая роль, поэтому экономическая стабильность сельхозпредприятий, рентабельность всего производства связаны с количеством и качеством продаваемого молока [1].

Оценка качества молока включает показатель количества соматических клеток, который является не только критерием здоровья молочной железы, но и характеризует здоровье организма животного в целом [2]. Получение качественного молока-сырья напрямую зависит от здоровья животного. Одним из наиболее распространенных заболеваний крупного рогатого скота является мастит – воспаление молочной железы. Заболевания вымени широко распространены и представляют собой центральную проблему в обеспечении гигиены получения молока [3-5]. Молоко коров, больных маститом, претерпевает физико-химические изменения: состава белковых фракций, жирно-кислотного состава, снижение молочной продуктивности. [3,6,7].

Соматические клетки – комплексный критерий качества безопасности. К соматическим клеткам относятся клетки различных тканей и органов. Из них состоят ткани молочных проходов, участвующих в секреции молока и выводящие молоко. В вымени происходит постоянное обновление клеток эпителиальной ткани. Старые клетки отмирают и отторгаются. К этому добавляются клетки, выполняющие защитные функции в организме (лейкоциты). Присутствие в молоке определенного уровня соматических клеток вполне естественно, однако повышенное их содержание (более 500 тыс. в 1 см<sup>3</sup>), свидетельствует о наличии проблем, прежде всего, с контролем мастита в дойном стаде. При возникновении очага воспаления уровень соматических клеток в молоке резко увеличивается. С повышением содержания соматических клеток возрастает частота обнаружения в молоке и молочных продуктах патогенных стафилококков и стрептококков [3].

Состояние здоровья вымени коров в зависимости от содержания соматических клеток в молоке представлено в таблице 1.

**Таблица 1.** Характеристика состояния здоровья вымени коров по содержанию соматических клеток

<b>Среднее количество соматических клеток в 1мл.</b>	<b>Здоровье вымени</b>
До 250 тысяч	Здоровое
251-500 тысяч	Группа риска
Более 500 тысяч	Больные маститом в скрытой или явной форме

Существует четкая зависимость продуктивности коровы и уровня содержания соматических клеток в молоке. При этом наблюдается не только снижение удоев, но и существенно изменяются физико-химический состав и свойства, биологическая полноценность молока, ухудшаются его технологические свойства и качество молочных продуктов [8].

Подсчет числа соматических клеток является одним из показателей состояния вымени и качества молока. По нормам европейских стандартов для коров допускается наличие не более 250 тыс. соматических клеток в 1 мл, а по последнему российскому стандарту ГОСТ Р520054-2003 «Молоко натуральное - сырье. Технические условия» - 500 тыс. в 1 мл. При количестве соматических клеток, превышающем этот показатель качество молока из-за пониженного содержания в нем



казеина, молочного сахара, кальция, магния и фосфора является недостаточным для получения высококачественных молочных продуктов [9,10].

Большое влияние на интенсивность ведения молочного скотоводства оказывают рациональный способ содержания крупного рогатого скота и использование соответствующей технологии доения, являющиеся основными условиями получения высокой продуктивности, производительности труда и качества продукции.

В настоящее время в молочном животноводстве используются различные технологические линии доения, связанные со способами содержания коров: привязное и беспривязное [11,12].

*Цель* нашего исследования заключалась в изучении влияния различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток в молоке.

*Материал и методика исследований*

Исследования проводились в колхозе «Племзавод Родина», где используется два способа содержания (привязный, беспривязный) и три технологии доения; в молокопровод, доильный зал и робот. Для проведения исследования были сформированы 3 группы животных по месяцам отела с учетом способа содержания и технологии доения. Молочную продуктивность оценивали по среднесуточному удою за 305 дней лактации. Контрольное доение коров и определение содержания соматических клеток проводили один раз в месяц в течение всей лактации.

*Результаты исследований и их обсуждение*

По результатам исследований получены экспериментальные данные по продуктивности и содержанию соматических клеток в молоке с учетом способа содержания и технологии доения коров (таблица 2.)

**Таблица 2.** Показатели продуктивности и содержания соматических клеток при использовании различных технологий доения и содержания

Показатели	Привязное содержание	Беспривязное содержание	
	Молокопровод (412 голов) М ± m	Доильный зал (590 голов) М ± m	Робот (265 голов) М ± m
Суточный удой, кг	24±1,55	25,3±1,42	26,5±1,73
Содержание соматических клеток (тыс./см <sup>3</sup> )	655±12,7	598±21,5	311±10,3

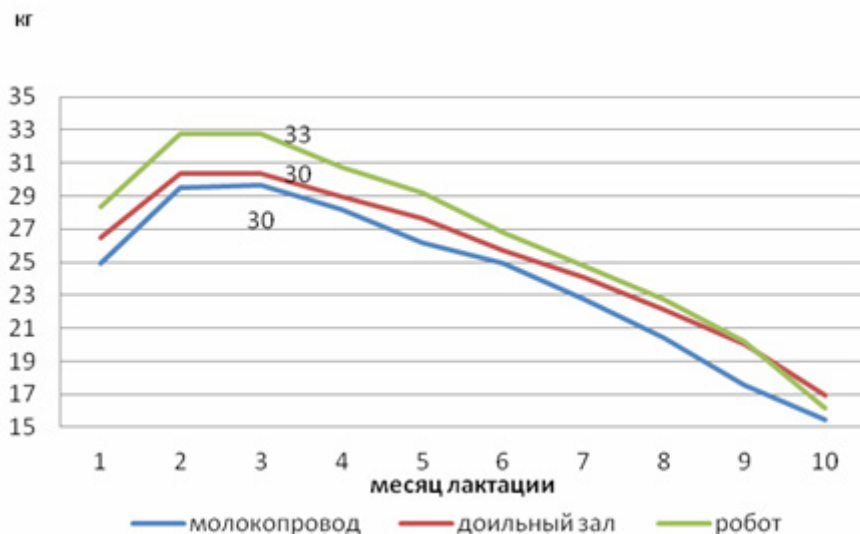
Установлено, что наибольший суточный удой – 26,5 кг получен от коров, при беспривязном содержании и доение роботом, что на 1,2 кг превосходит показатели в доильном зале и на 2,5 кг при доении в молокопровод.

Наименьшее содержание соматических клеток - 311 тыс./см<sup>3</sup> выявлено при беспривязном содержании и доении роботом. При доении в молокопровод и доильном зале содержание соматических клеток незначительно отличается между собой – 598-655 тыс./см<sup>3</sup>, но превышают в два раза показатели при доении роботом.

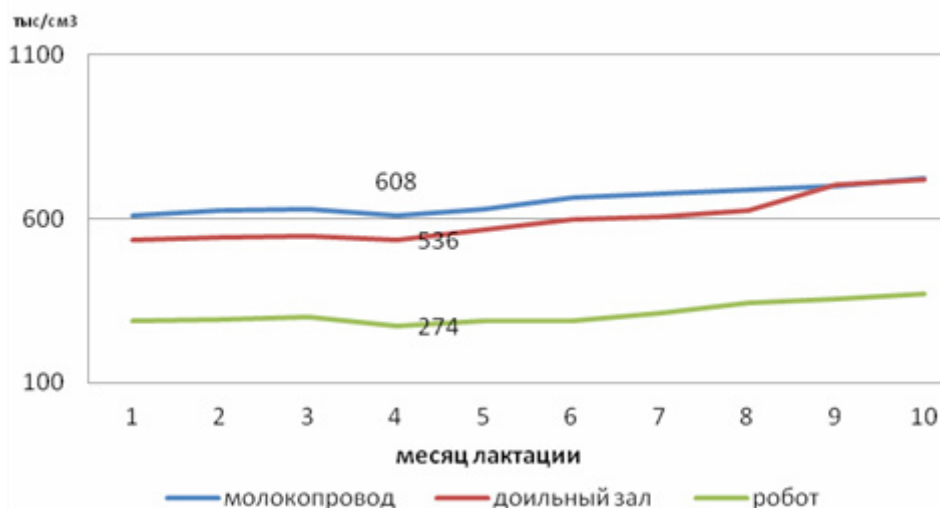
По результатам исследований зависимости суточного удоя и количества соматических клеток от месяца лактации с учетом технологии доения построены рисунки (рис. 1,2)

Установлено, что независимо от технологии доения коров, суточный удой увеличивается в первые три месяца лактации и максимальные показатели 33 кг молока достигаются при доении роботом. С третьего месяца лактации отмечается

плавное снижение лактационной кривой независимо от технологии доения, что соответствует физиологическому состоянию животных.



**Рис. 1** Продуктивность при различных способах содержания и технологиях доения по месяцам лактации



**Рис. 2** Содержание соматических клеток при различных способах содержания и и технологиях доения по месяцам лактации

Согласно представленным рисункам, суточный удой на всех исследуемых способах содержания и технологиях доения в первые три месяца лактации повышается, а затем постепенно снижается к концу лактационного периода. Содержание соматических клеток, согласно рисунку 2, в первые три месяца после отела незначительно увеличивается, на четвертом месяце лактации отмечается положительное снижение этого показателя, а к концу лактационного периода количество соматических клеток увеличивается.

Таким образом, в первые месяцы лактации при увеличении продуктивности отмечается незначительный рост содержания соматических клеток. В дальнейшем, если инфекции нет, как правило, содержание соматических клеток снижается и на протяжении всей лактации остается на одном уровне. К концу лактации продуктивность постепенно снижается, а содержание соматических клеток перед за-

пуском снова начинает расти поскольку коровы перед отелом находятся в состоянии стресса, что делает их еще более восприимчивыми к новым инфекциям из-за ослабленной иммунной системы.

В ходе исследований было установлено, что лучшие показатели содержания соматических клеток получены при использовании новой технологии доения роботом при беспривязном содержании. Следует отметить, что суточный удой коров и показатели распределения удоя на лактационной кривой имеют превосходство при роботизированной технологии доения даже при условии незначительной разницы. При других способах содержания существенных различий по исследуемым показателям не выявлено. Таким образом, все технологии доения приемлемы для использования сельскохозяйственными производителями при соблюдении всех технологических требований.

### Список литературных источников:

1. Управление качеством сырого коровьего молока: Практические рекомендации / Под редакцией Л. А. Буйловой. – Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2011. – 140 с.
2. Качество молока: критерии, наука и практика управления : монография/ Под. редакцией проф. Л. А. Буйловой. – Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2006. – 116 с.
3. Бурькина, И. М. Научные и практические аспекты формирования качества сырого молока (на примере Вологодской области) : монография / И. М. Бурькина. – Вологда : ИЦ ВГМХА, 2009. – 112 с.
4. Брыжков, А. И. Система ветеринарно-санитарных мероприятий на молочных комплексах /А. И. Брыжков, Б. Т. Малышев. – Киев, 1981. – 224 с.
5. Золотин, А. Ю. Формирование качества молока / А. Ю. Золотин, В. П. Тищенко, Е. В. Малышева // Молочная промышленность. – 2003. – №1. – С. 41-43.
6. Ивашура, А. И. Гигиена производства молока / А. И. Ивашура. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 237 с.
7. Карташова, В. М. Маститы коров / В. М. Карташова, А. И. Ивашура. – М. : Агропромиздат, 1988. – 256 с.
8. Молоко: проблемы качества и практика управления : монография / Под ред. Л. А. Буйловой. – Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2009. – 112 с.
9. Сивкин, Н. В. Влияние техники доения на содержание соматических клеток в молоке / Н. В. Сивкин, В. Н. Виноградов, А. И. Прудаков // Зоотехния. – 2004. – №7. – С. 26-28.
10. Кийко, Е. Изменение качественных показателей молока при различных формах заболевания коров маститом // Е. Кийко, О. Филиппова. – Главный Зоотехник. – 2013. – №9. – С. 40-43.
11. Амерханов, Х.А. Эффективность ведения молочного скотоводства в условиях Европейского Севера России / Х. А. Амерханов, Е. А. Тяпугин, Г. А. Симанов, С. Е. Тяпугин. – М., 2011. – 156 с.
12. Тяпугин, Е. А. Сравнительная оценка технологических факторов, влияющих на производство и качество молока, при различных технологиях доения / Е. А. Тяпугин, С. Е. Тяпугин, Г. А. Симанов и др. // Российская Сельскохозяйственная Наука. – 2015. – №3. – С. 50-53.

## Effect of different milk production technology on milk yield of cows and somatic cell maintenance

Abramova Natalia Ivanovna, head of the Department of Breeding, Candidate of Science (Agriculture), leading researcher

e-mail: sznii@list.ru

Federal State Budgetary Scientific Institution the North-West Research Institute of Dairy Milk and Meadow-Pasture Husbandry

Serebrova Irina Sergeevna, senior researcher

e-mail: sznii@list.ru

Federal State Budgetary Scientific Institution the North-West Research Institute of Dairy Milk and Meadow-Pasture Husbandry

**Abstract.** The article provides the information on the results of the study of quantitative and qualitative indicators of milk and somatic cells based on the method of keeping and cows' milking technology. The influence of the technology of the milk yield on the somatic cells maintenance is established.

**Keywords:** maintenance way, milking technology, milk yield, milk quality, milk, somatic cells.

УДК 630\*161:575.21:581.48

# Влияние изменчивости кедрового шишкового чешуйчатого по типу апофиза семенной чешуи на прочность кожуры семян

Бабич Николай Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ландшафтного строительства и искусственных лесов

e-mail: les@agtu.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) Федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

Пастухова Надежда Олеговна, аспирант, ассистент кафедры ландшафтного строительства и искусственных лесов

e-mail: hope203@yandex.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) Федеральный университет имени М.В.Ломоносова»

Тюрикова Татьяна Витальевна, ассистент кафедры древесиноведения и технологии деревообработки

e-mail: t.turikova@narfu.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) Федеральный университет имени М.В.Ломоносова»

Хамитов Ренат Салимович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесного хозяйства

e-mail: r.s.khamitov@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Аннотация:** Исследована прочность кожуры семян морфологических форм кедр сибирского (по типу апофиза семенной чешуи). Существование отличий по показателям прочности семенной чешуи между формами теоретически обосновано деятельностью кедровки. Результаты эксперимента подтверждают данное предположение. Показано, что орешки из шишек с плоским типом апофиза требуют сравнительно меньшей максимальной силы и напряжения, но большего времени при их раскалывании. Использование семян деревьев данной морфологической формы перспективно для производства очищенных ядрышек кедрового ореха. Предлагается осуществление отбора особей с плоским типом апофиза семенной чешуи для селекции на товарные качества кедрового ореха.

**Ключевые слова:** кедр сибирский, семена, изменчивость, тип апофиза семенной чешуи, прочность.

Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) – ценная древесная порода, интродуцируемая в леса Европейской части России. При комплексном использовании создаваемых за пределами ареала насаждений этой породы наибольший интерес представляют ее семена (орешки). Высокая пищевая ценность и фармакологические свойства кедрового ореха указывают на целесообразность учета товарных качеств этого продукта при выращивании искусственных насаждений. Наиболее экологичным способом очистки кедрового ореха от кожуры является механическое лущение [1]. Прочность кожуры кедрового ореха – показатель который влияет на качество и выход очищенных ядер. Снижение изменчивости прочностных характеристик кожуры позволит снизить разрушение ядер и недоочистки в процессе производства.

В пределах своего ареала распространение семян кедра сибирского главным образом осуществляется благодаря деятельности кедровки (*Nucifraga caryocatactes*). При выкармливании птенцов кедровка очищает орехи от кожуры. А. Сиепиельски и К. Бенкман [2, 3] отмечают предпочтение кедровки в потреблении семян из шишек с плоским типом апофиза. Выводы авторов показывают, что такое явление обуславливает вынос семян плоскошишечной формы на безлесные пространства. Оставшиеся семена из крючковатых шишек обеспечивают появление естественного возобновления в материнских насаждениях. Таким образом, при расширении ареала кедра краевые популяции должны отличаться большим процентом плоскошешуйчатых форм. По нашим наблюдениям в центральной части ареала кедра сибирского преобладают крючкатошишечные особи [4]. Вместе с этим, можно предположить, что в процессе коэволюции внутривидовые формы дивергировали по признакам прочности семенной кожуры. Наиболее прочными в таком случае должны быть семена из шишек крючковатой формы, а наименее крепкими – из плоской. Наличие связи между формой семенной чешуи и прочностью кожуры семян позволяет использовать данную внутривидовую изменчивость в селекционном процессе.

*Целью* нашего исследования являлось выявление различия показателей прочности семенной чешуи в связи с изменчивостью формы апофиза семенной чешуи.

Исследования проведены в Чагринской кедровой роще расположенной в Грязовецком районе Вологодской области вблизи с. Хорошево. Роща создана посадкой саженцев в 1900-1904 гг. Редкая посадка (10x10 м) способствовала формированию здесь высокоурожайного кедровника. К настоящему времени сохранилось 133 кедра, средний диаметр которых 62,1 см, а высота 19,5 м. Состав насаждения – 10К (без учета липы растущей по периметру), тип леса – ельник разнотравный. Для проведения анализа нами были отобраны типичные шишки с плоским, бугорчатым и крючковатым типом апофиза семян (по 11 штук каждой формы для обеспечения точности наблюдения (P) не менее 5 %). Из образцов шишек были извлечены семена (также по 11 шт. из каждой шишки) для последующих испытаний прочности их кожуры. Исследования прочности кожуры семян выполнены на универсальной напольной испытательной машине AG-50kNX (Shimadzu), оснащенной нагрузочной ячейкой SFL-50KNAG, обеспечивающей максимальную нагрузку до 50кН и класс точности  $\pm 0,5$  %. Измерение силы прессования и величины перемещения прессовочного плунжера осуществляли средствами определения силы и перемещения универсальной испытательной машины. Испытания проводились в режиме сжатия.

Анализ результатов исследований позволил выявить различия по показателям прочности семенной кожуры между образцами семян полученных из шишек разных морфологических форм (табл. 1).

**Таблица 1.** Прочность кожуры семян кедрового шишки разных морфологических форм

Тип апофиза семенной чешуи (морфологическая форма)	Максимальная сила, кгс	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>	Максимальная деформация хода, %	Максимальное время, с
крючковатые	13,48±0,39	1,17±0,03	14,40±0,75	6,81±0,36
бугорчатые	12,92±0,60	1,05±0,04	10,09±0,59	5,27±0,29
плоские	11,34±0,48	0,97±0,04	17,41±2,26	7,44±0,96

Для разрушения кожуры семян различных морфологических форм требуется прикладывать различную максимальную силу. Наименьшим показателем данного критерия прочности отличаются семена из шишек с плоским типом апофиза (11,34±0,48 кгс), а наибольшим – из крючковатых (13,48±0,39 кгс). Различия между средними значениями у этих групп существенно на 5% уровне значимости ( $t_{факт.} = 3,44$ ;  $t_{05} = 2,09$ ). Семена из шишек бугорчатой формы занимают промежуточное положение по величине максимальной силы (12,92±0,60), но достоверно не отличаются от крючковатых ( $t_{факт.} = 0,78$ ;  $t_{05} = 2,09$ ) и плоских ( $t_{факт.} = 2,06$ ;  $t_{05} = 2,09$ ).

В соответствии с предыдущим показателем наибольшее разрушающее напряжение необходимо для раскалывания кожуры семян из крючковатых шишек (1,17±0,03 кгс/мм<sup>2</sup>), а наименьшее для образцов из плоских шишек (0,97±0,04 кгс/мм<sup>2</sup>). Существенность различия между этими формами достоверна ( $t_{факт.} = 3,96$ ;  $t_{05} = 2,09$ ). Семена из бугорчатых шишек занимая промежуточное положение достоверно отличаются от образцов крючковатошишечной формы ( $t_{факт.} = 2,26$ ;  $t_{05} = 2,09$ ). Между бугорчатой и плоской формами существенного различия не выявлено ( $t_{факт.} = 1,33$ ;  $t_{05} = 2,09$ ).

Величина деформации, достигаемая к моменту разрушения кожуры (максимальная деформация) максимальна у семян из шишек с плоским типом апофиза (17,41±2,26 %). Наименьшая величина показателя отмечена у образцов из шишек с бугорчатым типом апофиза (10,09±0,59 %). Они достоверно отличаются от семян плоскошишечной формы ( $t_{факт.} = 3,13$ ;  $t_{05} = 2,09$ ). Орешки крючковатых шишек также уступают по величине показателя образцам из плоскочешуйчатых (14,40±0,75 %), но это различие статистически не существенно ( $t_{факт.} = 1,26$ ;  $t_{05} = 2,09$ ).

Максимальное время, затрачиваемое на разрушение кожуры также различно. Наиболее выражен этот параметр у семян плоскошишечной формы (7,44±0,96 с), а наименьшее у бугорчатой (5,27±0,29 с). Отличие по величине этого параметра существенно на 5 % уровне значимости ( $t_{факт.} = 2,17$ ;  $t_{05} = 2,09$ ). Занимающие промежуточное положение семена из бугорчатых шишек (5,27±0,29 с), достоверно отличаются от крючковатых ( $t_{факт.} = 3,37$ ;  $t_{05} = 2,09$ ). Различия между образцами из шишек с бугорчатым и плоским типом апофиза не существенно ( $t_{факт.} = 0,62$ ;  $t_{05} = 2,09$ ).

Таким образом, выдвинутое нами предположение о варьировании показателей прочности кожуры семян кедрового шишки в зависимости от формы апофиза семенной чешуи нашло свое подтверждение. Орешки из шишек с плоским типом апофиза требуют сравнительно меньшей максимальной силы и напряжения, но большего времени при их раскалывании. Этот факт показывает существенное значение данной морфологической изменчивости и роли кедровки в многообразии наследственных свойств кедрового шишки. В практическом отношении представляет интерес отбор особей с плоским типом апофиза семенной чешуи для селекции на товарные качества кедрового ореха. Использование семян деревьев данной мор-



фологической формы более перспективно для производства очищенных ядрышек кедрового ореха. Наибольшая встречаемость плоскошисечных морфологических форм кедрового ореха сибирского отмечается в интродукционных популяциях Вологодской области [4]. Это указывает на необходимость концентрации селекционных работ в этих насаждениях.

**Список литературных источников:**

1. Рутковский, А. В. Технология комплексной переработки кедровых орехов / А. В. Рутковский, О. Г. Парфенов, М. Л. Щипко, Б. Н. Кузнецов // Химия растительного сырья. – 2000. – №1. – С. 61-68.
2. Siepielski, A. M. Conflicting selection from an antagonist and a mutualist enhances phenotypic variation in a plant / A. M. Siepielski, C. W. Benkman // Evolution. – 2010. – №4 (64). – P. 1120-1128.
3. Siepielski, A. M. Convergent patterns in the selection mosaic for two North American bird-dispersed pines / A. M. Siepielski, C. W. Benkman // Ecological Monographs. – 2007. – №2 (77). – P. 203-220.
4. Хамитов, Р. С. Влияние географической изоляции на структуру популяций кедрового ореха сибирского по форме семенной чешуи / Р. С. Хамитов // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 11 (86). – С. 217-220.

## The impact of variability of the type of Siberian cedar by seed scale apophysis on the seed peel firmness

Babich Nikolay Alekseevich, Doctor of Science (Agriculture), Professor of the Landscape Creating and Artificial Forests Chair

e-mail: les@agtu.ru

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education the Lomonosov Arctic Federal University

Pastukhova Nadezhda Olegovna, post graduate student, assistant of the Landscape Creating and Artificial Forests Chair

e-mail: hope203@yandex.ru

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education the Lomonosov Arctic Federal University

Tyurikova Tatyana Vital'evna, assistant of the Wood Management and Wood Processing Technologies Chair

e-mail: t.turikova@narfu.ru

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education the Lomonosov Arctic Federal University

Khamitov Renat Selimovich, Candidate of Science (Agriculture), associate professor of the Forest Management Chair

e-mail: r.s.khamitov@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

**Abstract.** The seed peel firmness of Siberian cedar morphological forms (by seed scale apophysis) has been studied. The existence of differences on the seed peel firmness indicators between the forms is theoretically based by the nutcracker's activity. The results of the experiments prove the given assumption. It is shown that nuts from the cones with plain apophysis type require the relatively less maximum power and tension, but more time on their cracking. To use the seeds of the given morphological trees' forms is prospective for the production of cedar kernel. It is offered to select the types with plain seed peel apophysis type for the selection on the market qualities of the cedar nut.

**Keywords:** Siberian cedar, seeds, variability, the type of seed scale apophysis, the firmness.

УДК 630\*232.322.4 (045)

# Влияние разреживаний и азотных удобрений на фотосинтез и рост ели в березняках черничных

Коновалов Валерий Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и защиты леса

e-mail: v.konovalov@agtu.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) Федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

Зарубина Лилия Валерьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесного хозяйства

e-mail: liliya270975@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Аннотация:** В березняках черничных таежной зоны у подроста ели изучено влияние разных доз азота и рубки на скорость физиологических и ростовых процессов. Установлено, что в спелых березняках из-за недостатка света азот оказывает слабое действие на жизнедеятельность и рост ели. В разреженных насаждениях азот в 2 раза повышает интенсивность фотосинтеза, активизирует процессы, связанные с накоплением и последующим оттоком из хвои углеродных метаболитов. Результатом этого действия азота является усиление ростовых процессов. По характеру действия наиболее благоприятные условия для роста елового подроста в березняках черничных таежной зоны складываются при интенсивности рубки 50 % по запасу и внесении 180 кг/га азота по действующему веществу (д.в). Дальнейшее разреживание древостоев и внесение повышенных доз азота существенного влияния на жизненное состояние и рост подроста не оказывает, а ведет лишь к удорожанию работ.

**Ключевые слова:** березняки черничные, подрост ели, азот, фотосинтез, отток ассимилятов, рост.

*Введение.* В соответствии со Стратегией развития лесного комплекса страны на период до 2020 г., темпы воспроизводства лесных ресурсов в России должны, прежде всего, повышаться путем максимального использования естественной восстановительной способности лесов и увеличения объемов мероприятий по содействию естественному возобновлению [1, 2]. Однако осуществить эти планы можно на основе глубокого изучения биологии лесных экосистем. Только всестороннее познание закономерностей роста, развития и функционирования лесных экосистем и механизмов воздействия на них различных экологических факторов, позволит значительно ускорить и удешевить решение этих важных государственных задач. Особенно это направление развития лесного сектора экономики важно для обширного северного региона России, существенной особенностью которого, отражающейся на производительности лесов и их экономической доступности, являются рубки, низкая природная бедность почв, отсутствие дорог [1]. Интенсификация ведения хозяйства в северных лесах в целях повышения их производительности на современном этапе невозможна также без углубленного изучения самой природы этих лесов, их биологии, без решения важнейших лесоводственных вопросов, связанных с интенсификацией рубок и широким применением химической мелиорации.

*Цель* исследования состояла в исследовании влияния дозы азота на фотосинтез и рост подроста ели по фону разного светового режима.

*Объекты и методы исследования.* Объектом исследования служил подрост ели (*Picea abies* Karst. (Pinacea) в березняках черничных (*Betuletum myrtillosum*). В 53-летнем березняке состав древостоя первого яруса 7Б3Ос+С, второго – 10Е. Высота березы – 14,8 м, класс бонитета – IV. Подрост еловый 3,6 тыс. шт. на 1 га. На площади 1,2 га в осенне-зимний период проведена опытная равномерно-поэтапная рубка по среднепасечной технологии путем равномерной вырубki лиственных пород. Сохранность подростa после рубки не менее 85 %. Для опытов на участке заложены 4 постоянные пробные площади [3] с разной интенсивностью рубки деревьев господствующего полога (по запасу): 35 %, 50 %, 70 % и контрольная. Площадь секций 0,4 га, ширина 40-45 м, длина 100-110 м. Сомкнутость лиственного полога на контроле 0,9-1,0, после рубки она уменьшилась от 0,70 на участке с 35 %-ой интенсивностью рубки, до 0,2 на секции с вырубкой 70 %.

Второй опытный участок был представлен 59-летним березняком черничным послепожарного происхождения со вторым ярусом ели. Высота березы 16,1 м, класс бонитета III, количество подростa ели – 4,3 тыс. шт./га. Для опыта на участке было заложено 2 площади: опытная с промышленной рубкой 52 % лиственного запаса и контрольная. Разработка лесосеки (20 га) проведена в осенне-зимний период по узкопасечной технологии на базе многооперационных машин хорвестер (софит-х) + форвардер (софит бф). Ширина пасек 24-28 м, волоков-3,8-4,2 м. Состав древостоя до рубки 7Б3Ос+С, после рубки 8Б2Ос+С, сомкнутость полога до рубки 0,9-1,0, после рубки – 0,48. (табл. 1)

В каждом древостое перед началом вегетации дополнительно на контрольной и опытных с рубкой секциях внесено азотное удобрение (мочевина) в дозах 180 и 270 кг на 1 га по действующему веществу (д.в).

Измерение освещенности проводилось в конце июня и в июле в период полного облиствления березы и осины на высоте 1,5 м с помощью двух люксметров Ю-116М по 35-40 постоянным точкам в околополуденные часы (13 час.) одновременно в лесу и на открытом месте [4].

Таблица 1. Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых участков

Интенсивность рубки, %	Древостой							Подрост		
	ярус	состав	средние		кол-во деревьев, шт./га	полнота	общий запас, м <sup>3</sup> /га	кол-во, тыс. шт./га	состав	высота, м
			Н, м	Д, см						
53-летний березняк черничный свежий										
0	I	7Б30с	14,8	12,1	1730	0,89	170,0			
	II	10Е	2,8	3,1	3588		6,1	3,6	10Е	0,7
35	I	7Б30с	15,0	12,3	1125	0,58	110			
	II	10Е	2,8	3,0	2510		4,9	3,6	10Е	0,7
50	I	7Б30с	15,5	12,6	890	0,44	82,0			
	II	10Е	2,7	3,0	1923		2,5	3,6	10Е	0,7
70	I	7Б30с	16,0	13,7	548	0,20	39,7			
	II	10Е	3,1	3,5	1088		2,5	3,1	10Е	0,7
59-летний березняк черничный свежий										
0	I	7Б30с	Б	16,1	14,2	1212	0,69			
			Ос	16,3	14,9	421	0,23			
	II	10Е	Е	3,5	4,7	642		4,3	7Е3Б	1,86
52	I	8Б20с	Б	14,9	13,4	864	0,40			
			Ос	15,2	14,1	168	0,08			
	II	10Е	Е	3,6	4,6	494		3,2	5Е5Б	1,64

Для определения функционального состояния ели в каждом варианте опыта подбирались по 5 экз. внешне здорового подростка ели высотой 1,5-2,0 м, с которых периодически на протяжении вегетационного периода брались пробы хвои для определения интенсивности потенциального фотосинтеза. Интенсивность потенциального фотосинтеза определяли радиометрическим методом с концентрацией радиоуглеродной кислоты в рабочей смеси 1 % . Для изучения процессов оттока и распределения ассимилятов использовалась углекислота удельной активностью 4 МБк в 1 л. Объем газгольдера 5 л. В опыт включались верхние 5 мутовки ели (высота 1.5-1.8 м). Мутовки помещались в ассимиляционную камеру из полиэтиленовой пленки, через которую прокачивалась радиоактивная смесь («СО.+СО<sub>2</sub>»), содержащая меченый углерод-14. Экспозиция опыта – 30 мин. Образцы хвои отбирались спустя 0.5 ч., 1 сут., 8 сут, 70 сут и 1 год после введения в дерево углерода-14. [5].

Обработка полевых материалов осуществлялась общепринятыми в лесоводстве и таксации методами. Кроме этого проводилась статистическая обработка данных с использованием современной вычислительной техники и применением соответствующего программного обеспечения.

Результаты исследований и их обсуждение. Среди факторов внешней среды свет под пологом леса является ведущим экологическим фактором [4, 21]. В лиственных лесах ежегодная смена ассимиляционного аппарата у лиственных пород вносит свои коррективы в общий режим светового довольствия леса. Результаты измерений освещенности в 53-летнем березняке черничном показали, что на Севере в наиболее длинные световые дни (18–23 июня) в околополуденные часы под полог проникает не более 12,3 %, под полог 59-летнего березового насаждения –

не более 8,8 тыс. лк от приходящей к кронам солнечной радиации. После вырубки 50–52 % запаса освещенность увеличилась до 35,5 тыс. лк [6], до размеров, считающимися благоприятными для успешного роста елового подроста [4, 7].

Исследования в нетронутых рубкой насаждениях показали, что подрост ели, находясь под пологом лиственных пород, испытывает сильную конкуренцию за свет и почвенное питание со стороны березы и осины. На это указывает слабая работоспособность корней, низкая интенсивность фотосинтеза, слабый рост. Даже у крупного подроста интенсивность потенциального фотосинтеза в ясный солнечный день в нетронутых рубкой насаждениях редко превышает 9,5–12,3 мг CO<sub>2</sub>/(г\*ч) (табл. 2). В пасмурные дни истинный фотосинтез у подроста в спелых березняках черничных часто бывает ниже компенсационного пункта (наблюдается даже выделение CO<sub>2</sub>) [6]. После вырубки 50 % лиственного запаса в 55-летнем березняке черничном интенсивность фотосинтеза у подроста возросла в два раза по сравнению с контролем (до 18,9 мг CO<sub>2</sub>/(г\*ч)). Дальнейшее разреживание верхнего полога при вырубке 70 % запаса у подроста уже мало способствовало наращиванию фотосинтеза. Можно полагать, что наращиванию фотосинтеза при такой интенсивности рубки могла препятствовать высокая солнечная инсоляция, которая, разрушая пигменты фотосистем и повреждая биомембраны клетки, ингибирующе воздействовала на работу ключевого фермента РБФ-карбоксилазы, на его способность связывать CO<sub>2</sub> в строме [8, 21].

**Таблица 2.** Влияние азота на интенсивность фотосинтеза, мг CO<sub>2</sub>/(г\*ч), подроста ели в 53-летнем березняке на контрольной секции

Категория подроста	Возраст хвои, год	Интенсивность фотосинтеза, мг CO <sub>2</sub> /(г*ч), при дозе азота, кг/га д.в.							
		0		N180			N270		
		M±m	%	M±m	%	t	M±m	%	t
Крупный	1	12,3±1,4	100	14,1±1,6	115	1,4	13,8±1,3	112	1,1
	2	9,5±0,6	100	10,5±0,9	111	0,5	10,6±1,0	112	1,4
Средний	1	13,3±0,9	100	13,7±1,1	103	0,2	14,9±1,5	112	1,0
	2	9,8±0,8	100	10,6±1,0	108	0,4	11,3±0,9	115	1,4
Мелкий	1	13,2±0,7	100	14,3±1,3	108	0,7	16,5±1,4	125	2,9
	2	9,4±0,6	100	11,1±1,2	118	1,8	13,6±1,2	144	3,3

Вырубка части запаса способствовала у подроста некоторому повышению (до 15 %) дыхания (табл. 3). Однако, как показали расчеты, отношение фотосинтез:дыхание у растений на участках с рубкой оказалось более высоким, чем у контрольных елочек и составляло от 19,20 до 27,4 (в контроле 15,9), что и позволяло удобренным елочкам осуществлять более интенсивный рост по сравнению с контрольными растениями.

**Таблица 3.** Влияние рубки на интенсивность фотосинтеза и дыхания у подроста ели в 55-летнем березняке черничном, мг CO<sub>2</sub>/(г\*ч)

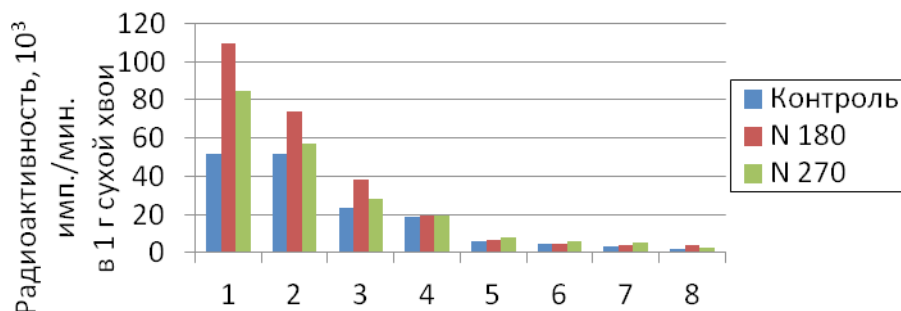
Интенсивность рубки, %	Фотосинтез			Дыхание		
	M±m	%	tф	M±m	%	tф
Контроль	9,9±1,3	100	–	0,62±0,04	100	–
35	13,3±1,6	132	2,7	0,69±0,02	113	1,6
50	18,9±1,4	191	3,4	0,71±0,03	115	2,2
70	19,2±1,3	193	4,1	0,70±0,04	114	1,9

Примечание: tst 0.95=2.31

Известно, что лесные почвы крайне бедны минеральными элементами и не обеспечивают ими в необходимом количестве древесные растения. Особенно недостающим элементом в лесных почвах считается азот. Наши опыты показали, что внесение в разреженные насаждения мочевины способствовало дальнейшему улучшению физиологического состояния елового подроста. Действие удобрения, прежде всего, положительно сказалось на работе корневой системы. Но так как дыхание корней связано с притоком углеводов из надземных органов (листьев), то их активная деятельность, прежде всего, зависит от интенсивности фотосинтеза, продуцирующего углеводы. Нами установлено, что при сильном подавлении фотосинтеза поток ассимилятов к корням ослабевает и деятельность корней нарушается [9, 10]. Опыты показали, что через два года на площадках, на которых было внесено азотное удобрение, интенсивность фотосинтеза у елочек в нетронутой рубкой части березняка возросла до 10,6–16,5 мг  $\text{CO}_2/(\text{г}\cdot\text{ч})$ . Однако разница между опытными данными и контролем в большинстве определений оказалась невысокой и статистически не всегда достоверной ( $t_{\text{факт.}} = 0,2-1,8$ ). Несколько более активно фотосинтез протекал на тех площадках, на которых была внесена повышенная доза азота ( $\text{N}_{270}$ ). Особенно выделялся в этом отношении мелкий подрост (табл.2).

Опыты [11, 12] свидетельствуют, что минеральные удобрения являются одним из действенных регуляторных факторов, способных в растениях существенно изменять скорость и направленность донорно-акцепторных взаимоотношений. Наши опыты в березняках черничных с фотосинтетическим введением в дерево экзогенного радиоуглерода показали, что у елового подроста помимо усиления фотосинтеза, азот в умеренных дозах значительно активизирует также накопление  $^{14}\text{C}$ -ассимилятов и ускоряет поступление их к активно функционирующим меристемам. Так, в 59-летнем березняке у подростка молодой хвоей в расчете на 1 г абс. сухой массы за время подкормки (0,5 ч) радиоуглекислотой ( $^{14}\text{CO}_2 + \text{CO}_2$ ) в контроле было ассимилировано  $4,1 \cdot 10^3$  имп./мин, на площадках с азотом ( $\text{N}_{180}$ ,  $\text{N}_{270}$ )  $8,0 \cdot 10^3$  и  $3,4 \cdot 10^3$  имп./мин. За этот же период хвоей второго года вегетации из газовой смеси радиоуглерода было поглощено в 13–25 раз больше. Всего во время фотосинтеза 1-3-летней хвоей в контроле и на удобренных площадках ( $\text{N}_{180}$ ,  $\text{N}_{270}$ ) соответственно ассимилировано  $103 \cdot 10^3$ ;  $215,1 \cdot 10^3$  и  $162,4 \cdot 10^3$  имп./мин (рис. 1).

После окончания подкормки в результате оттока продуктов фотосинтеза, радиоактивность 2-3-летней хвои начала быстро снижаться, а радиоактивность молодой формирующейся хвои в связи с дополнительным притоком к ней радионуклидов возрастать. В течение первых суток радиоактивность молодой хвои на контроле увеличилась в 19,7 раз, на площадках с  $\text{N}_{180}$  и  $\text{N}_{270}$  в 17,8 и в 22,6 раза соответственно. За этот период в молодую хвою в контроле дополнительно поступило  $80,8 \cdot 10^3$  имп./мин, у опытных растений ( $\text{N}_{180}$  и  $\text{N}_{270}$ ) соответственно  $142,4 \cdot 10^3$  и  $76,8 \cdot 10^3$  имп./мин. [13].



**Рис. 1** Влияние дозы азота на скорость оттока <sup>14</sup>C-ассимилятов у подростка ели в 59-летнем березняке черничном (хвоя второго года вегетации) на контрольной секции. Сроки отбора образцов хвои после подкормки: 1 - 0,5 часа, 2 - 1 сут., 3 - 8 сут., 4 - 16 сут., 5 - 45 сут., 6 - 70 сут., 7 - 95 сут., 8 - 1 год

Радиоактивность двухлетней хвои на контроле в течение этого срока сохранилась на первоначальном уровне, на площадках с азотом она уменьшилась на 33 %. В этот период на контрольной пробной площади ее радиоактивность находилась на уровне  $51,4 \cdot 10^3$ , на площадках с азотом  $74,4 \cdot 10^3$  и  $54,0 \cdot 10^3$  имп./мин.

Молодая хвоя, достигнув к 13 июня половины (0,6 см в контроле и 0,7–0,8 см в опытах) своего окончательного размера, перешла на самостоятельное углеродное питание и стала активным донором углеводов для дерева. В результате оттока ассимилятов ее радиоактивность также начала быстро снижаться. Так, за период с 13 по 21 июня ее радиоактивность у контрольных елочек уменьшилась на 41 %, у опытных елочек ( $N_{180}$  и  $N_{270}$ ) – на 35 и 36 % и в конце этого срока составляла соответственно  $110,1 \cdot 10^3$ ,  $157,0 \cdot 10^3$  и  $140,2 \cdot 10^3$  имп./мин.

Радиоактивность двухлетней хвои сократилась в 2,8–4,6 раза, особенно существенно у опытных елочек. К концу срока она составляла: на контроле  $19,1 \cdot 10^3$ , на площадках с азотом ( $N_{180}$  и  $N_{270}$ )  $19,7 \cdot 10^3$  и  $19,2 \cdot 10^3$  имп./мин.

К 10 сентября радиоактивность молодой хвои уменьшилась: у контрольных елочек до  $25,4 \cdot 10^3$  имп./мин, у опытных елочек ( $N_{180}$ ,  $N_{270}$ ) до  $39,0 \cdot 10^3$  и  $32,6 \cdot 10^3$  имп./мин. Радиоактивность двухлетней хвои к этому сроку сократилась соответственно до  $3,2 \cdot 10^3$ ,  $4,2 \cdot 10^3$  и  $5,3 \cdot 10^3$  имп./мин. Через год радиоактивность молодой хвои сохранилась на уровне  $(1,4–1,9) \cdot 10^3$  имп./мин, радиоактивность двухлетней хвои осталась на прежнем уровне.

Азот, внесенный в 59-летнее разреженное насаждение, оказал более сильное действие на ассимиляционный аппарат подростка ели, чем в контрольной секции. На удобренных площадках разреженной секции скорость фотосинтеза у подростка на второй год почти удвоилась и в зависимости от дозы азота колебалась от 24,8 до 32,1 мг  $CO_2/(г \cdot ч)$ . Особенно высокий фотосинтез наблюдался на площадках с дозой  $N_{270}$  (табл. 4). Однако в первый год эта доза азота отрицательно влияла на ассимиляцию  $CO_2$ . Она нарушила также нормальную работу корней. В отдельные дни интенсивность фотосинтеза у подростка на площадках с данной дозой азота была на уровне контроля или даже ниже его значений. Основными причинами, вызвавшими снижение фотосинтеза при повышенной дозе удобрения, могло явиться накопление в ассимилирующей клетке большого количества токсичных продуктов (нитратов) в результате неполного усвоения клеткой поглощенного азота [14], а также нарушение постфотосинтетического оттока [2, 8, 11].



**Таблица 4.** Влияние выборочной рубки (52 %) и азота на интенсивность фотосинтеза, мг CO<sub>2</sub>/(г\*ч), у подростка ели в 59-летнем березняке черничном

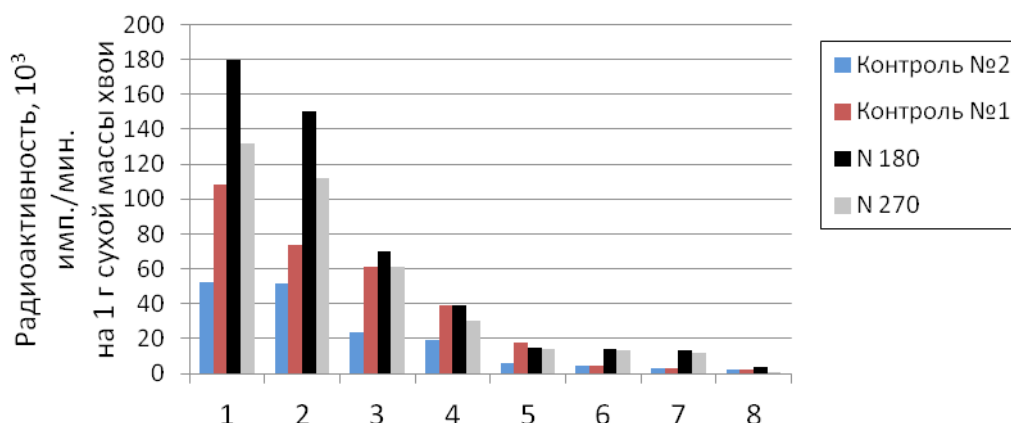
Интенсивность рубки, %	Возраст хвои, лет	Интенсивность фотосинтеза мг CO <sub>2</sub> /(г*ч), при дозе азота, кг на 1 га д.в.							
		0		180			270		
		M±m	%	M±m	%	t фак.	M±m	%	t фак.
Контроль	1	13,3±0,9	100	13,7±1,1	103	0,2	14,9±1,5	112	1,0
	2	9,8±0,8	100	10,6±1,0	108	0,4	11,3±0,9	115	1,4
52	1	17,7±0,9	100	24,8±1,3	140	3,6	28,2±2,3	159	4,7
	2	20,8±0,8	100	25,9±1,0	125	3,1	32,1±2,3	154	5,2

Примечание:  $t_{st} 0.95=2.31$

Аналогичный этому характер действия азота на фотосинтез у подростка ели нами был обнаружен и в 53-летнем березняке черничном, в котором изучалось действие на фотосинтез ели разных доз азота по фону различной интенсивности рубки. В данном опыте наибольшая интенсивность фотосинтеза (24,8–27,2 мг CO<sub>2</sub>/(г\*ч)) у всех категорий подростка также наблюдалась на секции, в которой было вырублено 50 % запаса. Дальнейшее разреживание листового полога вплоть до полной вырубке древостоя (до 70 %) у подростка уже мало способствовало дополнительному наращиванию фотосинтеза. Разница между опытными секциями с 50- и 70 %-ной интенсивностью рубки не превышала 10 %. Вырубка 35 % запаса для действия азота оказалась недостаточно эффективной. При такой интенсивности рубки азот повышал фотосинтез лишь на 8-13 %, в то время как при вырубке 50 % запаса на 25-41% [6]. В комплексе с выборочной рубкой азот увеличил интенсивность фотосинтеза в 2,1–3,2 раза.

Внесение азота в разреженное рубкой 59-летнее насаждение у подростка ели еще больше активизировало процессы накопления и последующего оттока из хвои радиоактивных метаболитов. В процессе фотосинтеза больше всего радиоуглерода было накоплено двухлетней хвоей, в 15 раз больше, чем молодой растущей, и на 6–11 % больше, чем трехлетней хвоей. В целом за время подкормки (0,5 ч) 1-3-летней хвоей у подростка на разреженной секции в контроле и на ее опытных площадках (N<sub>180</sub>, N<sub>270</sub>) было ассимилировано 213,3\*103, 349,8\*103 и 257,7\*103 имп./мин или в 2,06; 1,63 и 1,59 больше, чем на аналогичных площадках в насаждении без рубки (рис. 2). Следует отметить, что высокий фотосинтез у контрольных и опытных (N<sub>180</sub> и N<sub>270</sub>) экземпляров елового подростка сочетался с достаточно активным дыханием корней (1,08±0,13, 1,39±0,14 и 1,46±0,18 мг CO<sub>2</sub>/(г\*ч) соответственно), в 1,9–2,3 раза превышавшим дыхание контрольных и удобренных азотом елочек в неухоженном древостое (рис. 2).

Последующий отток ассимилятов у контрольных и подкормленных азотом елочек на участке с рубкой также протекал более интенсивно, чем у таких же елочек на секции без рубки. В течение первых суток после подкормки радиоактивность прошлогодней хвои в контроле данной секции уменьшилась на 31 %, на площадках с азотом – на 18 % и составляла соответственно: 74,4\*103, 149,3\*103 и 112,0\*103 имп./мин (для сравнения на секции без рубки 51,5\*103, 74,4\*103 и 57,0\*103 имп./мин). Количество радиоуглерода в трехлетней хвое за этот срок уменьшилось на 21–32 %. Радиоактивность молодой формирующейся хвои за первые сутки после окончания подкормки за счет дополнительного притока к ней ассимилятов в контроле возросла в 24 раза, у опытных елочек – в 35–37 раз.



**Рис. 2** Влияние дозы азота (хвоя второго года вегетации) на скорость оттока <sup>14</sup>C-ассимилятов у подростка ели в 59-летнем березняке черничном на секции с 52 % – выборочной рубкой. Контроль 1– участок древостоя с выборочной рубкой, контроль 2– участок древостоя без рубки и удобрений. Сроки отбора образцов после подкормки: 1- 0,5 часа, 2- 1 сут, 3- 8 сут, 4- 16 сут, 5-45 сут, 6- 70 сут, 7- 95 сут, 8- 1 год

Следы радиоуглерода в корнях через сутки были обнаружены лишь у опытных растений. Через 8 суток радиоактивность корней в расчете на 1 г сухой массы уже составляла: в контроле  $1,96 \cdot 10^3$ , у опытных елочек ( $N_{180}$ ,  $N_{270}$ ) елочек  $2,42 \cdot 10^3$  и  $1,58 \cdot 10^3$  имп./мин. На секции без рубки радиоактивность корней в этот период была в 1,5–3,0 раза ниже, чем на вырубке, при максимальной радиоактивности их у опытных растений. Радиоактивность коры, луба и древесины стволика у подростка в древостое также оказалась значительно ниже, чем на секции с рубкой [6].

К 13 июня молодая хвоя, после достижения ею половины максимального размера (0,6 см в контроле и 0,7 см у опытных елочек), перешла на самостоятельное углеродное питание и также стала активным донором ассимилятов для всего дерева. За период с 13 по 21 июня радиоактивность молодой хвои у контрольных и опытных елочек сократилась на  $87,8 \cdot 10^3$ ,  $109,9 \cdot 10^3$  и  $98,1 \cdot 10^3$  имп./мин, оставаясь к концу рассматриваемого срока на уровне соответственно  $110,1 \cdot 10^3$ ,  $208,0 \cdot 10^3$  и  $160,2 \cdot 10^3$  имп./мин. На секции без рубки радиоактивность данной хвои в контроле и у опытных ( $N_{180}$  и  $N_{270}$ ) елочек за этот период уменьшилась соответственно на  $78,2 \cdot 10^3$ ,  $94,1 \cdot 10^3$  и  $80,2 \cdot 10^3$  имп./мин. Следует отметить, что окончательный переход молодой хвои на самостоятельное углеродное питание у елового подростка на контрольной секции несколько задержался и произошел почти на неделю позже, чем на секции с выборочной рубкой. Из этих данных следует, что у подростка азот значительно ускоряет формирование нового ассимиляционного аппарата и способствует более раннему переходу его на самостоятельное углеродное питание.

Результаты дисперсионного анализа показали, что на Севере наибольшее усиление фотосинтеза и оттока ассимилятов у подростка ели в березняках черничных происходит за счет повышения освещенности (до 68 %). Действие же на эти процессы азота опосредовано, видимо, через другие процессы и по сравнению с освещенностью является менее значимым экологическим фактором, не превышающим 42 % от общего действия этих двух факторов, несмотря даже на особую роль азота в метаболических процессах.

Таким образом, проведенные нами исследования свидетельствуют о серьезных

нарушениях, происходящих у подростка ели в северотаежных березняках черничных при недостатке света не только в фотосинтезе, но и в процессах, связанных с оттоком и передвижением  $14C$ -ассимилятов, в снабжении ими активно работающих меристем (корней, молодой хвои). Азот в благоприятных концентрациях и повышенной освещенности у елового подростка усиливает работоспособность корней, активизирует ассимиляцию  $CO_2$ , способствует накоплению в хвое и активному перемещению к активным зонам образующихся органических соединений, повышает жизнедеятельность всего растения. В литературе [3, 10, 12, 20, 21] имеются указания на то, что у растений азот также стимулирует в корнях и листьях синтез эндогенных фитогормонов. Последние, выступая в качестве активаторов метаболизма, способны регулировать механизм транспорта ассимилятов и характер распределения их в растении, ускорять перемещение их к потребляющим органам [4, 15].

Обусловленность жизненного состояния от характера светового и азотного питания у елового подростка проявилось также в скорости роста в высоту (табл. 5), в величине биометрических показателей [6].

**Таблица 5.** Влияние выборочной рубки и азота на динамику нарастания верхушечного побега у подростка ели в 59-летнем березняке черничном

Годы	Интенсивность рубки, %					
	0			52		
	Доза вносимого азота, кг на 1 га д.в.					
	0	N180	N270	0	N180	N270
1998-2000	3,7±0,4	3,9±0,8	3,6±0,8	3,8±0,8	3,5±0,6	3,6±0,3
2001	3,8±0,7	4,6±1,3	4,0±0,6	4,1±0,7	6,2±0,4	4,1±0,5
2002	4,1±0,8	8,1±1,2	7,9±0,8	6,8±0,5	11,1±2,0	10,4±0,8
2003	4,6±0,6	10,0±1,6	10,5±1,9	7,9±0,9	13,9±1,9	14,3±1,9
2004	4,4±0,4	9,9±2,0	10,7±2,2	8,3±1,1	14,3±2,1	14,6±2,2
2005	4,5±0,6	8,0±1,9	9,1±1,4	8,9±1,2	12,5±1,9	13,5±2,1

Примечание: 1998 г. – год выборочной рубки, 2001 г. – год внесения азота.

Как видно из таблицы 5, у подростка ели на опытных площадках секции без проведения рубки, текущий среднегодовой прирост в высоту не превышал 3,7–4,6 см и до внесения удобрений не имел статистически значимых различий с контролем на уровне 0,95 ( $t_{\text{факт.}} = 0,2-0,4$ ). После внесения азота прирост побегов начал увеличиваться уже в первый год. Однако дополнительный прирост был небольшим. К концу общего периода роста средняя длина главного побега на контрольной площадке составлял  $3,8 \pm 0,7$  см, на опытных площадках ( $N_{180}$  и  $N_{270}$ ) соответственно  $4,6 \pm 1,3$  и  $4,0 \pm 0,6$  см. Разница в росте между дозой  $N_{180}$  и контролем в конце периода роста оказалась небольшой и по критерию Стьюдента на уровне 0,95 не достоверной. На площадках с дозой  $N_{270}$  влияние азота на росте верхушечного побега в первый год вообще не обозначилось. Обнаружена прямая, но достаточно слабая в этот год корреляция между сезонным ростом подростка в высоту и дозой  $N_{180}$  ( $r = 0,12 \pm 0,009$ ).

Наиболее активно дополнительный прирост верхушечных побегов у опытных елочек начал увеличиваться только на второй год. В этот год обе дозы азота положительно влияли на рост главного побега. Повышенный годичный прирост и более интенсивный сезонный ход роста побегов на удобренных площадках обусловлен повышенной интенсивностью фотосинтеза, обеспечившей формирование значительных запасов пластических веществ и закладку более крупных (на 30 %

больше) апикальных и латеральных почек, еще в предыдущем году. Как и в предыдущий год, наиболее интенсивный сезонный рост побегов у подростка в этот год происходил под действием дозы N<sub>180</sub>. На второй год длина главных побегов у елочек на контрольной и опытных (N<sub>180</sub> и N<sub>270</sub>) площадках составляла соответственно 4,1±0,8, 8,1±1,2 и 7,9±0,8 см. Разница между опытными и контрольными растениями оказалась существенной и достоверной (t<sub>факт.</sub> = 3,4 и 3,7). К периоду окончания роста разница с контролем на площадках с N<sub>180</sub> возросла до 4,0 см, на площадках с N<sub>270</sub> до 3,8 см, что по отношению к контролю составляло 198 и 193 %.

Но особенно активно верхушечный побег у опытных растений начал нарастать на третий год после внесения азота. В этот год величина главного побега у подростка на площадках с азотом превышала показатели контроля в 2,2–2,3 раза. К концу завершения роста средняя длина апикальных побегов у контрольных и опытных (N<sub>180</sub> и N<sub>270</sub>) растений составляла соответственно 4,6±0,6, 10,0±1,6, 10,5±1,9 см. Для дозы N180 корреляционная связь составила r = 0,72±0,012, для дозы N<sub>270</sub> r = 0,69 ±0,019.

На четвертый год рост подростка в высоту на площадках с N180 начал ослабевать, а под действием N<sub>270</sub> его прирост оказался максимальным и превышал прирост у контрольного подростка на 6,3 см, или был в 2,4 раза его больше. На пятый год наращивание дополнительного прироста главного побега у опытных растений начало резко ослабевать, однако различия с контролем все еще оставались существенными. Всего за 5 лет суммарный дополнительный прирост в высоту у подростка в контрольной секции составил: на площадках с дозой N<sub>180</sub> 19,2, с дозой N<sub>270</sub> 20,8 см, на секции с рубкой 22,0 и 20,9 см, а по отношению к общему контролю (без рубки и азота) 36,6 и 35,5 см соответственно.

Азот положительно повлиял также на рост подростка в толщину. В результате его действия ширина годичного слоя древесины у среднего подростка на контрольной секции увеличилась в 1,3–1,7 раза, на секции с рубкой в 2,8–3,4 раза и составляла соответственно 0,54–0,69 и 1,74–2,14 мм. По отношению к общему контролю годичный слой древесины у подростка ели на удобренных площадках разреженной секции увеличился почти в 5 раз (табл. 6).

**Таблица 6.** Влияние выборочной рубки и азота на ширину годичного кольца, мм, у подростка ели в 59-летнем березняке черничном

Интенсивность рубки, %	Ширина годичного кольца, мм при дозе азота, кг на 1 га д.в.							
	0		N180			N270		
	M±m	%	M±m	%	tф	M±m	%	tф
Контроль	0,41±0,02	100	0,54±0,03	132	3,5	0,69±0,03	168	7,0
52	0,63±0,03	100	2,14±0,06	340	23,1	1,74±0,03	276	26,4

Примечание: tst 0.95=2.31

Таким образом, недостаток света и тепла, высокая корневая конкуренция в северотаежных березняках черничных, отрицательно влияют на физиологическое состояние и рост подростка ели. Азот в комплексе с выборочной рубкой у подростка в 2,1–3,2 раза повышает интенсивность фотосинтеза, усиливает процессы накопления и оттока из хвои 14C-ассимилятов, ускоряет поступление их к корням и другим активным меристемам, активизирует ростовые процессы. По характеру газообмена и скорости роста наиболее благоприятные условия для елового подростка в березняках черничных таежной зоны складываются при полноте интенсивности рубки 50% по запасу и внесении 180 кг/га азота. Дальнейшее разреживание древостоев

вплоть до полной вырубке его и внесение повышенных доз азота уже слабо влияет на состояние подроста и ведет лишь к удорожанию работ.

**Список литературных источников:**

1. Моисеев, Н. А. Леса и лесной сектор Архангельской области: историческая роль и место в национальной лесной политике России / Н. А. Моисеев // Лесн. журн. – 2012. – № 4. – С. 7-15. (Изв. высш. учеб. заведений).
2. Фетисова, А. А. Оценка естественного возобновления хвойных пород на сплошных вырубках в условиях Рощинского лесничества / А. А. Фетисова, А. В. Грязькин, Н. В. Ковалев, М. Гуталь // Лесной журнал. – 2013. – №6. – С. 9-18. (Изв. высш. учеб. заведений).
3. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. – М. 60 с.
4. Алексеев, В. А. Световой режим леса / Алексеев, В. А. – М. : Наука, 1975. – 280 с.
5. Вознесенский, Л. В. Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений / Л. В. Вознесенский, О. В. Заленский, О, А. Семихатова. – М. ; Л. : Наука, 1965. – 305 с.
6. Зарубина, Л. В. Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных / Л. В. Зарубина, В. Н. Коновалов // Архангельск : ИД САФУ, 2014. – 378 с.
7. Цельникер, Ю. Л. Физиологические основы теневыносливости древесных растений / Ю. Л. Цельникер // М. : Наука, 1978. – 215 с.
8. Цельникер, Ю. Л. Соотношение активности рибулезодифосфаткарбоксилазы и интенсивности фотосинтеза у листьев осины / Ю. Л. Цельникер, В. В. Май, Т. Ф. Андреева // Физиология растений. – 1981. – Т. 28. – Вып. 5. – С. 953-961.
9. Коновалов, В. Н. Влияние условий минерального питания на дыхание корневой сосны обыкновенной / В. Н. Коновалов, А. А. Листов // Лесн. журн. – 1989. – №4. – С. 15-19 (Изв. высш. учеб. заведений).
10. Коновалов, В. Н. Биологические особенности подроста ели в березняках черничных после выборочных рубок / В. Н. Коновалов, А. Л. Курсанов // Транспорт ассимилятов в растении / А. Л. Курсанов. – М. : Наука, 1976. – 647 с.
11. Коновалов, В. Н. Влияние дозы азота при подкормках на отток <sup>14</sup>C-ассимилятов у сосны в сосняках лишайниковых / В. Н. Коновалов, Л. В. Зарубина // Лесн. журн. – 2012. – №1. – С. 7-13 (Изв. высш. учеб. заведений).
12. Зарубина, Л. В. Влияние дозы азота при подкормках на отток и передвижение <sup>14</sup>C-ассимилятов у ели в северотаёжных березняках черничных / Л. В. Зарубина, В. Н. Коновалов // Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс] : электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал / ред. А. Л. Бирюков; ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н. В. Верещагина. – Вологда-Молочное. – №4 (16), 2014. – С. 7-13.
13. Ничипорович, А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А. А. Ничипорович // Физиология фотосинтеза // Под ред. А. А. Ничипоровича. – М. : Наука, 1982. – С. 7-33.
14. Андреева, Т. Ф. Взаимосвязь фотосинтеза и азотного обмена в различных

- условиях фосфорного и азотного питания растений горчицы / Т. Ф. Андреева, С. Н. Маевская, С. Ю. Воеводская // Физиология растений. – 1992. – Т. 39. – Вып. 6. – С. 680–686.
15. Бессонова, В. П. Влияние цитокинина на рост растений и содержание хлорофилла в листьях в условиях загрязнения среды / В. П. Бессонова, И. И. Лыженко, О. Ф. Михайлов и др. // Физиология растений. – 1984. – Т. 31. – Вып. 6. – С. 1149–1153.
  16. Кулаева, О. Н. Гормональная регуляция физиологических процессов у растений на уровне синтеза РНК и белка / О. Н. Кулаева // 41-е Тимирязевское чтение. – М. : Наука, 1982. – 82 с.
  17. Меняйло, Л. Н. Гормональная регуляция ксилогенеза хвойных / Л. Н. Меняйло // Новосибирск : Наука, 1987. – 185 с.
  18. Борзенкова, Р. А. Влияние кинетина и абсцизовой кислоты на фотосинтез, отток и распределение <sup>14</sup>C-ассимилятов у растений картофеля / Р. А. Борзенкова, М. В. Зорина // Физиология растений. – 1990. – Т. 37. – Вып. 3. – С. 146–154.
  19. Роньжина, Е. С. Донорно-акцепторные отношения и участие цитокининов в регуляции транспорта и распределения органических веществ в растениях / Е. С. Роньжина, А. Т. Мокроносков // Физиология растений. – 1994. – Т. 41. – Вып. 3. – С. 448–459.
  20. Sirois D.L., Cooper G.R. The influence of light, temperature and atmospheric CO<sub>2</sub> concentration on rate of apparent photosynthesis of a mature apple tree // Maine Agr. Exp. St. Univ. of Maine, 1964. – S. 626.
  21. Lechowski Z., Bialczyk J. Fotoinaktywacja procesu fotosyntezy // Wiad. Bot. 1989. 33. № 4. S. 153–170.
  22. Mannerkoski H., Miyazawa T. Growth disturbances and needle and soil nutrient contents on a NPK-fertilized scots pine plantation on a drained small-sedge bog // Commun. Inst. Foresti, 1983. № 116. 85–91.
  23. Michniewicz M., Stopinska J. The effect of nitrogen nutrition on growth and on plant hormones content in scots pine (*Pinus silvestris* L.) seedlings grown under light of different intensity // Acta Soc. bot. pol. 1980. 45. № 3. 221–234.

## Influence of thinning out and nitrogen fertilizers on photosynthesis and growth of spruce in birch forests of myrtillus type

Konovalov Valery Nikolaevich, Doctor of Sciences (Agriculture), professor, the Ecology and Forest Protection Chair

e-mail: v.konovalov@agtu.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Zarubina Liliya Valer`evna, Candidate of Sciences (Agriculture), associate professor of the Forestry Management Chair

e-mail: liliya270975@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

**Abstract:** The effect of different nitrogen doses and cutting on the rate of physiological and growth processes has been studied in birch forests of blueberry type in taiga zone. It has been established that nitrogen has got little effect on the vitality and growth of spruce in mature birch forests because of the light lack. In thinned stands the nitrogen increases the rate of photosynthesis twofold, activates processes associated with the accumulation and subsequent outflow of carbon metabolites from the needles. The result of this nitrogen action is the intensification of growth processes. The most favorable conditions for the growth of the spruce undergrowth in birch forests of blueberry type in taiga zone are formed at a cutting intensity of 50% and nitrogen introduction of 180 kg / ha due to primary nutrient. Further thinning of forest stands and introduction of increased amounts of nitrogen have no significant impact on the life and growth of young spruce and only leads to more expensive works.

**Keywords:** birch forest of myrtillus type, young spruce, nitrogen, photosynthesis, the outflow of assimilators, growth.

УДК 619:616.995.122

# Специальные мероприятия по борьбе с гельминтозами крупного рогатого скота в условиях Северо-Западного региона нечерноземной зоны РФ

Кряжев Андрей Леонидович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии

e-mail: kamarnett@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Аннотация.** Представлены основные меры специальной профилактики пастбищных гельминтозов крупного рогатого скота, основанные на многолетнем опыте собственных исследований с учетом видового состава, экологии, эпизоотологии, биологии гельминтов.

**Ключевые слова:** гельминтозы, крупный рогатый скот, профилактика.



*Введение.* Молочное животноводство является главной отраслью в сельскохозяйственном производстве Вологодской области. На долю реализации молока и молочных продуктов приходится более 60% в общем доходе хозяйств.

Для удовлетворения потребности населения в продуктах животноводства, необходимо внедрение обоснованных систем ветеринарно-профилактических мероприятий, позволяющих снизить заболеваемость и падеж скота, в том числе и от гельминтозов, являющихся широко распространенными заболеваниями скота и причиняющих хозяйствам значительный экономический ущерб [4,12].

*Материалы и методы.* В результате многолетнего изучения вопросов, связанных с эколого-эпизоотологической ситуацией основных гельминтозов в условиях изучаемого региона [1, 2, 3, 4, 5, 7], видового состава и особенностей биологии наиболее распространенных гельминтов крупного рогатого скота [6, 8, 9, 10, 11], испытания новейших химиотерапевтических препаратов в условиях производства [13, 14], нами был разработан комплекс общих и специальных мероприятий по терапии и профилактике гельминтозов данного вида животных, применительно к хозяйствам изучаемого региона. Данная схема была апробирована в хозяйствах молочной специализации Вологодского, Грязовецкого, Междуреченского, Харовского, Сокольского, Белозерского, Кирилловского и др. районов Вологодской области. Здесь приведем основные положения данной схемы.

*Результаты исследования.* Общие мероприятия по борьбе с гельминтозами крупного рогатого скота сводятся к доскональному планированию с последующим учетом и контролем выполнения запланированных мероприятий, выбору оптимальной технологии и способа содержания животных, комплексу агротехнических мероприятий и способам биотермического обеззараживания навоза [12].

Специальные мероприятия по профилактике и борьбе с пастбищными гельминтозами в неблагополучных пунктах проводят одновременно в отношении общественного и частного секторов. Они включают следующие пункты.

*Специальные мероприятия при трематодозах*

Травоядные животные в большинстве случаев заражаются трематодозами преимущественно на пастбище, поэтому пастбищная профилактика является решающей. В её составе нижеследующие мероприятия:

- Не использовать для выпасов заболоченные, низинные и мочажинные луга.
- В особо неблагополучных хозяйствах до полного оздоровления практиковать стойлово-выгульное содержание телят и молодняка. Зимой телят подбирают по возрастному принципу, в группу не допускают телят осеннего отела, которые уже выпасались на пастбищах и среди которых могут быть зараженные, их переводят в обособленные от молочно-товарной фермы помещения с выгулами. Возле него отводится и огораживается возвышенная сухая площадка с площадью не менее 20– 25 м<sup>2</sup> на каждого теленка. Она должна иметь твердое покрытие или быть сухой с ровной поверхностью, естественной с отводными канавами и обустроенным оборудованием для поения и кормления.
- В случаях пастбищного содержания телят и молодняка, их выпасают изолированно на отдельных участках пастбищ, не использованных во второй половине прошлого лета.
- Не выпасать после спада паводка на участках, где до него они были занавожены зараженными животными или стоками от их навоза с мест его нахождения – выгульных дворов, загонов.
- Хороший профилактический эффект оказывает использование пастбищ со

сменой участков через 7–10 дней. При этом рационально используются кормовые ресурсы пастбища.

- Сено с болотистых сенокосов скармливать животным не ранее чем через 6 месяцев.
- Животные разных владельцев должны выпасаться на отдельных пастбищах.
- При комплектовании стада (гуртов) независимо от форм собственности проводить предварительное обследование животных – зараженных дегельминтизировать.
- Выпасавшихся животных следует обследовать после постановки на стойловое содержание в ноябре – декабре (с учетом заражения от перезимовавших генераций моллюсков) и перед выгоном на пастбище за 20–30 дней. Зараженных – дегельминтизировать, при экстенсивной инвазии гурта или выборочно. С целью недопущения рассеивания яиц гельминтов на пастбище через 10–12 дней животных снова обследуют на зараженность и при положительном результате снова дегельминтизируют.
- Все ветеринарно-профилактические антигельминтные мероприятия в скотоводческом населенном пункте должны проводиться одинаково.
- В неблагополучных по фасциолезу хозяйствах профилактическую дегельминтизацию проводят не менее 2-х раз в год: первый раз через 30 дней после постановки на стойловое содержание (преимагинальная дегельминтизация), второй раз не ранее чем через 90 дней после первого (имагинальная дегельминтизация).
- В случае если при весеннем исследовании скота выявились положительные пробы – дегельминтизация не менее чем за 45 дней перед выпасом.
- Дегельминтизация проводится с использованием высокоэффективных антигельминтиков (Фаскоцид, Гельмицид, Фезол, Афасцил, Рафоксанид, Урсовермит, Клозантел, Сантел, Тенальбен, Нитроксинил, Фазинекс), согласно прилагаемым инструкциям.
- В хозяйствах, неблагополучных по парамфистоматозам взрослого поголовья крупного рогатого скота дегельминтизация планируется в начале стойлового периода и при необходимости повторяется через 2 недели после первой.
- Молодняк до 2-летнего возраста подвергают дегельминтизации через 3–4 недели после выгона на пастбище двукратно с интервалом в 10 дней.
- Применяют антигельминтики – Фаскоцид, Гельмицид, Фезол, Битионол, Бинол, Бифенал, Платенол, Политрем, Рафоксанид, Фенбендазол (панакур), согласно наставлениям.

#### *Специальные мероприятия при мониезиозе*

Составлению рационального плана проведения противомониезиозных мероприятий в неблагополучных пунктах ежегодно предшествует изучение эпизоотической ситуации этого гельминтоза. С этой целью ветеринарные специалисты станций по борьбе с болезнями животных и ветеринарных лабораторий составляют план (график) диагностических обследований поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах района на наличие зараженных мониезиозом. Обследование предпочтительно проводить в сроки интенсивного заражения животных – в июле, августе.

Копрологическое обследование скота на постановку диагноза проводят через 35–40 дней после выгона на пастбище.

При наличии трупов, прирезки и убоя животных проводят также вскрытие их

кишечника.

При выявлении животных, инвазированных мониезиями, их переводят на стойловое содержание и дегельминтизируют. Тяжело больным животным с осложненным течением мониезиоза, назначают также патогенетическую терапию, антибиотики, сульфамиламы и другие лекарственные средства с учётом патологического состояния.

Большое внимание уделяем пастбищной профилактике. В этой связи при организации и планировании данной профилактики необходима гельминтологическая оценка пастбищных участков и выгульных площадок на наличие орибатидных клещей и заражённость их личинками разных стадий мониезий в особенности ларвоцистами (цистицеркоидами), способными при попадании таких клещей в организм животных с травой продолжать развиваться и превращаться в крупных цестод, вызывая патологический процесс – заболевание мониезиоз.

При обследовании пастбищ обращают внимание на рельеф, характер почвы, растительные покровы и высоту трав, состояние влажности, наличие заболоченных участков, водоемов, в том числе канав, мочажин, луж. Клещи обитают в почве, мхе, растительных остатках, лишайниках. Особенно орибатиды встречаются на увлажнённых естественных пастбищах (до 80 тыс/м<sup>2</sup>), на опушках леса, низинах, в большом количестве мы обнаруживали их у несвежих и старых куч навоза и под ними. Численность клещей возрастает от весны к осени, а в зимние месяцы значительно уменьшается.

Наиболее заражёнными в неблагополучных хозяйствах установлены лесные, кустарниковые луга интенсивно заселённые орибатидами, луга, менее – суходольные. Практически безопасны искусственные, подвергавшиеся перепашке и засеянные травами пастбища.

Рекомендуем обратить внимание на заготовку сена в рулонах и хранение его на пастбищах, т.к. по нашим наблюдениям, данный способ заготовки сена способствует заражению мониезиозом.

Под выпас телят и молодняка используют менее опасные пастбища, в первую очередь искусственные. При наличии инвазированных клещей на участках пастбища, на них два года скот не выпасают. Меры пастбищной профилактики проводят в комплексе с профилактическими дегельминтизациями.

*Для профилактики заражения используют следующие мероприятия.*

**Стойлово-выгульное содержание.** Наиболее распространенной и эффективной мерой профилактики мониезиоза является летнее стойлово-выгульное содержание телят текущего года рождения. Зимой телят подбирают по возрастному признаку. Не допускают в группу телят осеннего отела, которые уже выпасались на пастбищах и могут быть заражены мониезиями. С наступлением весны телят переводят в обособленное от молочно-товарной фермы помещение. Возле него отводится и огораживается возвышенная сухая площадка — выгульный двор. Площадь выгула определяется из расчета не менее 25 кв. метров на каждого теленка. Чтобы избежать образования луж и затоков, все канавы и ямки на выгульной территории засыпают грунтом и выравнивают, вокруг выгульного дворика делают отводные канавы. Кормушки для концентратов и минеральной подкормки ставят под устроенным навесом или в телятнике, а кормушки для грубых кормов и корыта для воды размещают вдоль изгороди. Около них устраивают деревянные настилы или другое твердое покрытие. При невозможности устройства последнего, кормушки делают переносными. Ежедневно кормушки очищают от остатков корма, которые удаляют

за пределы загона. Нельзя допускать кормление телят с земли. Обеспечивают гигиеническое поение чистой водой. Соблюдение всех условий изолированного содержания телят позволяет выращивать здоровый молодняк.

Изолированное содержание телят и молодняка на пастбищах. Установлено, что заражение телят происходит на пастбищах, где содержатся одновременно зараженный (с прошлого года) молодняк и коровы. Поэтому телят, молодняк и коров надо выпасать на отдельных пастбищных участках.

С наступлением устойчивой теплой погоды телят следует выводить в лагеря, которые должны быть расположены в стороне от прогонов, выпасов и других мест содержания скота старших возрастных групп. В тех совхозах и колхозах, где по хозяйственным условиям не представляется возможности оборудовать специальный лагерь, можно для размещения телят использовать какое-либо подходящее помещение, расположенное вблизи пастбища. Необходимо следить за тем, чтобы на эти пастбища не допускали телят и взрослый скот крестьянских и фермерских хозяйств.

Особую опасность как источника распространения мониезиоза в гуртах общественного молодняка представляют закупленные у населения телята. Этот молодняк обычно владельцы содержат на общих выгонах, где он заражается мониезиозом. Нередко закупленные без предварительного обследования в изоляторе на мониезиоз телята и молодняк в нарушение пускают в общее стадо и заносят туда инвазию. Поэтому с поступившими по контракции телятами и молодняком поступают также, как и с завозными из других хозяйств животными, — их подвергают месячному карантину, где обследуют на мониезиоз и в случае зараженности дегельминтизируют. В общее стадо их допускают после окончания срока карантирования, при условии освобождения от возбудителей мониезиоза.

Смена пастбищных участков. Крупный рогатый скот, находящийся на стойловом или стойлово-выгульном содержании, с использованием под выпасные площадки периодически сменяемые искусственные пастбища или площадки, не имеющие подножного корма, не заражается кишечными цестодозами. Если организовать стойлово-лагерное содержание животных нельзя, то телят следует выпасать на искусственных пастбищах, на полях после уборки кормовых трав или других сельскохозяйственных культур, так как на перепаханных землях почти нет панцирных клещей.

Данные по биологии панцирных клещей свидетельствуют о том, что на перепаханных полях и на растениях с травосеянных участков первого года пользования орибатид почти нет. Если учесть, что на таких участках не пасут, то зеленая масса, скошенная с них на втором или третьем году пользования (например, клеверное поле), не будет содержать инвазионного начала.

При постановке диагноза по результатам копрологических исследований или вскрытиям, не зависимо от наличия или отсутствия клинических признаков болезни проводят дегельминтизацию всего поголовья неблагополучной группы животных. Наибольшая антигельминтная и лечебная эффективность дегельминтизаций достигается в начальной стадии болезни, когда ее течение не осложнено.

В осложненных случаях всех больных животных выделяют в отдельную группу, прекращают выпас, переводят на стойловое содержание. Телятам назначают симптоматическое, патогенетическое лечение и усиленное кормление. Животных, подлежащих дегельминтизации, также ставят на стойловое содержание, выпускают не ранее 5–7 дней после нее.

Кратковременная постановка животных на стойловое содержание для дегельминтизации и усиленное кормление способствуют быстрейшему восстановлению сил организма, повышает эффективность лечебных мероприятий и, что очень важно, предотвращается распространение инвазии на пастбище.

Профилактические дегельминтизации телят текущего года рождения в неблагополучных хозяйствах при пастбищном содержании в случае отсутствия отдельных пастбищных участков проводят два раза: первую через 35–40 дней после выгона на пастбище и вторую – через 35–40 дней после первой, а телят старше года один раз через 35–40 дней после выгона на пастбище. При необходимости проводят лечебную дегельминтизацию.

Для дегельминтизации использовать антигельминтики широкого спектра действия – Гельмицид, Фезол, Фенасал, Феналидон, Битионол, Фенбендазол, Монизен, Камбендазол и др.

*Специальные мероприятия при легочных и желудочно-кишечных стронгилятозах.*

В целях составления рационального плана проведения противонематодозных мероприятий и эффективности мер борьбы в неблагополучных хозяйствах ежегодно уточняют гельминтологическую ситуацию в отношении данных гельминтозов. С этой целью ветеринарные специалисты станций по борьбе с болезнями животных и ветеринарных лабораторий составляют план (график) диагностических обследований поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах района на наличие зараженных диктиокаулезом и стронгилятозами ЖКК. Обследования начинают и проводят в оптимальные сроки, когда отмечается наибольшее выделение личинок стронгилят.

Гельминтолярвоскопическое обследование скота проводят в неблагополучных хозяйствах (фермах) у молодняка прошлого года рождения (возраст 1 – 1,5 года) и других животных (нетели, коровы, выпасавшиеся в прошлом году) за 15 – 20 дней до выгона на пастбище выборочно 20 – 25 голов из каждой возрастной группы; телят текущего года рождения – через 40 – 50 дней после выгона на пастбище, а затем (при необходимости) – через 15 дней до постановки на стойловое содержание.

Наряду с гельминтолярвоскопическим обследованием скота, с целью выяснения эпизоотологической ситуации в хозяйствах проводят вскрытие легких, желудка и кишечника у павших, вынужденно убитых и убиваемых на мясокомбинатах и бойнях животных.

При выявлении животных, инвазированных диктиокаулами и др. стронгилятами, их переводят на стойловое содержание и дегельминтизируют независимо от времени года. Тяжело больным, с осложненным течением диктиокаулеза, назначают антибиотики, сульфаниламиды, отхаркивающие и другие лекарственные средства.

В целях профилактики заражения эффективными будут профилактические мероприятия, применяемые при мониезиозе крупного рогатого скота, описанные выше.

При использовании стойлово-выгульного содержания следует иметь в виду, что среди взрослого скота в неблагополучных по диктиокаулезу и др. стронгилятозам хозяйствах, почти всегда есть инвазированные животные. И поэтому существует постоянная угроза заражения телят стронгилятозами. Следовательно, противогельминтозные мероприятия в таких неблагополучных хозяйствах, в том числе и неизолированного стойлово-выгульного содержания телят, должны систематически проводиться в течение ряда лет. Изолированное стойлово-выгульное

выращивание телят служит не только надежным методом профилактики диктиокаулеза и стронгилятозов ЖКК, оно также способствует повышению продуктивности выращиваемого молодняка и является хозяйственно-рентабельным мероприятием.

При изолированном выращивании телят не следует забывать, что молодняк прошлого года рождения может заболеть диктиокаулезом на втором году жизни, поэтому профилактические мероприятия в отношении предотвращения заражения животных этого возраста проводится также как и для телят рождения текущего года.

При выпасе крупного рогатого скота, с целью профилактики диктиокаулеза и прочих стронгилятозов, следует проводить смену пастбищных участков. Она осуществляется с учетом биологии гельминтов и особенностей развития их личинок во внешней среде. Известно, что, например, личинки диктиокаула, выделенные с фекалиями, вначале не являются опасными. Опасность заражения возникает спустя несколько дней, когда они созреют, пройдя линьки, станут инвазионными. Если же к моменту завершения линьки (до созревания) животных перегнать на новый пастбищный участок, то возможность перезаражения их исключается. Сменяя участки пастбища через опеределенные периоды, можно предупредить заражение животных диктиокаулезом и стронгилятозами ЖКК в течение всего пастбищного периода.

Личинки диктиокаула становятся инвазионными через 3 дня при оптимальных для их развития условиях – достаточной влажности и температуре 24–27 °С. При 15–20 °С они достигают инвазионной стадии через 5–7 дней.

На основе результатов изучения сроков развития личинок легочных и желудочно-кишечных стронгилят нами установлено, что в условиях Вологодской области менять пастбищные участки следует: в июле – через 4-5 дней, в августе – через 5-7 дней, в октябре – через 8-9 дней. Однако характер температурных колебаний в течение пастбищного периода может быть различным. Поэтому сроки развития личинок и, следовательно, смены пастбища могут изменяться. Для уточнения надо брать пробы травы на пастбище в местах отложений фекалий весом 400–500 г с прикорневой системой и исследовать на наличие личинок стронгилят по методу Бермана-Орлова или же методом «Звездочка» по Никитину-Павласеку. Эту работу по просьбе хозяйств могут выполнять районные ветеринарные лаборатории. При определении длительности выпаса животных на каждом участке необходимо учитывать также их количество и качество травостоя.

В заражении животных личинками стронгилят большую роль может играть характер используемых для водопоя источников воды. В непроточных водоемах (лужи, канавы, ямы) скапливается большое количество сносимых сюда дождевыми потоками и талыми водами личинок гельминтов. Поэтому поить животных из таких водоемов нельзя. Менее опасные проточные источники (реки, ручьи). Безопасна грунтовая (колодезная) и водопроводная вода.

При постановке диагноза на диктиокаулез по результатам копролярвоскопических исследований или вскрытия, независимо от наличия или отсутствия клинических признаков болезни, проводят дегельминтизацию всего поголовья неблагополучной группы животных. Наибольшая антигельминтная и лечебная эффективность дегельминтизаций достигается в начальной стадии болезни, когда ее течение не осложнено бронхопневмонией.

В осложненных случаях всех больных животных выделяют в отдельную группу, прекращают выпас, переводят на стойловое содержание. Телятам назначают симптоматическое лечение и усиленное кормление. Всех животных, подлежащих

дегельминтизации, также ставят на стойловое содержание, пасти их можно не ранее 5-7 дней после нее. Необходимо учитывать, что не прошедший дегельминтизацию больной диктиокаулезом скот представляет наибольшую опасность для здоровых телят.

Кратковременная постановка животных на стойловое содержание и усиленное кормление способствуют быстрейшему восстановлению сил организма, повышают эффективность лечебных мероприятий и, что очень важно, предотвращается распространение диктиокаулезной инвазии на пастбище.

В неблагополучных хозяйствах при наличии высокоэффективных антигельминтиков и недостатке пастбищ проводят преимагинальную дегельминтизацию телят в первых числах июля, в начале августа и сентября.

При стронгилятозах ЖКК, с учетом перезимовывания яиц и личинок гельминтов для профилактики раннего заражения телят текущего года рождения, рекомендуется эту группу животных дегельминтизировать в мае-июне. Дегельминтизации животных в данные сроки эффективно воздействуют на неполовозрелые формы стронгилят ЖКК. Повторная же химиотерапевтическая обработка проводится в зависимости от ряда факторов, таких как метеорологические условия, эпизоотологические особенности и хозяйственных условий. Чаще всего такие дегельминтизации нужно проводить в июле – сентябре с последующей сменой пастбищных участков. Также рекомендуем антигельминтную обработку животных через 2-3 недели после постановки на стойловое содержание. Для дегельминтизаций используют Гельмцид, Фезол, Альбен, Фенбендазол, Нилверм, Тетрамизол, Мебендазол, Дивизид, Циазид, Ринтал, Ивомек, Левамизол и др. в дозировках согласно прилагаемым инструкциям.

#### *Обсуждение.*

Таким образом, в результате применения схемы общих и специальных мероприятий в ряде хозяйств, ранее неблагополучных по инвазионным болезням, удалось значительно снизить уровень инвазирования гельминтами, или же полностью ликвидировать гельминтозные заболевания. Количество неблагополучных по пастбищным гельминтозам пунктов в Вологодской области за последние 10 лет значительно уменьшилось. На основании применения, разработанных нами рекомендаций в курируемых хозяйствах удалось повысить надой молока на 20–30 %, улучшив его качество и сортность, снизить заболеваемость молодняка на 35–45 %, увеличить среднесуточные привесы, чему имеется документальное подтверждение.

#### **Список литературных источников:**

1. Кряжев, А. Л. Особенности эпизоотологии парамфистоматозов крупного рогатого скота в условиях Вологодской области / А. Л. Кряжев // Российский паразитологический журнал. – №2.– 2009. – С. 51–54.
2. Кряжев, А. Л. Особенности эпизоотологии мониезиозов крупного рогатого скота в условиях Вологодской области / А. Л. Кряжев // Ветеринарная патология. – №2.– 2009. – С. 77–79.
3. Особенности эпизоотологии диктиокаулеза крупного рогатого скота в условиях Вологодской области / А. Л. Кряжев, П. А. Лемехов // Российский паразитологический журнал. – №2. – 2010. – С. 55–59.
4. Кряжев, А. Л. Эпизоотологические особенности гельминтозов крупного рогатого скота в условиях Вологодской области / А. Л. Кряжев // Молочнохозяйствен-

ный вестник. – 2011. – №2. – С. 4–6.

5. Кряжев, А. Л. Особенности эпизоотологии стронгилятозов пищеварительно-го тракта крупного рогатого скота в условиях Вологодской области / А. Л. Кряжев // Российский паразитологический журнал. – №3. – 2011. – С. 40–44.

6. Кряжев, А. Л. Гельминтофауна крупного рогатого скота в Вологодской области / А. Л. Кряжев // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – №4. – 2012. – С. 28 – 32.

7. Кряжев, А. Л. Инвазированность крупного рогатого скота гельминтами в зависимости от технологии содержания в условиях Вологодской области / А. Л. Кряжев, В. Ф. Никитин // Российский паразитологический журнал. – №4. – 2012. – С. 57–59.

8. Кряжев, А. Л. Видовой состав гельминтов крупного рогатого скота в Северо-Западном регионе России на примере Вологодской области / А. Л. Кряжев, В. Ф. Никитин // Российский паразитологический журнал. – №2. – 2013. – С. 15–18.

9. Кряжев, А. Л. Динамика распространения *Lymnaea truncatula*, Muller, 1774, и их инвазированность церкариями фасциол в биотопах пастбищ Вологодской области / А. Л. Кряжев // Материалы докладов научной конференции “Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями”. – М. : ВИГИС, 2013. – С. 189 – 192.

10. Кряжев, А. Л. Динамика распространения *Planorbis planorbis*, Linnaeus, 1758, и их инвазированность церкариями парамфистом в биотопах пастбищ Вологодской области / А. Л. Кряжев, В. Ф. Никитин // Российский паразитологический журнал. – №1. – 2014. – С. 49–51.

11. Кряжев, А. Л. Встречаемость *Scheloribates*, Berlese, 1908 и *Galumna*, Von Heyden, 1826 и их инвазированность цистицеркоидами мониезий на пастбищах Вологодской области / А. Л. Кряжев, В. Ф. Никитин // Российский паразитологический журнал. – 2014. – №3 (29). – С. 34–37.

12. Кряжев, А. Л. Основные гельминтозы крупного рогатого скота в хозяйствах молочной специализации Северо-Западного региона Нечерноземной зоны РФ / А. Л. Кряжев, П. А. Лемехов, С. А. Бирюков // Рекомендации по борьбе и профилактике. – Вологда ; Молочное: ИЦ ВГМХА, 2014 – 84 с.

13. Кряжев, А. Л. Определение терапевтической эффективности Гельмицида, Фезола и Альбена при цестодозах и нематодозах крупного рогатого скота в Вологодской области / А. Л. Кряжев // Материалы докладов научной конференции “Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями”. – М. : ВИГИС, 2015. – С. 188–190.

14. Никитин, В. Ф. Определение терапевтической эффективности Фаскоцида, Гельмицида, Фезола и Альбена при трематодозах крупного рогатого скота в Вологодской области / В. Ф. Никитин, А. Л. Кряжев // Материалы докладов научной конференции “Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями”. – М. : ВИГИС, 2015. – С. 298–300.



## Specific measures to prevent helminthiasis in cattle in the Russian North-West non-black soil zone

Kryazshev Andrey Leonidovich, Candidate of Science (Veterinary), associate professor of the Epizootiology and Microbiology Chair

e-mail:kamarnett@mail.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

**Abstract:** The general measures of specific prevention of pasturable helminths in cattle based on the rich experience of personal experiments taking into account the species composition, ecology, epizootiology, biology of helminths are presented.

**Keywords:** helminthiasis, cattle, prevention.

УДК 619:616-002.9

# Изучение возрастной динамики криптоспоридиоза поросят в хозяйствах Вологодской области

Новиков Артём Сергеевич, аспирант кафедры эпизоотологии и микробиологии  
e-mail: vetnovikov@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Кряжев Андрей Леонидович, канд. вет. наук, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии

e-mail: kamarnett@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Аннотация:** В работе изложены результаты изучения возрастной динамики инвазированности поросят ооцистами криптоспоридий и установлен факт зависимости данной инвазированности от возраста животных.

**Ключевые слова:** криптоспоридиоз, поросята, кокцидии, ооцисты, эпизоотология.

*Введение.* Криптоспоридиоз животных, как теперь уже достоверно установлено, является широко распространенным протозойным заболеванием многих видов животных (более 170 видов) и человека, протекающее с поражением желудочно-кишечного канала с признаками диареи [7, 9, 10, 11].

Заболевание несет значительный экономический ущерб хозяйствам, складывающийся из падежа животных и снижения среднесуточных привесов [2, 4].

Среди животных, подверженных данной инвазии, значительные проценты экстенсивности инвазии (ЭИ) и интенсивности инвазии (ИИ) ооцистами криптоспоридий регистрировали у поросят [2, 6].

В Вологодской области криптоспоридиоз ранее был установлен у молодняка крупного рогатого скота, проводилось многоплановое изучение его эпизоотологии, клиники, разрабатывались меры терапии и профилактики [3].

Нами впервые был зарегистрирован криптоспоридиоз среди поросят в свиноводческих хозяйствах Вологодской области, установлено, что животные данного вида значительно инвазированы ооцистами криптоспоридий [8], а соответственно данное заболевание требует изучения отдельных особенностей с целью разработки эффективных мер борьбы с ним на территории области.

*Материалы и методы.* В данном контексте нас интересовали данные по интенсивности выделения ооцист криптоспоридий поросятами разного возраста.

Для этого исследовали поросят на базе свиноводческих комплексов Вологодского и Череповецкого районов Вологодской области в период 2013–2014 гг. Исследования проводили, начиная с первого дня рождения поросят и до 6-месячного возраста, выделяя опытные группы животных по 20–25 голов в каждой. Опытные группы формировали следующим образом. В первую группу входили животные с первого дня рождения и до 3-х дней с целью выявить начало выделения ооцист криптоспоридий, с учетом препатентного периода (72 часа). Вторую группу составили животные в возрасте 4–10 дней, третью – 11–15 дней, четвертую – 16–20 дней, пятую – 21–25 дней, шестую – 26–30 дней. В опыт брали животных, преимущественно с клиникой проявления диареи. Также нас интересовала степень инвазированности криптоспоридиозом молодняка старших возрастов, для этого исследованию подвергли 2 группы поросят в возрасте 2–3 мес. и 4–6 мес.

Исследования на выявление ооцист криптоспоридий, определение экстенсивности и интенсивности инвазии проводили по следующим методикам. Вначале готовили нативный препарат. Для этого на обезжиренное предметное стекло тонкой стеклянной палочкой из перемешанной пробы фекалий брали комочек величиной с горошину или капельку при жидкой пробе и переносили на предметное стекло. Затем добавляли каплю смеси глицерина с водой (поровну), осторожно измельчали, перемешивали и накрывали покровным стеклом. Подготовленный препарат просматривали под микроскопом при увеличении в 400–900 раз. При сильно засоренном препарате вместо раствора глицерина добавляли капельку раствора метиленовой сини или же окрашивали нативный мазок по методике Циля-Нильсена. В отрицательных случаях препарат готовили по центрифужно-флотационному методу с использованием раствора по Бреза.

Интенсивность выделения ооцист в фекалиях определяли с применением методики Павласека.

По численности выделения ооцист с расчетом на 1 г фекалий определяли степень инвазированности животных в крестах: "+" (слабая) – 1–5 ооцист в поле зрения (50000–500000 в г/фекалий); "++" (средняя) – 6–10 ооцист (550000–1000000

в г/фекалий); “+++” (сильная) – более 10 ооцист (свыше 1000000 в г/фекалий) при микроскопии с увеличением в 400 раз [4].

Видовой состав криптоспоридий определяли по определителям [1, 5].

Всего в данном опыте было исследовано 191 поросят в возрасте от 1 дня и до 6 месяцев.

*Результаты исследований.* При обследовании поросят различного возраста на обнаружение у них ооцист криптоспоридий получили следующие данные.

Криптоспоридиозной инвазией были поражены все исследуемые группы поросят. Экстенсивность выделения ооцист *S. parvum* изменялась в пределах 8,7–72 %. Средняя экстенсивность составила 38,7 %.

Впервые ооцисты криптоспоридий с фекалиями инвазированных поросят начинали выделяться с 3-суточного возраста. Следует отметить, что в этот же период у животных появляются и первые признаки расстройства пищеварения с диареей.

Наибольшая зараженность поросят криптоспоридиозом отмечалась в возрастных группах 4–10 и 11–15 дней, экстенсивность составила 72 % и 60,9 %, соответственно.

В дальнейшем по мере увеличения возраста поросят в днях экстенсивность криптоспоридиоза постепенно уменьшалась. Так, в группе поросят 16–20-дневного возраста экстенсивность снизилась в 2 раза по сравнению с предыдущей возрастной группой и составила 36 %. Снижение инвазированности криптоспоридиями отмечалось и в других группах – 21–25 дней и 26–30 дней. ЭИ в них составила 33,3 % и 24 % соответственно.

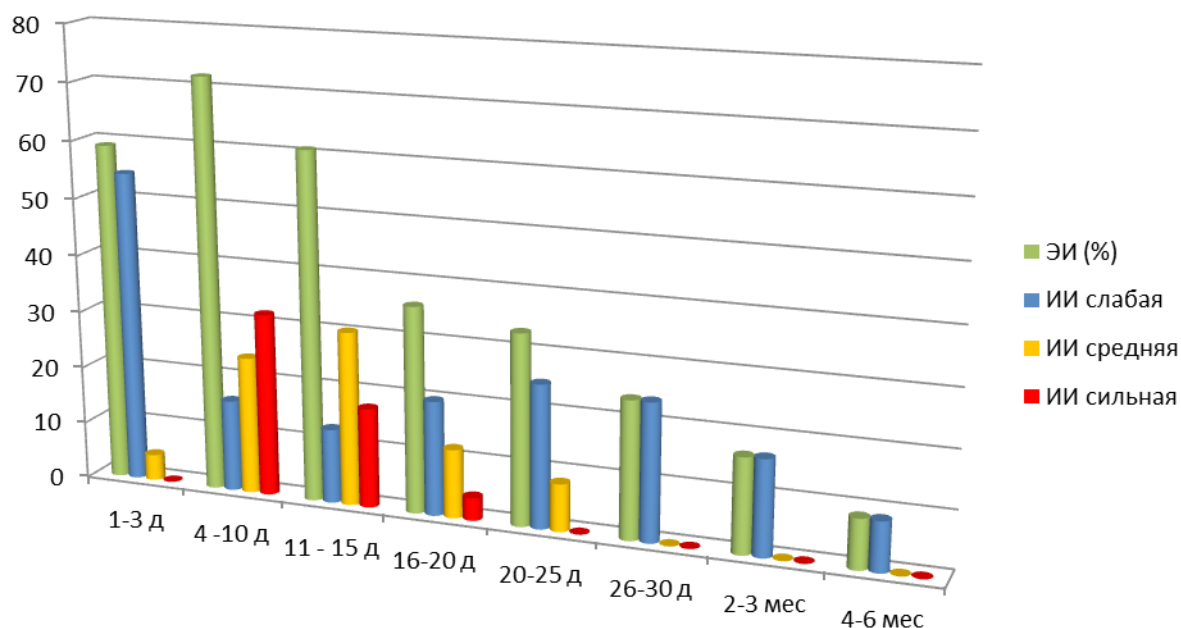
Молодняк старших возрастов 2-3 месяца и 4-6 месяцев также был инвазирован ооцистами криптоспоридий в незначительной степени (ЭИ составляла 16,6 % и 8,7 % соответственно). Признаки диареи у данных групп животных отмечали крайне редко.

Выделение ооцист криптоспоридий со слабой степенью интенсивности (+) было длительным, ее обнаруживали у поросят всех исследуемых возрастных групп. Преимущественно данная степень инвазии присутствовала у поросят в трехдневном возрасте, а также в возрастных группах 21–25 и 26–30 дней. Также следует отметить, что исключительно слабая степень криптоспоридиозной инвазии преобладает в опытных группах поросят 2-3 и 4-6 мес.

Сильная (+++) и средняя (++) интенсивность выделения ооцист криптоспоридий отмечалась в наиболее короткий период, у поросят от 5 до 15-дневного возраста. Незначительное количество животных с сильной степенью инвазии (1 поросенок) и средней степенью (2 поросенка) отмечали в группах 16–20 и 21–25 дней соответственно (табл. 1), (рис. 1).

**Таблица 1.** Данные о возрастной динамике криптоспоридиоза у поросят в хозяйствах Вологодской области

Возраст, дни	Обследовано жив-х, кол-во	Инвазированно		Интенсивность инвазии					
				Слабая(+)		Средняя(++)		Сильная(+++)	
		Кол-во	ЭИ (%)	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
1-3	22	13	59,1	12	54,5	1	4,5	0	0
4-10	25	18	72	4	16	6	24	8	32
11-15	23	14	60,9	3	13	7	30,4	4	17,4
16-20	25	9	36	5	20	3	12	1	4
20-25	24	8	33,3	6	25	2	8,3	0	0
26-30	25	6	24	6	24	0	0	0	0
2-3 мес.	24	4	16,6	4	16,7	0	0	0	0
4-6 мес.	23	2	8,7	2	8,7	0	0	0	0
Всего	191	74	38,7	42	22	19	9,9	13	6,8



**Рис. 1** Данные о возрастной динамике криптоспориديоза у поросят в хозяйствах Вологодской области

**Обсуждения.** В результате изучения возрастной динамики инвазированности поросят ооцистами криптоспоридий установлен факт зависимости данной инвазированности от возраста животных. Факт выделения первых ооцист с фекалиями в 3-хдневном возрасте говорит о том, что поросята начинают заражаться криптоспоридиозом сразу же после рождения (с учетом препатентного периода 72 часа). В дальнейшем экстенсивность и интенсивность криптоспоридиозной инвазии нарастает с одновременным увеличением степени проявления клинической картины диареи. Наиболее инвазированы поросята первых двух недель жизни.

В наших исследованиях выявляли инвазированных криптоспоридиозом поросят зачастую без клинических признаков диареи. Происходило это в опытных группах, в основном, в возрасте старше 3-х недель. Этот факт, по-видимому, объясняется тем, что выделение инвазионных ооцист продолжается и после прекращения диареи, в постклинический период. Здесь, скорее всего, имеет место высокий иммунный статус отдельных животных, позволяющих переболеть криптоспоридиозом в латентной форме. Помимо этого, постоянная реинвазия животных ооцистами криптоспоридий, в том числе и тонкостенными, образующимися эндогенно, приводит к созданию определенной невосприимчивости (иммунитета) к болезни животных старших возрастных групп.

### Список литературных источников:

1. Бейер, Т. В. Об еще одной биологической особенности кокцидий рода *Cryptosporidium* (Sporozoa. Apicomplexa) / Т. В. Бейер, Н. В. Сидоренко // Паразитология. – 1993. – №4. – С. 309–316.
2. Васильева, В. А. Симптомокомплекс болезни при криптоспоридиозе поросят / В. А. Васильева // Инфекционные и инвазионные болезни. – Казань. – 2000. – С. 21–22.
3. Кряжев, А. Л. Криптоспоридиоз телят в хозяйствах молочной специализации Северо-Запада России / Кряжев А. Л. // Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. – М : ВИГИС, 2005. – 26 с.

4. Кряжев, А. Л. Криптоспоридиоз телят в хозяйствах молочной специализации Северо-Западного региона России / А. Л. Кряжев, П. А. Лемехов // Монография. – Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2010. – 111 с.
5. Крылов, М. В. Возбудитель протозойных болезней домашних животных и человека / М. В. Крылов. – СПб. – 1994. – Т. 1. – С. 114–118.
6. Мусаткина, Т. Б. Биохимические показатели крови и патоморфология при криптоспоридиозе поросят // Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. – Саранск, 2009. – 18 с.
7. Никитин, В. Ф. Эпизоотический процесс при криптоспоридиозе телят // Мат. докл. научн.конф. :Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – М. : ВИГИС, 2004. – С. 265–267.
8. Новиков, А. С. Криптоспоридиоз поросят в условиях промышленного свиноводства на территории Вологодской области / А. С. Новиков, А. Л. Кряжев // Мат. докл. научн. – произв. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». Вып. 15. – М. : ВИГИС, 2014. – С. 200–202.
9. Шибалова, Т. А. Криптоспоридиоз домашних и диких животных / Т. А. Шибалова, Н. П. Боровикова // Тез. докл. I съезда всесоюзн. конф. : Проблемы патологии и экологии взаимосвязи болезней диких теплокровных и с.-х. животных. – М. – 1988. – С. 113–114.
10. Nime F.A., Burek J.D., Page D.L. et al. Acute enterocolitis in human being infected with the protozoon cryptosporidium // Gastroenterology. – 1976. – Vol.70. – P. 592 – 598.
11. O'Donoghue P.J. Cryptosporidium infections in man, antmal, birds and fich // Austral. Vet. J. – 1985. – Vol. 62. – № 8. – P. 253 – 258.

## Studying the age dynamics of cryptosporidiosis in piglets on the farms of the Vologda Region

Novikov Artyom Sergeevich, post-graduate student, the Chair of Epizootology and Microbiology

e-mail: vetnovikov@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy

Kryazhev Andrey Leonidovich, Candidate of Science (Veterinary), associate professor, the Chair of Epizootology and Microbiology

e-mail: kamarnett@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy

**Abstract:** In this paper the results of studying the age dynamics of cryptosporidia oocysts invasion in piglets have been presented, the dependence of this invasion on the age of animals has been established.

**Keywords:** cryptosporidiosis, piglets, coccidia, oocysts, epizootology.

УДК 633.352.1+633.162+633.13:631.81(470.331)

## Формирование устойчиво продуктивных однолетних смешанных посевов на основе оптимизации минерального питания

Тюлин Владимир Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники и луговых экосистем  
e-mail: vl.tyulin@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»

Васильев Александр Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой технологии производства, переработки и хранения продукции растениеводства  
e-mail: vasilevtgsha@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»

Бирюкова Нина Владимировна, аспирант кафедры ботаники и луговых экосистем  
e-mail: vl.tyulin@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»



**Аннотация:** В результате комплексных исследований, проведенных в Тверской области, на дерново-среднеподзолистой супесчаной хорошо окультуренной почве по изучению реализации программируемых уровней урожайности разными по составу вико-ячменно-овсяными смесями было выявлено преимущество возделывания их на зерносенаж, когда программа как на фоне на 2,5 тыс. к.ед./га так и на 5,0 тыс. к.ед./га по всем вариантам смешанных посевов была перевыполнена. При выращивании смесей на зерно программа выполнялась только при уровне программирования на 2,5 тыс. к.ед. с 1 га. Наибольшей отзывчивостью на минеральные удобрения при программировании отличались вико-ячменно-овсяные смеси с соотношением видов: при возделывании на зерносенаж 20% : 40 % : 60 % (на фоне на 2,5 тыс. к.ед./га) и 40 % : 60 % : 20% (на фоне на 5,0 тыс. к.ед./га), на зерно 40 % : 40 % : 40% (на обоих фонах). Некорневая подкормка микробиологическим удобрением Байкал ЭМ1 в фазу кущения мятликовых компонентов повышала процент выполнения программы вне зависимости от вида получаемой продукции, а также увеличивала сбор переваримого протеина и выход обменной энергии. Положительный эффект от расчетных доз минеральных удобрений и опрыскивания посевов Байкалом ЭМ1 достигался за счет улучшения показателей фотосинтетической деятельности (площади листьев, ФП посева, ЧПФ, КПД ФАР) и направленности продукционного процесса на создание урожая.

**Ключевые слова:** однолетняя кормовая смесь, программирование урожаев, продукционный процесс, зерносенаж, зерно, качество корма.

Смешанные посевы различных сельскохозяйственных культур являются неотъемлемой частью современного растениеводства и важным фактором адаптивного земледелия. Целесообразность этого способа посева в условиях современного состояния кормопроизводства трудно поставить под сомнение. Смеси дают более устойчивый урожай, так как снижение продуктивности одной культуры восполняется другой, повышается качество продукции, наиболее полно и рационально используются жизненные факторы [1, 2, 6, 7, 10].

В настоящее время при разработке теоретических основ и конструировании смешанных посевов сельскохозяйственных культур несомненный интерес представляет концепция «экологических ниш», являющаяся фундаментальным представлением современной экологии. Сущность и значение этого понятия заключается в том, что агроклиматические и экономические ресурсы могут быть наиболее полно реализованы в продукции фитоценоза, если внутренние свойства его и динамика условий среды способствует тому, чтобы каждый вид в пределах единого жизненного пространства растительного сообщества размещался в тех точках горизонтальной, вертикальной и временной оси координат, в которых сосредоточены факторы среды, соответствующие в рамках сообщества этому виду и менее востребованные другими видами. Развитие любого растительного сообщества в общем плане сводится к процессу дифференциации экологических ниш. Если две ценопопуляции занимают одну нишу, то они должны разойтись по одной или нескольким осям, или одна из них погибнет. Этот процесс называют «упаковкой» экологических ниш [1, 2, 4, 11]. Указанные экологические принципы являются ключевыми при создании растительных сообществ с необходимыми для человека свойствами.

Таким образом, основой при конструировании высокопродуктивных поливидовых агроценозов, устойчивых к био- и абиотическим стрессам, является агроэкологически обоснованный подбор компонентов, их соотношений, учет их пространственного размещения. В конечном итоге, вышеуказанное будет определять направленность минерального питания смешанных посевов, которое должно оптимизироваться в рамках проектирования их экологически безопасных технологий возделывания, за счет программируемого внесения туков и применения современных высокоэффективных рострегулирующих веществ, низкая стоимость, высокая окупаемость, безопасность для окружающей среды которых обуславливают их широкое применение [6, 7, 10, 12].

В связи с этим нами была поставлена цель – изучить особенности формирования урожайности разных по соотношениям компонентов однолетних кормовых смесей, возделываемых на зерносенаж и зерно, при применении расчетных доз минеральных удобрений и микробиологического препарата Байкал ЭМ1. При этом при конструировании смесей в общую норму высева был заложен «резерв» семян (20 %), ориентированный на нивелирование конкурентных отношений между видами и повышение устойчивости фитосистемы к абиотическим и биотическим стрессам.

Комплексные исследования были проведены в 2012–2014 гг. в полевом трехфакторном опыте на опытном поле Тверской ГСХА на окультуренной дерново-среднеподзолистой остаточной карбонатной глееватой почве на морене, супесчаной по гранулометрическому составу. До закладки опыта в почве содержалось: гумуса 1,88–2,04%,  $P_2O_5$  – 195–220 мг/кг и  $K_2O$  – 93–102 мг/кг, N л.г. – 55,1–62,5 мг/кг, рН<sub>сол</sub> – 6,80–7,01. В опыте изучали факторы: А – состав кормовой смеси (% участка вида): 1) вика (40%) + ячмень (40%) + овес (40%); 2) вика (60%) + ячмень

(20 %) + овес (40 %); 3) вика (20 %) + ячмень (40 %) + овес (60 %); 4) вика (40 %) + ячмень (60 %) + овес (20 %); В – фон минерального питания: 1) эффективное плодородие; 2) NPK на 2,5 тыс. к.ед. с 1 га; 3) NPK на 5,0 тыс. к.ед. с 1 га; С – некорневая подкормка микробиологическим удобрением Байкал ЭМ1, 0,1 %-ный рабочий раствор: 1) без подкормки; 2) с подкормкой. Учетная площадь делянки – 12 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Размещение вариантов – расщепленными делянками в рендомизированных блоках. Расчет доз удобрений проводился балансовым методом. Объектами исследований были следующие сорта полевых культур: вика посевная – Льговская 22, ячмень – Гонар, овес – Кречет.

Агротехника возделывания однолетних бобово-мятликовых смесей была общепринятой для региона. Предшественник смесей – многолетние травы. Туки вносились под предпосевную культивацию. Некорневая подкормка проводилась в фазу кущения мятликовых. Уборка и учет урожая на зерносеяж проводилась в фазу молочно-восковой спелости мятликовых культур вручную, на зерно в фазе полной спелости комбайном «TERRION-SAMPO SR2010».

Агроклиматические условия в годы исследований существенно различались. Так, 2012 г. был избыточно влажным (ГТК по Селянинову за период посев-уборка равнялся 2,00 при норме 1,55); 2013 и 2014 гг. характеризовались недостаточным увлажнением, особенно в конце вегетации (ГТК составил 1,06 и 0,96 при норме 1,54).

Экспериментальная работа в опыте выполнялась по существующим методикам: показатели фотосинтетической деятельности – по И.С. Шатилову, М.К. Каюмову (1978), качество корма – по методическим указаниям ЦИНАО (2002), математическая обработка результатов исследований – по Б.А. Доспехову (1985).

Продуктивность смешанных посевов определяется созданием оптимальных показателей фотосинтетической деятельности, что является очень сложным процессом, так как должны учитываться биологические и экологические особенности видов, используемых для конструирования многокомпонентных агрофитоценозов, их экологическая совместимость.

По данным А.А. Ничипоровича (1972) в процессе фотосинтеза образуется до 90-95 % сухой фитомассы растений, именно поэтому данному процессу в создании программируемых уровней урожайности принадлежит ведущая роль. Оптимизация пищевого режима растений обеспечивает улучшение хода продукционного процесса и более полное использование продуктов фотосинтеза в создании урожая.

Наши исследования показали различную реакцию растений на изменение условий минерального питания и состава смеси, выраженную в существенных колебаниях показателей фотосинтеза (таблица 1). Так, наивысшими значениями ФП посева, средней и максимальной площади листьев на всех фонах минерального питания характеризовались посева вико-ячменно-овсяной смеси с равным участием видов (40 % : 40 % : 40 %). В данном ценозе сложились наиболее оптимальные условия для создания максимального ассимилирующего аппарата, за счет лучших архитектоники и ярусности расположения листьев.

**Таблица 1.** Показатели фотосинтетической деятельности растений в смешанных посевах, в среднем за 2012-2014 гг

№ п/п	Состав кормовой смеси, % участия вида (фактор А)	Фон минерального питания (фактор В)	Байкал ЭМ1 (фактор С)	Площадь листьев, тыс.м <sup>2</sup> /га		ФПП, тыс.м <sup>2</sup> ×сутки/га	ЧПФ (средняя), г/м <sup>2</sup> ×сутки	КПД ФАР, %
				средняя за вегетацию	максимальная			
1	Вика (40%) ячмень (40%) овес (40%)	Эффективное плодородие	-	11,3	21,4	890,9	4,82	1,61
2			+	14,4	27,9	1118,6	4,62	1,93
3		На 2,5 тыс. к.ед. с 1 га	-	15,5	30,1	1253,4	4,50	2,09
4			+	19,5	38,7	1550,0	4,02	2,31
5		На 5,0 тыс. к.ед. с 1 га	-	21,1	40,8	1737,5	4,06	2,56
6			+	25,0	48,6	2026,1	4,08	3,03
7	Вика (60%) ячмень (20%) овес (40%)	Эффективное плодородие	-	10,9	20,5	863,8	5,28	1,73
8			+	14,4	27,8	1118,7	4,83	2,03
9		На 2,5 тыс. к.ед. с 1 га	-	15,0	28,2	1212,2	4,48	2,04
10			+	18,9	37,0	1500,2	4,38	2,48
11		На 5,0 тыс. к.ед. с 1 га	-	21,0	40,5	1724,9	4,10	2,60
12			+	24,6	47,6	1990,5	4,17	3,07
13	Вика (20%) ячмень (40%) овес (60%)	Эффективное плодородие	-	10,3	19,3	806,6	6,13	1,86
14			+	13,4	26,3	1039,7	5,81	2,27
15		На 2,5 тыс. к.ед. с 1 га	-	13,5	25,3	1083,2	5,72	2,35
16			+	16,4	31,9	1301,3	5,45	2,68
17		На 5,0 тыс. к.ед. с 1 га	-	19,2	36,8	1569,1	4,71	2,76
18			+	22,3	43,3	1787,1	4,69	3,13
19	Вика (40%) ячмень (60%) овес (20%)	Эффективное плодородие	-	10,5	20,0	831,6	5,50	1,73
20			+	13,3	26,9	1039,2	5,14	2,03
21		На 2,5 тыс. к.ед. с 1 га	-	14,5	28,1	1166,4	4,75	2,09
22			+	18,1	36,0	1429,8	4,92	2,66
23		На 5,0 тыс. к.ед. с 1 га	-	19,9	38,4	1634,4	4,38	2,68
24			+	23,9	46,9	1937,0	4,30	3,10

В ходе опытов была установлена закономерность зависимости формирования площади листьев от условий влагообеспеченности вегетационного периода. Так, в избыточно влажном 2012 году была получена более высокая средняя площадь листьев при снижении максимальной, то есть оптический аппарат растений быстро достиг своего оптимального состояния и удерживался в нем наиболее длительный срок. Иная тенденция отмечалась в 2013 и 2014 годы при распределении влаги от избыточного уровня в первой половине вегетации до засушливого во второй. Пло-

щадь листьев при таких условиях увлажненности достигала максимума медленно с резким всплеском в фазу выметывания (колошения) – образования бобов и дальнейшим быстрым отмиранием, что сопровождалось более слабой продуцирующей способностью посевов.

Выявлено, что размер ассимилирующей поверхности определяет чистую продуктивность фотосинтеза, то есть увеличение листового аппарата, снижает нетто-ассимиляцию. Данная закономерность подтверждается результатами корреляционно-регрессионного анализа, который показал сильную обратную связь между ЧПФ и ФПП ( $r = -0,76$  при  $t_{\text{факт}} > t_{\text{теор}}$ ). Наибольшая нетто-ассимиляция в среднем за вегетацию ( $6,13 \text{ г/м}^2 \times \text{сутки}$ ) отмечена в вико-ячменно-овсяных посевах с соотношением видов при конструировании 20 % : 40 % : 60 %. Внесение расчетных доз минеральных удобрений и микробиологического препарата Байкал ЭМ1 за счет увеличения площади листьев, как правило, снижало ЧПФ.

А.А. Ничипорович (1972) разделил посевы полевых культур по использованию ФАР на ряд групп: обычные – 0,5...1,5, хорошие – 1,5...3,0, рекордные – 3,5...5,0, теоретически возможные – 6...8 %. В нашем опыте все посевы относились к группе хороших, достигая своих максимальных значений (3,03–3,13 %) на 3-ем фоне минерального питания и некорневой подкормке Байкалом ЭМ1, которая повышала коэффициент использования солнечной радиации на 0,22–0,57%. КПД ФАР от туков возрастал прямо пропорционально дозам их внесения: от фона на 2,5 тыс. к.ед. – на 0,31...0,48 %; от фона на 5,0 тыс. к.ед. – на 0,87...0,95 %.

Таким образом, показатели фотосинтетической деятельности существенно изменялись в зависимости от факторов опыта. Наилучшими параметрами ассимилирующей поверхности обладали посевы, сформированные при равных долях участия видов в смеси, а по продуцирующей способности посевы с доминированием овса. Оптимизация пищевого режима, в свою очередь, существенно улучшала процессы фотосинтеза: туки повышали ФП посева в среднем по смесям на 2-ом фоне на 34,3 – 40,7%, на 3-ем – на 95,0 – 99,7%; Байкал ЭМ 1 на 1, 2 и 3 фонах на 25,0 – 29,5; 20,1 – 23,8 и 13,9 – 18,5% соответственно. Представленная закономерность была характерна и для производительности ФПП, достигающей своего максимума на удобренных вариантах.

Улучшение фотосинтетической деятельности растений в посевах способствовало получению более высокопродуктивных посевов, что подтверждается результатами учета урожая (таблица 2). Так, наибольший урожай зерносенажной массы (16,20 т/га) без применения удобрений был получен при возделывании вико-ячменно-овсяной смеси с доминированием овса (20 % : 40 % : 60 %). Превосходство данной смеси сохранялось также на 2 фоне. На фоне же расчетных доз туков на 5,0 тыс. к.ед./га превалировал вариант смеси с преобладанием ячменя, где при подкормке Байкалом ЭМ1 была получена максимальная в опыте урожайность – 28,01 т/га.

При оценке продуктивности зернофуража лучшей на всех фонах минерального питания была смесь с равными долями участия компонентов (40 % : 40 % : 40%), обеспечившая формирование зерна на 3-ем фоне при некорневой подкормке – 4,61 т/га.

Существенным влиянием на ход продукционного процесса и формирование урожайности поливидовых посевов обладали минеральные удобрения и некорневая подкормка микробиологическим препаратом. Так, туки повышали урожайность смесей в следующей закономерности: при внесении доз на 2,5 тыс. к.ед./га зер-

носенажной массы – 21,4–30,2 %, на 5,0 тыс. к.ед./га – 47,2–66,1 %, зерна – 48,4 – 59,2 % и 108,2–137,4 % соответственно. При этом наилучшим использованием питательных веществ удобрений при возделывании на зерносенаж характеризовалась смесь с равным участием видов, а на зерно смешанные посевы с доминированием вики и овса.

Некорневая подкормка Байкалом ЭМ1 также повышала эффективность использования питательных веществ удобрений, увеличивая продуктивность смешанных агроценозов: на 1-ом фоне по зерносенажной массе на 11,3–12,6 и по зерну на 39,0–56,5 %; на 2-ом фоне – на 8,8–17,3 и 32,2–38,6 %; на 3-ем фоне – на 8,2–12,7 и 21,6–25,7 % соответственно.

При программировании уровней урожайности сельскохозяйственных культур важным звеном оценки эффективности расчетных доз удобрений является процент выполнения программы. Так, при анализе сбора кормовых единиц с урожаем зерносенажной массы выявлено превышение выполнения программы практически на всех вариантах опыта: на 2 фоне на 70,0–86,0 %, на 3 фоне на 6,4–15,0 %. Иная закономерность наблюдается при оценке сбора кормовых единиц с урожаем зерна, когда полная реализация программы достигается только в определенных смесях (40 % : 40 % : 40% и 20 % : 40 % : 60 %) и при уровне программирования на 2,5 тыс. к.ед./га. Увеличение программируемого уровня до 5,0 тыс. к.ед. с 1 га было реализовано только на 66,2–80,8 %.

Применение некорневой подкормки Байкалом ЭМ1 способствовало более полному выполнению программы и даже ее перевыполнению, что особенно заметно на фоне расчетных доз удобрений на 2,5 тыс. к.ед./га. Так, при внесении Байкала ЭМ1 программа при уборке на зерносенаж была перевыполнена на 2 фоне на 90,0–114,8, на 3 фоне на 18,8–29,4% что больше варианта без подкормки на 15,2–29,2 и 9,2–14,4 % соответственно. Тенденционность повышения процента выполнения программы, хоть и в меньшей мере, сохранялась и при уборке на зерно, когда на 2 фоне вне зависимости от состава смеси Байкал ЭМ1 способствовал достижению программируемого уровня и его перевыполнению на 20,4–53,2 %, а на 3 фоне максимальному приближению к полной реализации.

Большой отзывчивостью при оптимизации минерального питания отличались следующие вико-ячменно-овсяные смеси: при возделывании на зерносенаж с соотношением видов 20 % : 40 % : 60 % и 40 % : 60 % : 20 %, на зерно 40 % : 40 % : 40 %.

Повышение качества кормов является необходимым условием для создания полноценной кормовой базы. Однако химический состав кормовых растений постоянен и зависит от множества факторов, среди которых видовой состав смешанных посевов занимает важное место. Так, наибольшая беспеченность корма переваримым протеином, как при уборке на зерносенаж (24,9 г на 1 кг корма) так и зерно (90,8 г на 1 кг корма) получена при возделывании смеси с большим участием бобового компонента – вика 60 % : ячмень 20 % : овес 40 %. Внесение расчетных доз туков повышает сбор переваримого протеина с урожаем зерносенажной массы по смесям на 2 фоне – на 72–98 и на 3 фоне – на 176–195 кг/га, а с урожаем зерна на 38–69 и 119–129 кг/га соответственно. Некорневая подкормка Байкалом ЭМ1 обеспечивает дополнительный сбор переваримого протеина с 1 га в зависимости от вида корма от 38 до 99 кг.

Таблица 2. Продуктивность поливидовых посевов и качество продукции, в среднем за 2012-2014 гг

№ п/п	Состав кормовой смеси, % участия вида (фактор А)	Фон минерального питания (фактор В)	Байкал ЭМ1 (фактор С)	Зерносенажная масса				Зерно			
				т/га	ПП, кг/га	ОЭ, ГДж/га	К.ед., т/га	т/га	ПП, кг/га	ОЭ, ГДж/га	К.ед., т/га
1	Вика (40%) ячмень (40%) овес (40%)	Эффективное плодородие	-	14,65	328	46,65	3,37	1,82	132	18,49	1,96
2			+	16,39	366	52,59	3,76	2,53	183	25,73	2,72
3		На 2,5 тыс. к.ед. с 1 га	-	19,08	400	60,81	4,37	2,70	190	27,31	2,89
4			+	20,76	443	66,51	4,75	3,57	268	36,10	3,83
5		На 5,0 тыс. к.ед. с 1 га	-	24,33	519	77,52	5,58	3,79	260	38,16	4,04
6			+	26,32	571	84,10	6,04	4,61	340	46,52	4,93
7	Вика (60%) ячмень (20%) овес (40%)	Эффективное плодородие	-	15,06	375	47,90	3,51	1,52	138	15,77	1,67
8			+	16,96	428	53,88	3,96	2,30	220	23,76	2,51
9		На 2,5 тыс. к.ед. с 1 га	-	18,29	449	58,31	4,25	2,42	207	24,82	2,63
10			+	21,45	528	68,61	4,98	3,27	292	33,63	3,56
11		На 5,0 тыс. к.ед. с 1 га	-	22,97	551	73,39	5,32	3,56	286	36,27	3,84
12			+	25,61	627	82,18	5,94	4,40	385	44,78	4,75
13	Вика (20%) ячмень (40%) овес (60%)	Эффективное плодородие	-	16,20	373	52,50	3,72	1,31	100	13,41	1,42
14			+	18,17	431	59,26	4,17	2,05	164	20,88	2,21
15		На 2,5 тыс. к.ед. с 1 га	-	20,25	471	65,79	4,65	2,02	138	20,40	2,16
16			+	23,35	560	76,14	5,37	2,80	212	28,37	3,01
17		На 5,0 тыс. к.ед. с 1 га	-	23,84	560	77,33	5,48	3,11	219	31,23	3,31
18			+	26,06	625	84,74	5,99	3,91	276	39,27	4,17
19	Вика (40%) ячмень (60%) овес (20%)	Эффективное плодородие	-	15,53	354	49,00	3,60	1,48	116	15,26	1,61
20			+	17,29	395	54,85	4,00	2,11	171	21,60	2,28
21		На 2,5 тыс. к.ед. с 1 га	-	19,90	452	62,68	4,61	2,25	165	22,85	2,42
22			+	22,54	498	70,88	5,21	3,07	240	31,26	3,31
23		На 5,0 тыс. к.ед. с 1 га	-	24,85	549	78,18	5,75	3,38	245	34,21	3,62
24			+	28,01	631	88,93	6,47	4,18	330	42,38	4,49

НСР05 (зерносенажная масса): для А = 0,34; В = 0,52; С = 0,59 т/га; АВ = 0,40; АС = 0,51; ВС = 0,62; АВС = 0,41 т/га; НСР05 (зерно): для А = 0,12; В = 0,18; С = 0,20; АВ = 0,14; АС = 0,17; ВС = 0,21; АВС = 0,20 т/га

Примечание: ПП – переваримый протеин, ОЭ – обменная энергия

По выходу обменной энергии лучшей при возделывании на зерносенаж была вико-ячменно-овсяная смесь с долей участия видов при конструировании 20 % : 40 % : 60 %, а на зерно 40 % : 40 % : 40%. Примечательно также то, что законо-

мерность повышения сбора переваримого протеина от расчетных доз удобрений и некорневой подкормки была свойственна и для выхода обменной энергии.

Таким образом, в почвенно-климатических условиях Тверской области при программировании уровней урожайности вико-ячменно-овсяной смеси более полная реализация потенциала продуктивности культур в ценозах и выполнение программы достигается при возделывании на зерносенаж. Такая закономерность достигается за счет большего урожая биомассы в сроки скашивания растений на зерносенаж и ее оптимальной питательной ценности. При уборке же на зерно программа выполняется только при уровне программирования на 2,5 тыс. к.ед./га.

Выявлено, что наибольшей отзывчивостью на минеральные удобрения при программировании отличались вико-ячменно-овсяные смеси с соотношением видов: при возделывании на зерносенаж 20 % : 40 % : 60 % (на фоне на 2,5 тыс. к.ед./га) и 40 % : 60 % : 20 % (на фоне на 5,0 тыс. к.ед.), на зерно 40 % : 40 % : 40% (на обоих фонах).

Некорневая подкормка микробиологическим удобрением Байкал ЭМ1 в фазу кущения мятликовых компонентов повышала процент реализации программы вне зависимости от вида получаемой продукции.

#### **Список литературных источников:**

1. Белюченко, И. С. Экологические основы функционирования смешанных посевов в агроландшафтах Кубани (электронный журнал) / И. С. Белюченко // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №7. – <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/31.pdf>.
2. Васин, А. В. Формирование высокопродуктивных поливидовых агрофитоценозов кормовых культур в Среднем Поволжье: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Васин Алексей Васильевич. – Кинель, 2009. – 508 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Миркин, Б. М. Теория и практика фитоценологии / Б. М. Миркин. – М. : Знание, 1981. – 64 с.
5. Ничипорович, А. А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности / А. А. Ничипорович // Теоретические основы фотосинтетической деятельности: Сб. науч. тр. – Москва, 1972. – С. 511–527.
6. Персикова, Т. Ф. Технология формирования высокопродуктивных и устойчивых смешанных посевов на основе оптимизации минерального питания: рекомендации / Т. Ф. Персикова [и др.]. – Горки : БГСХА, 2010. – 32 с.
7. Персикова, Т. Ф. Сравнительная оценка продуктивности чистых и смешанных посевов овса, яровой пшеницы и люпина в зависимости от применения макро- и микроудобрений, биопрепаратов и регуляторов роста / Т. Ф. Персикова, Н. Л. Почтовая // Известия Национальной академии наук Беларуси: серия аграрных наук. – 2015. – №3. – С. 72–78.
8. Постановка опытов и проведение исследований по программированию урожайности полевых культур : метод. реком. / Под общей ред. И. С. Шатилова, М. К. Каюмова. – М. : ВАСХНИЛ, 1978. – 91 с.
9. Сычев, В. Г. Методические указания по оценке качества и питательности кормов / В. Г. Сычев, В. В. Лепешкин. – М. : ЦИНАО, 2002. – 76 с.
10. Тюлин, В. А. Приемы совершенствования агротехнологий возделыва-



ния бобово-мятликовых смесей / В. А. Тюлин, А. С. Васильев // Проблемы товароснабжения населения: товароведение и экспертиза, технологии производства и безопасность сельскохозяйственной продукции : Сб. науч. тр. по мат. Межд. науч.-практ. конф. 2-4 апреля 2014 г. – Тверь, 2014. – С. 159–162.

11. Уиттикер, Р. Х. Сообщество и экосистемы / Р. Х. Уиттикер. – М. : Прогресс, 1980. – 291 с.
12. Усанова, З. И. Теория и практика создания высокопродуктивных посевов овса посевного в условиях Центрального Нечерноземья : монография / З. И. Усанова, А. С. Васильев. – Тверь : Тверская ГСХА, 2014. – 325 с.

## Formation of steadily productive annual mixed sowings based on optimization of mineral nutrition

Tyulin Vladimir Aleksandrovich, Doctor of Science (Agriculture), Professor, Head of the Botany and Meadow Ecosystems Chair

e-mail: vl.tyulin@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Tver State Agricultural Academy

Vasil`ev Alexander Sergeyeovich, Candidate of Science (Agriculture), Head of the Production Technology, Processing and Storage of Plant Production Chair

e-mail: vasilevtgsha@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Tver State Agricultural Academy

Biryukova Nina Vladimirovna, Graduate Student of Botany and Meadow Ecosystems Chair

e-mail: vl.tyulin@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Tver State Agricultural Academy

**Abstract:** Complex researches have been conducted in the Tver region on sod medium podzolic sandy loam well-cultivated soil. We have studied implementation of crop yield programmable levels by means of vetch-barley-oats mixtures different in composition. The advantage of their cultivation on grain-and-hay has been revealed, when the program both at the background of 2.5 thous. feed unit /ha and 5.0 thous. feed unit /ha on all variants of mixed crops was exceeded. Program has been carried out only at the programming level on 2.5 thous. feed unit / ha when growing mixtures for grain. The vetch-barley-oats mixtures have the biggest response to mineral fertilizers when programming. The mixtures had a ratio: at cultivation on grain-and-hay 20 % : 40 % : 60 % (on the background 2.5 thous. feed unit /ha) and 40 % : 60 % : 20 % (on the background 5.0 thous. feed unit /ha), for grain 40 % : 40 % : 40 % (on both backgrounds). Foliar application by microbiological fertilizer Baikal EM1 in the tillering phase of Poaceae components has increased the percentage of program implementation, regardless on a kind of received production, as well as it has increased collecting of digestible protein and output of exchange energy. The positive effect from the calculated doses of mineral fertilizers and spraying by Baikal EM1 has been achieved by improving the indicators of photosynthetic activity (leaf area, photosynthetic potential of seeding, net photosynthetic productivity, efficiency of photosynthetic active radiation) and the direction of the productional process on yield.

**Keywords:** annual forage mixture, programming of yields, productional process, grain and haylage, grain, feeding quality.

УДК 633.367.2:632.9 (470.25)

# Фитосанитарное состояние посевов люпина узколистного в условиях Псковской области

Яловик Лариса Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и технологии переработки продукции растениеводства

e-mail: sovet@vgsa.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

Гордеева Елена Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. консультационным центром

e-mail: ikc@vgsa.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

Миронова Наталья Владимировна, преподаватель кафедры социально-гуманитарных дисциплин и иностранных языков

e-mail: natali-mironova1966@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

**Аннотация:** Проведена фитосанитарная оценка состояния посевов люпина узколистного в условиях Северо-Западной зоны РФ. Выявлены вредные объекты в люпиновом агроценозе, предложены меры борьбы с ними.

**Ключевые слова:** люпин узколистный, фитосанитарное состояние, сорные растения, вредители, болезни, гербициды.

В настоящее время в России интенсивно развивается отрасль животноводства, увеличение продукции которой напрямую зависит от производства кормов в необходимом количестве соответствующего качества. В структуре кормов предполагается увеличение производства высокобелковых кормов отечественного производства, поскольку предприятия по производству комбикормов в России в качестве белковой добавки используют преимущественно импортируемый соевый шрот. По подсчётам, для получения 1 единицы животного белка, нужно затратить 3-7 единиц растительного [1]. Зернобобовые культуры содержат в семенах от 20 до 45 % белка [6].

Люпин – уникальная кормовая культура. В настоящее время по значению и использованию он не уступает самой главной зернобобовой культуре – сое. По содержанию белковых веществ люпин не имеет себе равных среди растений полевых культур. Кроме того, белок, содержащийся в семенах люпина, легкоусвояемый. Велико его значение и с агротехнической точки зрения. Прежде всего это мощный азотфиксатор. Запашка зелёной люпиновой массы позволяет улучшить структуру почвы. Корневая система люпина, работая как насос, способна переводить труднодоступные формы фосфора в доступные.

При всех достоинствах люпин весьма деликатная культура. Медленный рост в первой половине вегетации, подверженность различным заболеваниям вызывают сложности при его возделывании. Успешное выращивание и продвижение люпина узколистного возможно только при хорошем фитосанитарном состоянии почвы и посевах.

В системе управления фитосанитарным состоянием сельскохозяйственных угодий важное место отводится фитосанитарному мониторингу, т.е. оценке видового состава и уровня распространения вредных объектов. В настоящее время этот вопрос в условиях зоны на люпине не достаточно изучен.

С 2005 по 2014 г. нами проводился мониторинг вредных объектов посевов люпина узколистного на опытных полях ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА» Псковской области по общепринятым методикам.

По расчётным данным на долю потерь в растениеводстве от сорных растений приходится до 40 млн тонн в год [5]. За рассматриваемый нами период существенных изменений в видовом составе сорных растений не произошло. Появления новых видов или исчезновения обычных встречаемых, не отмечено. Как всегда, засоренность посевов характеризовалась разнообразностью и сложностью видового состава. Сложность видового состава предполагает наличие не только малолетних, но и многолетних групп. Во все годы обследования посевов люпина узколистного были распространены как малолетние (яровые ранние и поздние, зимующие), так и многолетние (корневищные и корнеотпрысковые) группы сорных растений.

В качестве доминирующих малолетних сорняков отмечались: марь белая, ромашка непахучая, ярутка полевая, пикульник обыкновенный, горец шероховатый. Многолетние группы были представлены пыреем ползучим, осотами (жёлтым и розовым), мятой полевой, чистецом болотным. Количественное соотношение малолетних и многолетних групп менялось по годам и находилось в диапазоне 43,0–56,4 (малолетние группы) и 43,6–57,0 % (многолетние группы) (таблица).

В период 2005–2012 гг. наблюдалась тенденция к нарастанию сорных растений как по количеству, так и по массе и составляла 341–613 шт/м<sup>2</sup> и 441,9–609,1 г/м<sup>2</sup> соответственно.

С 2013–2014 гг. ситуация изменилась и стало прослеживаться снижение засо-

рѐнности по сравнению с предыдущим периодом (2011-2012 гг.) в 1,5 раза. Однако соотношение многолетних групп в общей засорѐнности увеличилось и составило 46,8 (малолетних) и 53,2 % (многолетних).

На динамику засорѐнности посевов люпина узколистного оказывали влияние, прежде всего, климатические условия. Во влажные и прохладные годы возрастала численность мари белой, пырея ползучего, в засушливые – горцев, пикульника обыкновенного.

Кроме погодных условий на засорѐнность посевов люпина узколистного влияли и другие факторы, такие как: предшественники, уровень агротехники, защитные мероприятия.

**Таблица 1.** Изменение видового состава сорной растительности на люпине узколистом (среднее за 2005–2014 гг.), ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА»

Годы	Всего		Яровые		Зимующие		Корнеот - прысковые		Корневищные	
	шт/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>
2005-2006	341	565,5	142	254,2	38	84,5	18	121,4	143	105,4
2007-2008	377	441,9	109	121,8	53	47,1	27	99,5	188	173,5
2009-2010	550	578,3	238	237,3	72	36,3	34	116,7	206	188,0
2011-2012	613	609,1	244	260,1	69	53,9	40	102,4	260	192,7
2013-2014	397	490,8	134	231,7	50	40,0	47	120,1	169	99,0

Учитывая, что засоренность посевов люпина в условиях области характеризуется сложным видовым составом и наблюдается тенденция к доминированию в посевах трудноискоренимых многолетних видов сорняков, это предопределяет необходимость соблюдения системы борьбы с сорной растительностью и совершенствования ассортимента гербицидов [7].

С учетом сложившейся засорѐнности агроценоза люпина узколистного были подобраны баковые смеси гербицидов, позволяющие сдерживать сорный компонент. При смешанном типе засоренности – обработка посевов баковой смесью гербицидов Пивот (0,2 л/га) и Фюзилад – супер (1 л/га) в фазу 3-4 листьев люпина узколистного, при корневищном и корнеотпрысковом типе – препараты из группы глифосатов в н. р. 4 л/га при осеннем внесении [3, 4, 6, 7].

Обследования люпинового агроценоза показали, что в условиях Псковской области выявлено множество насекомых, относящихся к различным отрядам и семействам. Видовой состав вредных видов насекомых на люпине был представлен следующими видами: гороховая и бобовая тли; клопы-слепняки, люцерновый, полевой, свекловичный клопы; зеленая, пестрая, желтая цикадки; клубеньковые долгоносики, щелкуны и другие насекомые-хортобионты.

Из всех фитофагов за годы исследований на посевах люпина только клубеньковые долгоносики по численности превышали экономический порог вредоносности (28-32 экз/100 растений), но при этом существенного вреда растениям люпина вредители не причиняли.

По данным научных учреждений, ежегодные потери урожая от болезней на

ряде сельскохозяйственных культур достигают 50 % [2,5]. Из комплекса болезней, распространённых на люпине узколистном, нами были выявлены растения с признаками заболевания антракноз. Наибольшее количество таких растений (3-4 %) нами было выявлено в 2004 и 2010 годах при жаркой и влажной погоде. При обнаружении симптомов этого заболевания нами проводилась двухкратная обработка посевов фунгицидами (с интервалом в 10 дней). Кроме того, ежегодно соблюдался ряд профилактических мероприятий для предотвращения его появления.

Таким образом, фитосанитарный мониторинг, проводимый в течение 10 лет в агробиоценозе люпина узколистного, не выявил существенных изменений в видовом составе вредителей, фитопатогенов и сорняков, характерных для данной культуры. Однако численность и вредоносность вредных объектов по годам может значительно варьировать, превышая значения ЭПВ, что может привести к значительным потерям урожая. Поэтому для успешного выращивания и продвижения люпина узколистного необходимо осуществлять активный фитосанитарный контроль, позволяющий своевременно выявить и организовать оперативные мероприятия по борьбе с вредными организмами.

**Список литературных источников:**

1. Гатаулина, Г. Г. Основа белковой независимости России / Г. Г. Гатаулина, А. С. Цыгуткин // Белый люпин. – 2014. – №2. – С. 2-7.
2. Говоров, Д. Н. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2012 году и прогноз развития вредных объектов в 2013 году / Говоров Д. Н., Живых А. В. – М. : Россельхозцентр, 2013. – 501 с.
3. Иванцов, Н. К. Агроэкологическая оценка безопасности гербицидов на люпине / Н. К. Иванцов, Л. И. Яловик, В. Г. Пушкарёв // Достижения науки – Агропромышленному производству. Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВГСХА. – Великие Луки: РИО ФГОУ ВПО «Великолукская ГСХА», 2007. – С. 317.
4. Иванцов, Н. К. Агроэкологическое обоснование безопасности применения гербицидов на посевах сельскохозяйственных культур Псковской области / Н. К. Иванцов, В. Г. Пушкарёв, Л. И. Яловик // Псковский региональный журнал. – Псков: ПГПУ, 2006. – №2. – С. 172.
5. Спиридонов, Ю. Я. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве / Ю. Я. Спиридонов, Г. Е. Ларина, В. Г. Шестаков. – М. : Печатный Город, 2009. – 252 с.
6. Яловик, Л. И. Продуктивность люпина узколистного при совершенствовании мер борьбы с сорной растительностью (на примере Псковской области) : дис. ... канд. с.-х наук / Л. И. Яловик. – Великие Луки, 2000. – 170 с.
7. Яловик, Л. И. Эффективность бинарных смесей гербицидов на посевах сельскохозяйственных культур / Л. И. Яловик, В. Г. Пушкарёв, Н. К. Иванцов, Е. А. Васильева // Сельское хозяйство: проблемы и перспективы : Материалы межрегиональной научно-практической конференции. – Великие Луки : РИО ВГСХА, 2009. – С. 31-33.

## Phytosanitary state of blue lupine crops under conditions of Pskov Region

Yalovik Larisa Ivanovna, Candidate of Science (Agriculture), associate professor, the Department of Agriculture and Agricultural Products Processing Technology.

e-mail: sovet@vgsa.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education „The Velikiye Luki State Agricultural Academy”

Gordeyeva Yelena Ivanovna, Candidate of Science (Agriculture), head, Consultancy Centre

e-mail: ikc@vgsa.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education „The Velikiye Luki State Agricultural Academy”

Mironova Natalia Vladimirovna, teacher, the Chair of Social and Humanitarian Subjects and Foreign Languages

e-mail: natali-mironova1966@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education „The Velikiye Luki State Agricultural Academy”

**Abstract:** The phytosanitary assessment of blue lupine crops under conditions of the North-Western zone of the Russian Federation has been done. Harmful objects in lupine agrocenosis have been identified, control measures have been suggested.

**Keywords:** blue lupine, phytosanitary condition, weed plants, harmful species, diseases, herbicides.

# Разработка температурного режима для охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом

Виноградова Юлия Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологического оборудования

e-mail: vinogradova\_vgmha@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В.Верещагина"

Гнездилова Анна Ивановна, доктор технических наук, профессор кафедры технологического оборудования

e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В.Верещагина"

Бурмагина Татьяна Юрьевна, аспирант кафедры технологического оборудования

e-mail: tatyana\_sharova1990@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В.Верещагина»

**Аннотация.** В работе рассчитан двухступенчатый температурный режим охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом, основанный на принципе, что скорость охлаждения должна опережать скорость кристаллизации лактозы. В результате проведенной опытно-промышленной проверки было установлено, что двухступенчатый способ охлаждения позволяет улучшить качество готовой продукции по сравнению с традиционным за счет снижения среднего линейного размера кристаллов лактозы.

**Ключевые слова:** кристаллизация, коэффициент пересыщения, коэффициент насыщения, скорость охлаждения.



В настоящее время растут объемы производства новых видов молочных продуктов, в которых молочные компоненты заменяются ингредиентами немолочного происхождения. Известно, например, использование солода или солодового экстракта в производстве консервированных молочных продуктов с сахаром [1, 2]. Однако изменение компонентного состава продуктов влечет за собой и некоторые изменения технологических параметров, так как качество молочных консервов должно соответствовать требованиям нормативной технической документации по физико-химическим, органолептическим и микробиологическим показателям качества в течение всего срока хранения. Так, например, консистенция консервированных молочных продуктов в значительной степени определяется гранулометрическим составом кристаллов лактозы, а, следовательно, процессом кристаллизации лактозы на стадии охлаждения.

Целью исследований является разработка рационального температурного режима охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом.

Объектом исследований явился температурный режим охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом.

Процесс кристаллизации лактозы, как известно [3, 4], проводится с целью максимально возможного снятия пересыщения за счет образования мелких однородных, органолептически не ощущаемых кристаллов. В результате этого предупреждается последующий неуправляемый рост кристаллов при хранении, и повышается качество продукта.

Нами был разработан температурный режим, согласно которому охлаждение консервированных молочных продуктов с сахаром рекомендуется проводить в две степени [5-7].

Интенсивное охлаждение на первой степени обеспечивает создание достаточно высокого пересыщения, при котором возникают условия для преобладания скорости зародышеобразования над скоростью роста. В результате на второй степени после внесения затравки будет происходить эффективное снятие пересыщения за счет образования большого количества мелких однородных, органолептически не ощущаемых кристаллов лактозы.

Интенсивное охлаждение продукта на первой степени предлагается осуществлять в пластинчатом скребковом теплообменном аппарате, где тепловая обработка проводится в тонком слое и обеспечивает охлаждение со скоростью 10-15 град/мин [8, 9]. Охлаждение на второй степени рекомендуется проводить в аппарате с регулируемыми параметрами охлаждения.

В работах [9-11] проведен тепловой и гидравлический расчет вышеуказанных аппаратов, который подтвердил возможность реализации в них предлагаемого режима охлаждения.

Анализ теоретических и экспериментальных исследований, приведенных в работах [3, 4, 12] позволяет сформулировать основные условия проведения процесса кристаллизации лактозы на второй степени охлаждения:

скорость охлаждения продукта должна быть соотнесена с параметрами межкристального раствора: массовой долей сухих веществ, лактозы и кристаллов;

скорость охлаждения должна опережать скорость кристаллизации лактозы.

В соответствии с первым условием для расчета скорости охлаждения прежде всего необходимо знать концентрационную зависимость состава пересыщенного раствора от температуры.

На основе данных о растворимости лактозы в воде  $H_{от}$ , а также с учетом коэффициентов насыщения  $K_n$  и пересыщения  $K_{пер}$  предложена эмпирическая зависимость концентрации пересыщенного раствора лактозы  $H_t$  от температуры  $t$  [6]:

$$H_t = H_{от} \cdot K_{пер} \cdot K_n = (0,1325 + 6,75 \cdot 10^{-4} \cdot t + 1,14 \cdot 10^{-4} \cdot t^2) \cdot K_{пер} \cdot K_n, \quad (1)$$

Поскольку изменение температуры происходит во времени, поэтому эмпирическая зависимость (1) является неявной функцией продолжительности охлаждения  $\tau$ .

С учетом этого скорость изменения концентрации пересыщенного раствора составит:

$$\frac{dH}{d\tau} = K_n \cdot K_{пер} \cdot (6,75 \cdot 10^{-4} + 2,28 \cdot 10^{-4} \cdot t) \cdot \frac{dt}{d\tau}, \quad (2)$$

где  $\frac{dt}{d\tau}$  - скорость охлаждения, которую обозначим через  $W$ .

Скорость изменения концентрации пересыщенного раствора  $\frac{dH}{d\tau}$  может быть выражена через скорость кристаллизации  $U$ , состав жидкой фазы кристаллизата и площадь поверхности кристаллов  $F$  в 100 кг кристаллизата:

$$\frac{dH}{d\tau} = \frac{100 \cdot U \cdot F}{(100 - CB_t) \cdot (100 - K_t)}, \quad (3)$$

где  $U$  - скорость кристаллизации, кг / (м<sup>2</sup>·час);

$CB_t$  - массовая доля сухих веществ в жидкой фазе по интервалам температур, %;

$K_t$  - массовая доля кристаллов по интервалам температур, %;

$F$  - площадь поверхности кристаллов, м<sup>2</sup>.

Из уравнений (2) и (3) была получена зависимость для определения скорости охлаждения раствора, причем произведение величины скорости массовой кристаллизации  $U$  на площадь поверхности  $F$  - это усредненная величина скорости кристаллизации  $dM/dt$ , которая рассчитывалась методом графического дифференцирования кинетических кривых [4]:

$$W_t = \frac{Z \cdot 100 \cdot dM / dt}{K_n \cdot K_{пер} \cdot (0,000675 + 0,000228 \cdot t) \cdot (100 - CB_t) \cdot (100 - K_t)}, \quad (4)$$

Поскольку скорость охлаждения должна опережать скорость кристаллизации лактозы, был введен эмпирический коэффициент  $Z$ , учитывающий соотношение скоростей охлаждения и кристаллизации.

Коэффициент  $Z$  был определен опытным путем и аппроксимирован уравнением для диапазона температур (20-60 °С) при коэффициенте корреляции ( $R=0,98$ ):

$$Z = -0,0026 \cdot t^3 + 0,2122 \cdot t^2 - 5,8241 \cdot t + 53,229, \quad (5)$$

По уравнению (4) была рассчитана скорость охлаждения, а затем продолжительность охлаждения для заданных интервалов температур:

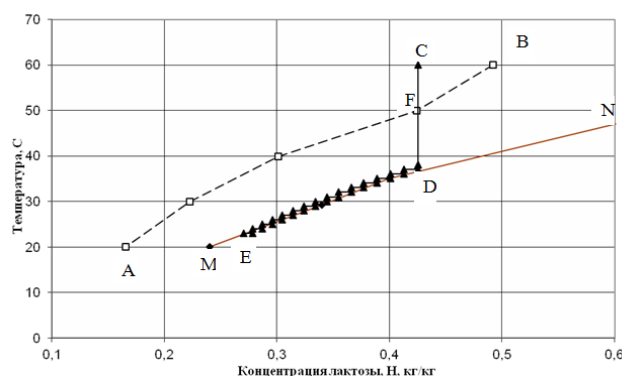
$$\Delta\tau = \frac{\Delta t}{W_t}, \quad (6)$$

По приведенным выше уравнениям выполнены расчеты, представленные в таблице 1.

**Таблица 1.** Параметры кристаллизата, скорость и продолжительность охлаждения по интервалам температур, при  $K_{пер} = 1,5$ ,  $t_{у.к} = 38^{\circ}\text{C}$ ,  $K_H = 0,9$

$t, ^{\circ}\text{C}$	$H, \text{ кг/кг}$	$K_t \%$	$W_t \text{ град/мин}$	$\Delta t \text{ мин}$
1	2	3	4	5
40	0,4515	-0,73	0	0,00
39	0,4383	-0,31	0	0,00
38	0,4255	0,10	0,6759	1,48
37	0,4129	0,50	1,7349	0,58
36	0,4007	0,89	2,2252	0,45
35	0,3888	1,27	2,4634	0,41
34	0,3772	1,64	2,5530	0,39
33	0,3659	2,00	2,5487	0,39
32	0,3550	2,36	2,4839	0,40
31	0,3443	2,70	2,3809	0,42
30	0,3340	3,03	2,2548	0,44
29	0,3240	3,35	2,1162	0,47
28	0,3143	3,66	1,9723	0,51
27	0,3049	3,96	1,8282	0,55
26	0,2958	4,25	1,6875	0,59
25	0,2871	4,53	1,5523	0,64
24	0,2787	4,80	1,4243	0,70
23	0,2706	5,06	1,3042	0,77
22	0,2628	5,31	1,1925	0,84
21	0,2553	5,55	1,0892	0,92
20	0,2481	5,77	0,9944	1,01
Итого				11,96

Пример разработанного режима охлаждения (по данным таблицы 1) представлен на диаграмме состояния (рисунок 1).



**Рис. 1.** Диаграмма состояния для водных растворов лактозы:  
 AB – линия насыщения; MN – граница метастабильности;  
 CD – изменение температуры на первой ступени охлаждения;  
 DE – изменение температуры на второй ступени охлаждения

Как следует из рисунка 1, продукт при температуре выше 50 °С находится в ненасыщенном состоянии. При 50 °С раствор достигает состояния насыщения (точка F), а затем в точке D – температуры усиленной кристаллизации ( $t_{y.k.}$ ). Быстрое охлаждение на первой ступени со скоростью 5-15 град/мин до температуры усиленной кристаллизации приводит к значительному росту пересыщения (точка D), а, следовательно, обеспечивает массовое зарождение большого количества центров кристаллизации.

Затем на второй ступени охлаждение следует вести таким образом, чтобы поддерживать постоянное снятие пересыщения. Создание таких условий возможно за счет регулирования скорости охлаждения. Скорость охлаждения рассчитывается по уравнению (4). Как следует из этого уравнения, она зависит от параметров межкристалльного раствора, массы кристаллов, а главное, от скорости кристаллизации. Поскольку, скорость кристаллизации уменьшается при понижении температуры, то и охлаждение на второй ступени следует вести с падающей скоростью.

Разработанный двухступенчатый способ охлаждения моделировался в лабораторных условиях в сравнении с традиционным способом охлаждения, рекомендованным технологической инструкцией [13], и дал положительные результаты, которые послужили основанием для разработки промышленного способа.

Промышленная апробация двухступенчатого способа охлаждения проводилась на ФГУП «Учебно-опытный молочный завод ВГМХА им. Н.В. Верещагина». Для проведения апробации был использован скребковый пластинчатый охладитель и емкости с рубашкой и мешалкой. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

**Таблица 2.** Характеристики гранулометрического состава кристаллов лактозы

<b>Способ охлаждения</b>	<b>Средний размер кристаллов лактозы, мкм</b>	<b>Коэффициент однородности</b>
Традиционный способ охлаждения	5,72	0,77
Двухступенчатый способ охлаждения	4,50	0,82

Как следует из таблицы 2, при реализации предложенного двухступенчатого способа охлаждения образуются более мелкие и равномерные кристаллы, продолжительность процесса сокращается на 65 %. Экономические затраты на осуществление двухступенчатого способа охлаждения на 10 % ниже чем при традиционном способе охлаждения в вакуум-охладителях [9].

**Выводы**

Предложен двухступенчатый температурный режим охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом, согласно которому охлаждение на первой ступени осуществляется со скоростью 5-15 град/мин, а затем на второй ступени после внесения затравки охлаждение осуществляют с падающей скоростью.

В результате проведенной опытно-промышленной проверки было установлено, что двухступенчатый способ охлаждения позволяет улучшить качество готовой продукции, по сравнению с традиционным, за счет снижения среднего линейного размера кристаллов лактозы и увеличения коэффициента однородности, что также подтверждает органолептическая оценка.

**Список литературных источников:**

1. Пат. 2525666 Российская Федерация, МПК А 23 С 9/18. Способ производства молокосодержащего концентрированного продукта с сахаром [Текст] / Гнездилова А.И., Шарова Т.Ю., Куленко В.Г; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). - №2012143272/10(069428); заявл. 09.10.2012; опубл. 20.08.2014, Б.И. – №23. – 6 с.
2. Гнездилова, А. И. Консервированный молочный продукт с сахаром и соломом / [Текст] / А. И. Гнездилова, Т. Ю. Шарова // Молочная промышленность. – 2014. – №9. – С. 54–55.
3. Гнездилова, А. И. Развитие научных основ кристаллизации лактозы и сахарозы в многокомпонентных водных растворах [Текст]: Автореф. дисс. докт. техн. наук. – М., 2000. – 46 с.
4. Гнездилова, А.И. Влияние некоторых параметров на кинетику кристаллизации лактозы / [Текст] / А. И. Гнездилова, Ю. В. Виноградова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – №12. - С. 24-26.
5. Патент № 2374324. Российская Федерация, МПК А 23 С 9/18. Способ кристаллизации лактозы в сгущенном молоке с сахаром [Текст] / Гнездилова А.И., Виноградова Ю.В., Червецов В.В., Бурькина И.М.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). - №2008124195/13; заявл. 06.06.2008; опубл. 27.11.2009. – Б.И. – №33. – 4 с.
6. Гнездилова, А. И. Двухступенчатый режим охлаждения консервированных молочных и молокосодержащих продуктов с сахаром / [Текст] / А. И. Гнездилова, Ю. В. Виноградова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – №5. – С. 70-71.
7. Гнездилова, А. И. Охлаждение сгущенных молочных и молокосодержащих консервов с сахаром / [Текст] / А. И. Гнездилова, Ю. В. Виноградова, В. В. Червецов / Молочная промышленность. – 2011. – №3. – С. 3.
8. Червецов, В. В. Интенсификация процессов кристаллизации при производстве молочных продуктов : монография / [Текст] / В. В. Червецов, А. И. Гнездилова : монография. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2011. - 196 С.
9. Червецов, В. В. Уточнение методики теплового расчета пластинчатого скребкового теплообменника / В. В. Червецов, А. И. Гнездилова, Ю. В. Виноградова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – №2. – С. 68-70.
10. Виноградова, Ю. В. Разработка режима охлаждения при кристаллизации лактозы в сгущенных молочных консервах с сахаром : автореф. дис. ... канд. тех.наук: 05.18.04 / Ю. В. Виноградова. – Вологда ; Молочное, 2010. – 21 с.
11. Червецов, В. В. Тепловой расчет скребкового кристаллизатора / В. В. Червецов, Ю. В. Виноградова, А. И. Гнездилова // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – №2. – С. 34-36.
12. Гнездилова, А. И. Физико-химические основы мелассообразования и кристаллизации лактозы и сахарозы в водных растворах / А. И. Гнездилова, В. М. Перелыгин. – Воронеж : Изд. ВГУ, 2002. – 91 с.
13. Технологическая инструкция по производству молочных консервов. Часть 1, 2. – М. : ЦНИИТЭИММП, 1985. – 165 с.

## Scientific development for the cooling temperature of the concentrated dairy product with sugar and malt extract

Vinogradova Yuliya Vladimirovna, Candidate of science (Technology), assistant professor of the Processing Equipment Chair

e-mail: vinogradova\_vgmha@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Gnezdilova Anna Ivanovna, Doctor of science (Technology), professor of the Processing Equipment Chair

e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Burmagina Tatyana Yur'evna, post graduate student of the Processing Equipment Chair

e-mail: tatyana\_sharova1990@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

**Abstract:** A two-stage cooling method of the concentrated dairy product with sugar and malt extract is calculated in the article. The given method is based on the principle that cooling rate must outpace lactose crystallization rate. As a result of a pilot check it was found that two-stage cooling method can improve the quality of a finished product compared to a conventional one due to reducing an average size of lactose crystals.

**Keywords:** crystallization, supersaturation coefficient, saturation factor, cooling rate.

УДК 637.146.3

# Влияние технологических факторов на показатели качества кисломолочного продукта

Кузина Дарья Андреевна, старший преподаватель кафедры эпизоотологии и микробиологии

e-mail: DashaDeva@mail.ru,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Грунская Вера Анатольевна, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии молока и молочных продуктов

e-mail: grunskaya.vera@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Парфенова Евгения Владимировна, магистрант кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: evgenia.parfenova 2015@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Аннотация:** В статье исследовано влияние наночастиц на органолептические и структурно-механические свойства взбитого кисломолочного продукта, обогащенного пробиотической микрофлорой.

**Ключевые слова:** наночастицы, концентрат творожной сыворотки, взбитый кисломолочный продукт, пробиотическая микрофлора.

В последние годы в России в связи с ухудшением экономической ситуации отмечается тенденция к ухудшению состояния здоровья населения. Ведущее место среди причин потери здоровья занимают сердечно-сосудистые, онкологические и гастроэнтерологические заболевания, развитие которых в значительной степени обусловлено нарушением структуры питания, и, в частности, недостаточной обеспеченностью населения жизненно важными нутриентами. В связи с этим актуальна разработка молочных продуктов, характеризующихся повышенной пищевой и биологической ценностью, легкой усвояемостью, а так же умеренной калорийностью. Этим требованиям отвечают взбитые кисломолочные продукты. Использование для их производства вторичного молочного сырья (обезжиренного молока, молочной сыворотки) будет способствовать внедрению ресурсосберегающих технологий при производстве молочных продуктов [1, 2, 3, 4].

Проведены исследования в направлении разработки технологии взбитого кисломолочного продукта десертного назначения с пробиотическими свойствами и повышенной биологической ценностью. В качестве молочной основы для продукта предлагается использование обезжиренного молока, отличающегося от цельного пониженной калорийностью при почти одинаковой биологической ценности. Для повышения биологической ценности продукта предусматривается его обогащение концентратом творожной сыворотки, полученным методом нанофильтрации (нано-концентратом) и содержащим полноценные сывороточные белки [5]. Известно, что сывороточные белки, включающие оптимальный набор жизненно необходимых аминокислот и, с точки зрения физиологии питания, приближающиеся к «идеальному белку», используются организмом для структурного обмена, в основном, для синтеза белков печени, образования гемоглобина и плазмы крови.

Технология получения взбитых продуктов, характеризующихся нежной консистенцией, стабильной в процессе хранения, предполагает использование специальных стабилизирующих добавок. С этой целью использовали пектинол, обладающий, как показали предварительно проведенные опыты, устойчивыми стабилизирующими и связывающими свойствами, не изменяющими вкус исходного сырья.

Для установления рациональной дозы наноконцентрата творожной сыворотки и пектинола в составе рецептуры продукта изучено их влияние на органолептические показатели и степень взбитости продукта.

Белковую кисломолочную основу для продукта получали по технологии творога. Для этого молочную смесь сквашивали закваской, содержащей бифидобактерии, ацидофильную палочку и ароматообразующие лактококки, до образования достаточно прочного сгустка. С целью активизации развития заквасочной микрофлоры, прежде всего, бифидобактерий, в процессе сквашивания использовали специально подобранный микроэлементный премикс [6, 7]. Кислотный сгусток подвергали обработке для частичного удаления сыворотки, в белковую кисломолочную основу вносили предварительно пропастеризованный наноконцентрат (массовая доля сухих веществ в концентрате – 24 %, массовая доля белка – 2 %) и пектинол, затем полученную смесь подвергали взбиванию и охлаждению.

Диапазон варьирования исследуемых факторов выбран с учетом предварительно проведенных опытов (таблица 1). В качестве контроля использовали белковую кисломолочную основу без внесения наноконцентрата.



Таблица 1. Диапазон варьирования технологических факторов

Фактор	Диапазон варьирования
Массовая доля нанофильтрационного концентрата творожной сыворотки, %	10–50
Массовая доля пектинола, %	0,1–2,0

Результаты органолептической оценки (рис. 1) показали, что внесение нано-концентрата творожной сыворотки в белковую кисломолочную основу оказывает существенное влияние на вкус и запах, консистенцию продукта. Добавление концентрата в количестве (10–30) % придает продукту выраженный кисломолочный вкус и аромат в отличие от продукта, полученного только на основе обезжиренного молока. При этом консистенция продукта становилась более нежной, «воздушной», что, по-видимому, обусловлено функциональными свойствами сывороточных белков. При повышенных дозах наноконцентрата (более 30 %) органолептические показатели продукта ухудшались (появлялись излишне кислый вкус и мучнистость).

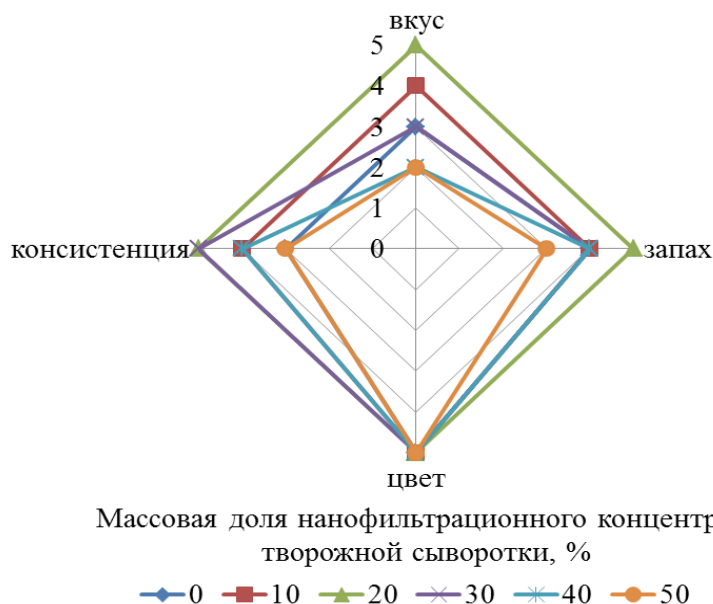
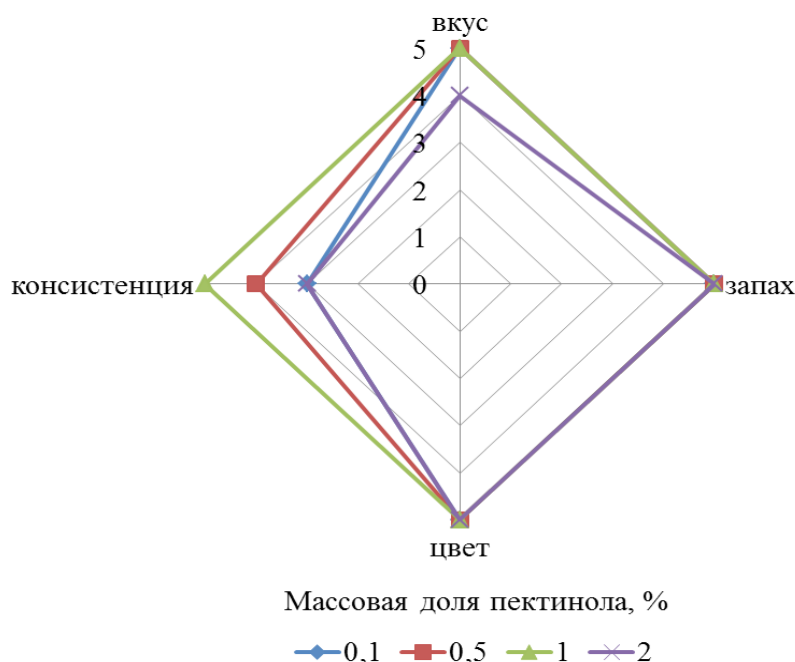


Рис. 1 Влияние массовой доли нанофильтрационного концентрата на органолептические показатели продукта

Установлено, что добавление стабилизатора в исследуемых концентрациях не изменяло выраженности вкуса и запаха продукта, однако, оказывало заметное влияние на формирование его структуры и консистенции, которые улучшались с увеличением дозы пектинола до 1 % (рис. 2). Повышение дозы стабилизатора более 1,5 % приводило к образованию излишне плотной консистенции продукта.



**Рис. 2** Влияние массовой доли пектинола на органолептические показатели готового продукта

Для установления рациональной дозы внесения наноконцентрата и пектинола при производстве взбитого продукта использовали метод ортогонального композиционного планирования эксперимента [8]. Для этого исследовали их влияние на органолептические показатели и степень взбитости продукта. Матрица планирования ортогонального центрально-композиционного плана 2-го порядка для двухфакторного эксперимента ( $\alpha=1,000$ ,  $d=0,667$ ) и средние значения результатов по трем повторностям опыта представлены в таблице 2.

**Таблица 2.** Матрица планирования и результаты опытов

№ опыта	Факторы в натурально масштабе		Выходные параметры		
	м.д. наноконцентрата, %	м.д. пектинола, %	вкус и запах, балл	консистенция, балл	взбитость продукта, %
	$X_1$	$X_2$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
1	10	0,5	4,0	3,4	25
2	20	0,5	4,6	4,0	35
3	30	0,5	3,2	4,0	34
4	10	1,0	4,0	4,2	26
5	20	1,0	5,0	5,0	34
6	30	1,0	3,3	4,5	32
7	10	2,0	4,0	3,0	25
8	20	2,0	4,5	3,6	34
9	30	2,0	3,0	3,4	32

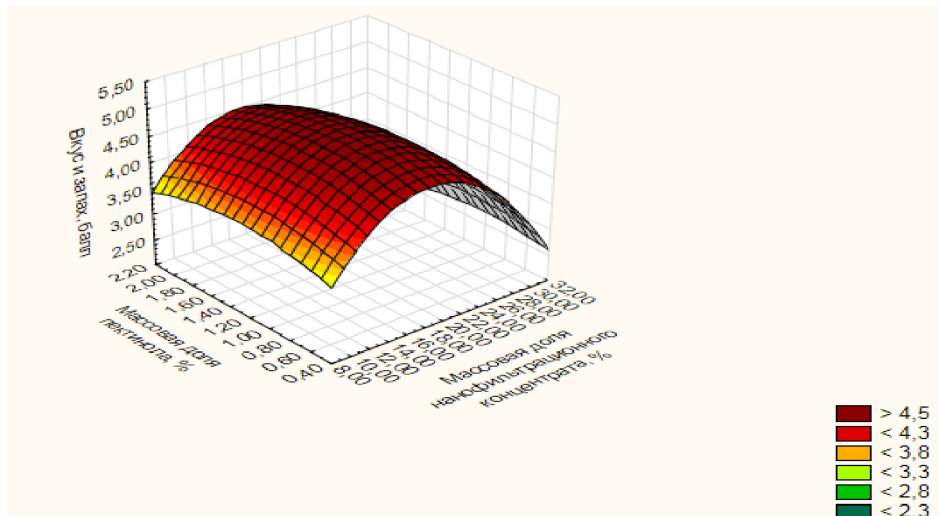
С использованием программы Statistica 64 получены математические модели, отражающие зависимости изменения органолептических показателей и степени

взбитости продукта от исследуемых факторов:

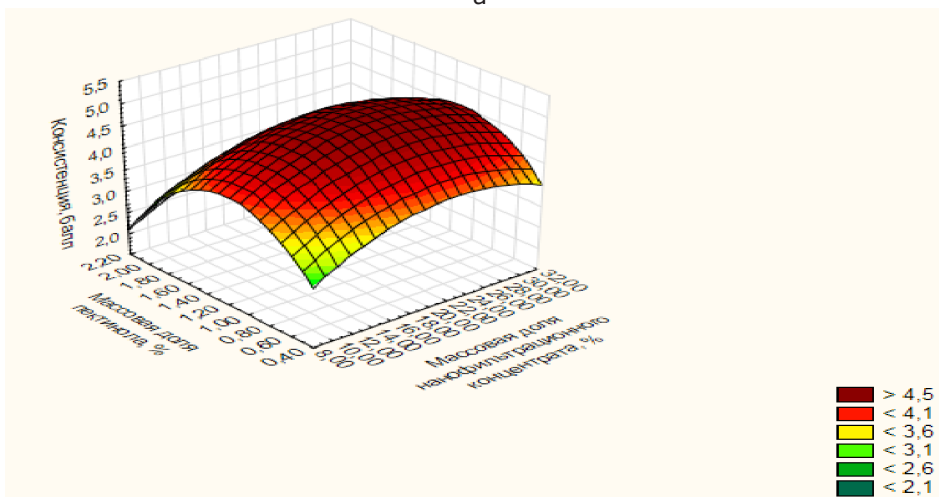
$$Y_1 = 0,4944 + 0,4142x_1 + 1,0905x_2 - 0,0112x_1^2 - 0,0079x_1x_2 - 0,4x_2^2;$$

$$Y_2 = 0,0611 + 0,2075x_1 + 4,4x_2 - 0,0045x_1^2 - 0,005x_1x_2 - 1,8444x_2^2;$$

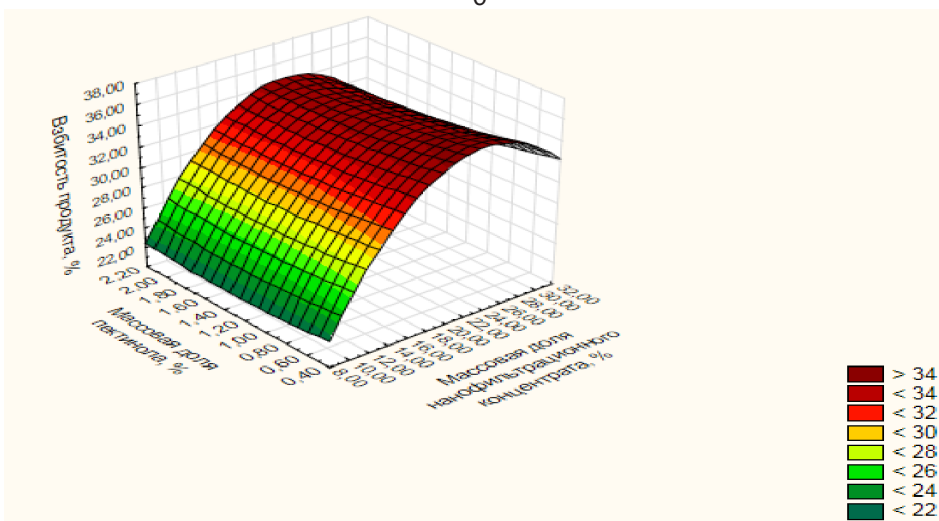
$$Y_3 = 6,0556 + 2,5583x_1 + 1,3333x_2 - 0,0533x_1^2 - 0,05x_1x_2 + 0,6667x_2^2.$$



а



б



в

**Рис. 3** Поверхности отклика зависимости органолептических свойств и взбитости продукта от исследуемых факторов

Анализ поверхностей отклика (рисунок 3 а, б, в) и контурных графиков позволил установить рациональные дозы внесения наноконцентрата (17–23 %) и пектинола (0,8–1,2 %), которые обуславливают получение продукта, характеризующегося выраженным кисломолочным вкусом и однородной, воздушной консистенцией.

Исследовано изменение органолептических показателей, в том числе, стабильности консистенции в течение предполагаемого срока годности продукта 5 суток (с учетом коэффициента запаса 1,5). При хранении в течение 8 дней органолептические показатели продукта практически не изменялись. Ухудшения структуры продукта, а так же выделения сыворотки на поверхности продукта при хранении выявлено не было. Исследование содержания жизнеспособных клеток бифидобактерий и молочнокислых бактерий (табл. 3) показало их незначительное уменьшение в конце хранения. Это свидетельствует о том, что продукт на протяжении всего срока годности обладает пробиотическими свойствами.

**Таблица 3.** Изменение заквасочных микроорганизмов в процессе хранения продукта

Вид микроорганизмов	Содержание бактерий, Ig КОЕ/г	
	в начале хранения	в конце хранения
Бифидобактерии	8,5±0,2	8,2±0,2
Ацидофильная палочка	8,3±0,3	7,9±0,2
Ароматообразующий лактококк	8,6±0,2	8,3±0,3

Таким образом, результаты исследований показали целесообразность использования нанофильтрационного концентрата творожной сыворотки в технологии взбитого кисломолочного продукта с пробиотическими свойствами. Включение наноконцентрата в рецептуру продукта будет способствовать повышению его биологической ценности за счет обогащения продукта полноценными сывороточными белками, а также повышению эффективности использования вторичного молочного сырья.

**Список литературных источников:**

1. Асафов, В. А. Технологические аспекты получения функциональных продуктов молочного типа / В. А. Асафов, Н. Л. Танькова, Е. Л. Исхакова // Материалы международной научно-практической конференции «Молочная индустрия мира и Российской Федерации». – М., 2013. – С. 88-90.
2. Габриелян, Д. С. Ресурсосберегающая технология обогащенных кисломолочных напитков / Д. С. Габриелян, В. А. Грунская // Пищевая промышленность. – 2014. – №8 – С. 12-14.
3. Доронин, А. Ф. Функциональное питание / А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров. – М., 2002. – 296 с.
4. Храмцов, А. Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья: научно-технические рекомендации / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин. – М. : Де Ли Принт, 2005. – 100 с.
5. Шохалова, В. Н. Состав НФ-концентратов творожной сыворотки / В. Н. Шохалова, А. А. Кузин, Н. Я. Дыкало, В. А. Шохалов // Молочная промышленность. – 2014. – №12 – С. 56-57.

6. Кузина, Д. А. Влияние микроэлементов на развитие молочнокислых бактерий в молоке / Д. А. Кузина, В. А. Грунская // Научный вклад молодых ученых в развитие пищевой и перерабатывающей промышленности АПК: сб. научн. трудов. – М. : 2013. – С. 213-216.
7. Кузина, Д. А. Влияние Гемобина-60 на развитие бифидобактерий в молоке / Д. А. Кузина, В. А. Грунская, А. А. Кузин, М. С. Иглина // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – №2 – С. 49-56.
8. Боровиков, В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов / В. Боровиков. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2003. – 688 с.

## Influence of technological factors on fermented milk product quality indices

Kuzina Dar'ya Andreevna, senior lecturer of the Epizootology and Microbiology Chair

e-mail: DashaDeva@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Grunskaya Vera Anatolyevna, Can. of Science (Technics), Associate Professor of the Milk and Dairy Product Technology Chair

e-mail: grunskaya.vera@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Parfyonova Evgenia Vladimirovna, undergraduate student of the Milk and Dairy Product Technology Chair

e-mail: evgenia.parfenova 2015@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

**Abstract:** The article deals with the influence of nanofiltration concentrate of curd whey on the organoleptic as well as the structural and mechanical properties of whipped dairy products enriched with probiotic microflora.

**Keywords:** whey nanofiltration concentrate, whipped fermented milk product, probiotic microflora.

# Совершенствование техники и технологии производства сливочного масла методом непрерывного сбивания сливок

Раттур Елена Владимировна, аспирант

e-mail: rattur87@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Куленко Владимир Георгиевич, кандидат технических наук, заведующий кафедрой технологического оборудования

e-mail: techoblab@molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Червецов Виктор Владимирович, доктор технических наук, заведующий лабораторией молочных консервов

e-mail: chervy10@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности»

Галстян Арам Генрихович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник

e-mail: conservlab@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности»

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования влияния точного двухстадийного способа физического созревания сливок на изменения их свойств и качество сливочного масла.

**Ключевые слова:** сливки, физическое созревание, степень отвердевания, молочный жир, распыливание, вакуум, сливочное масло.

Выработка сливочного масла – сложный физико-химический процесс, основой которого является выделение молочного жира из сливок в виде жирового концентрата, равномерное распределение его компонентов и пластификация.

В России существует два метода производства сливочного масла – сбивание сливок (СС) и преобразование высокожирных сливок (ПВЖС). Каждый из этих методов обладает присущими ему достоинствами и недостатками.

Эталоном по органолептическим, структурно-механическим и потребительским свойствам считается масло, выработанное методом сбивания. Однако по ряду показателей (содержание воздуха, распределение влаги и др.) масло, выработанное поточным методом, превосходит масло, выработанное сбиванием. При этом метод преобразования высокожирных сливок обладает очень важным для производителей качеством – он поточен, чего нельзя сказать о методе сбивания, так как в его технологии существует такая операция, как физическое созревание сливок.

Длительная выдержка охлажденных сливок, практикуемая при подготовке их к сбиванию, усложняет и удлиняет производственный процесс получения сливочного масла из-за необходимости значительного количества емкостей и производственных площадей, повышения трудовых и энергетических затрат. Производственный цикл при этом осуществляется практически в течение суток. Наиболее рациональным оформлением процесса производства продукта является его поточность, непрерывность, позволяющая полностью механизировать и автоматизировать технологические операции [1].

О возможности сокращения процесса созревания сливок и выполнения этой технологической операции в потоке впервые было доказано в работах В.И. Сирика и М.М. Казанского [2, 3]. Производственные испытания показали, что лучшие результаты по степени отвердевания жира перед сбиванием и его использования в процессе сбивания получаются при охлаждении сливок на охладителе до 3-4 °С и обработке в сливокоподготовителе при 4-5 °С [3].

Интересные исследования по этой тематике несколько позднее были выполнены еще многими советскими учеными.

Н.И. Козин рекомендовал использовать в качестве поточного сливокоподготовителя коллоидную мельницу [4]. Сливки, охлажденные до температуры 0-1,5 °С, сразу подаются в коллоидную мельницу. Зазор в мельнице регулируется в зависимости от жирности сливок: при жирности 25-35 % он должен составлять 0,25-0,50 мм. После коллоидной мельницы сливки с температурой 6-7 °С направляли в маслоизготовитель.

Оригинальная схема решения вопроса поточного созревания сливок была предложена во ВНИИМСе (Ф.А. Вышемирский и др.) с охлаждением сливок до 2-4 °С в мелкодисперсном состоянии (размер частиц 0,15 мм) в атмосфере паров азота [1, 5, 6].

Таким образом, большинство исследователей приходят к заключению о возможности сокращения длительной выдержки сливок при созревании и осуществления этой операции в потоке. Поточный метод подготовки сливок особенно перспективен при использовании маслоизготовителей непрерывного действия. Особенностью поточного способа подготовки сливок к сбиванию является быстрое охлаждение сливок до сравнительно низкой положительной температуры, определенная механическая обработка охлажденных сливок, последующий подогрев до температуры сбивания и термостатирование при этих условиях до 30 минут.



Однако, до настоящего времени ни один из рекомендованных режимов ускоренной низкотемпературной подготовки сливок к сбиванию не получил широкого распространения по различным причинам: отсутствие технического решения, сложности использования, не законченности работ и др.

Актуальность и недостаточная научная разработанность технологии ускоренного способа созревания сливок при производстве масла методом сбивания послужили причиной проведения исследований по разработке двухстадийного ускоренного способа созревания сливок с использованием вакуум-камеры.

Способ подготовки сливок к сбиванию при охлаждении их в условиях вакуума предложил Ю.Н. Кузьмин [7]. Сливки жирностью 35-50 % после пастеризации подают в вакуум-камеру, где поддерживается остаточное давление 533-666 Па. Происходит бурное взрывообразное вскипание воды, что приводит к распыливанию сливок до мелкодисперсного состояния. Последующее интенсивное испарение обуславливает практически мгновенное охлаждение частиц сливок до 1-5 °С, то есть до температуры массовой кристаллизации жира. При таком способе охлаждения образуется большое количество центров кристаллизации глицеридов, что обеспечивает высокую степень отвердевания жира в каждом жировом шарике. Процесс маслообразования при сбивании сливок, подготовленных предложенным способом, моделируется не полностью. Масло имеет сниженную оценку по консистенции, а отход жира в пахту – повышен. Следует также отметить, что указанная работа предусматривала в основном изучение устойчивости распыливания сливок и аппаратурное оформление процесса. Изменения физико-химических свойств сливок, молочного жира и особенности технологического процесса изучены недостаточно [1].

Суть усовершенствованного способа созревания сливок сводится к двухстадийному их охлаждению путем распыливания в вакуум-камере на первой стадии, с последующим доохлаждением в скребковом теплообменнике на второй.

При подготовке сливок к сбиванию с использованием распыливания в вакууме условия их охлаждения принципиально отличаются от условий ранее известных термомеханических способов физического созревания. Вследствие того, что продукт подается на распыливание с температурой значительно превышающей температуру кипения при создаваемом разрежении, а также из-за большой поверхности испарения, полученной при диспергировании, происходит интенсивное испарение части влаги, и, как следствие, почти мгновенное охлаждение продукта до температуры, соответствующей заданному разрежению.

Мгновенное охлаждение диспергированного продукта и значительное гидродинамическое воздействие на него, создает предпосылки для интенсивного образования зародышей кристаллов молочного жира в замкнутом объеме каждой образовавшейся капли, что накладывает определённые условия на процессы кристаллизации глицеридов молочного жира, связанные, прежде всего, с ограниченным объемом отдельно взятой капли, и, следовательно, определённым, ограниченным количеством молочного жира, регламентирующим предельно возможное количество и размер зародышей масляных зерен. Такой процесс кристаллизации позволяет получить в охлажденном до заданной температуры продукте кристаллы молочного жира с высоким коэффициентом однородности.

Работу выполняли на кафедре технологического оборудования ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА в период с апреля 2014 по август 2015 года.

Сливки получали непосредственно при сепарировании молока на ОАО «УОМЗ»

ВГМХА». Жирность сливок – 35 %, кислотность – 15 °Т.

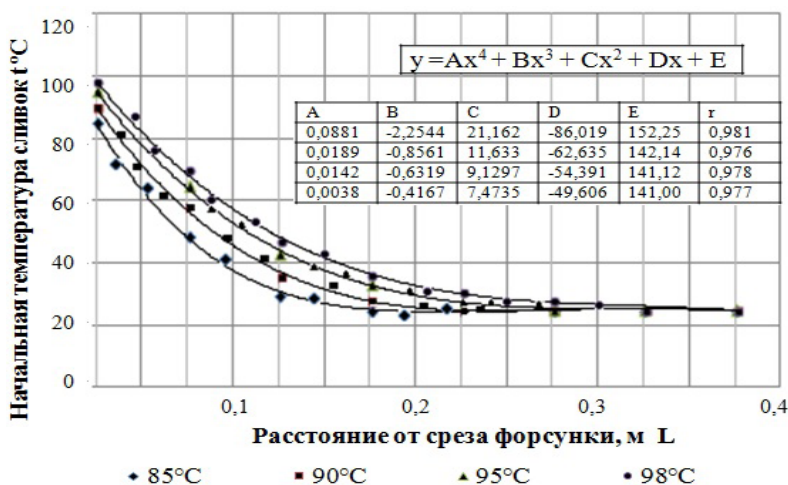
Для выполнения опытов использовали специальную пилотную установку, смонтированную в экспериментальном цехе учебно-опытного завода (рис. 1).



**Рис. 1** Пилотная установка

В результате проведенных исследований установлено:

- при распыливании сливок через струйную форсунку в условиях вакуума происходит кристаллизация молочного жира. За промежуток времени нахождения капли в камере изменение температуры, обусловленное нестационарной теплопроводностью, практически отсутствует, а также не изменяется температура в центре и на поверхности первичного элемента и компактного участка струи в связи с малым временем их существования. Из этого следует, что охлаждение продукта происходит за счет удаления воды в процессе ее вскипания. При остаточном давлении в камере 0,002 МПа расчетная температура кипения сливок в вакууме с учетом температурной депрессии, связанной с содержанием сухих веществ, составляет 25 °С, что соответствует экспериментальным данным, и не зависит от начальной температуры сливок. При этом следует отметить, что с увеличением начальной температуры увеличивается расстояние от среза форсунки, необходимое для получения конечной температуры, что отчетливо видно на представленном графике (рис. 2). Следовательно, охлаждение обусловлено вскипанием воды, содержащейся в продукте, при заданном остаточном давлении в камере.



**Рис. 2** Изменение температуры продукта в зависимости от расстояния до среза форсунки при распыливании

- с увеличением глубины охлаждения сливок увеличивается количество отвердевшего жира (табл. 1).

**Таблица 1.** Влияние глубины охлаждения сливок на степень отвердевания в них жира

№ варианта	Интервал температур, °С	Среднее количество твердого жира в сливках, %
1	(25-12)	44,2 ± 2,37
2	(25-10)	50,9 ± 2,74
3	(25-8)	57,7 ± 3,25
4	(25-6)	64,5 ± 3,45
5	(25-4)	71,3 ± 2,47
К (традиционное созревание)	(98-4)	42,7 ± 3,53

Разница по этому показателю в вариантах 1 и 5 достигает значительной величины 27,1 %. При охлаждении сливок до температуры 12 °С степень отвердевания жира составляет 44,2 %. По данным Г.В. Твердохлеб [8] устойчивый процесс сбивания сливок осуществляется при содержании отвердевшего жира в них не менее 35 %. Следовательно, предлагаемый способ подготовки сливок является эффективным (степень отвердевания жира в сливках, подготовленных новым способом, составляет от 44,2 % до 71,3 %, а контрольных, подготовленных традиционным способом – 42,7 %), и позволяет исключить подогрев сливок до температуры сбивания 11–14 °С.

Увеличение степени отвердевания жира в сливках при охлаждении их в диапазоне температур 10-4 °С можно объяснить тем, что при этих условиях в кристаллизацию вовлекаются низкоплавкие группы триглицеридов.

Перемешивание сливок обуславливает некоторое увеличение степени отвердевания жира (9,0–11,0 %) (рис. 3) и с понижением температуры интенсификация обработки сливок максимально увеличивает степень отвердевания молочного жира. Объясняется это быстрым наступлением теплового равновесия между составными частями сливок и образованием стабильных β' и β модификаций молочного жира, что и подтверждается проведенным рентгеноструктурным анализом (рис 4).

На рис. 4 представлен рентгеновский спектр образца сливок в области малых межплоскостных расстояний, на котором видно два максимума, отвечающих межплоскостным расстояниям 0,38 нм и 0,42 (0,43) нм, с преобладанием интенсивности второго максимума. Такое сочетание максимумов (согласно системе Е. Латтона) характеризует β' модификацию, а уступ и асимметричное расширение в области 0,46 нм может свидетельствовать о наличии мельчайших центров кристаллизации β модификации.

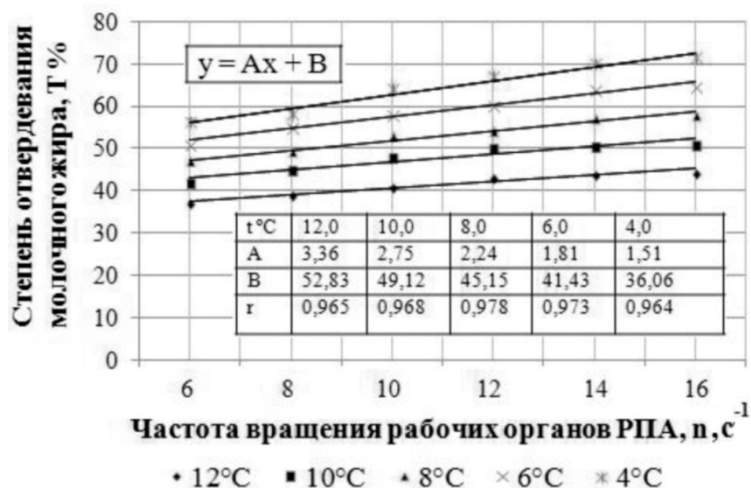
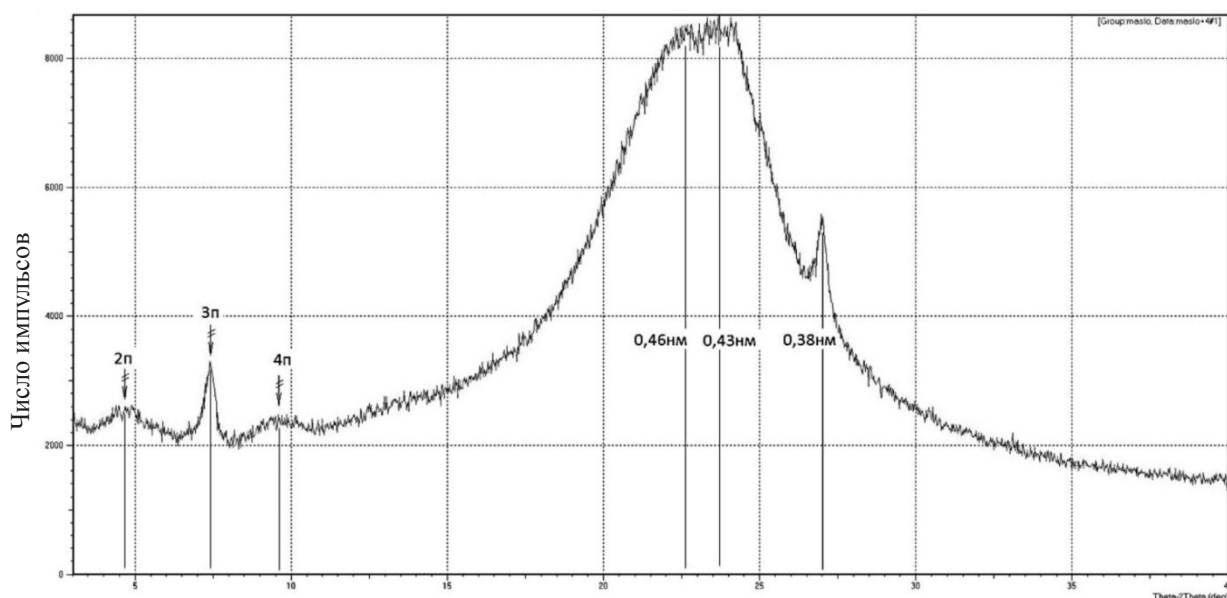


Рис. 3 Изменение степени отвердевания молочного жира в зависимости от частоты вращения рабочих органов роторно-пульсационного аппарата



Угол скольжения, град

Рис. 4 Рентгеновский спектр сливок с температурой 12 °C в области малых межплоскостных расстояний

Сливочное масло, исследованное методом дифференциальной сканирующей калориметрии, экзотермических пиков, соответствующих протеканию процессов с выделением теплоты, не имеет. На термограмме (рис. 5) присутствует четкий эндотермический пик с максимумом при температуре минус 1,5 °C, обусловленный плавлением плазмы. По интенсивности данный пик сопоставим с аналогичным пиком термограммы сливочного масла, полученного при сбивании сливок, созревание которых проводили традиционным способом (рис. 6), однако имеет место более выраженный, «узкий» характер: в контрольном образце начало данного пика соответствует температура порядка минус 12,9 °C и пик более размыт, тогда как для экспериментального образца начало плавления отмечено температурой около минус 3,9 °C.

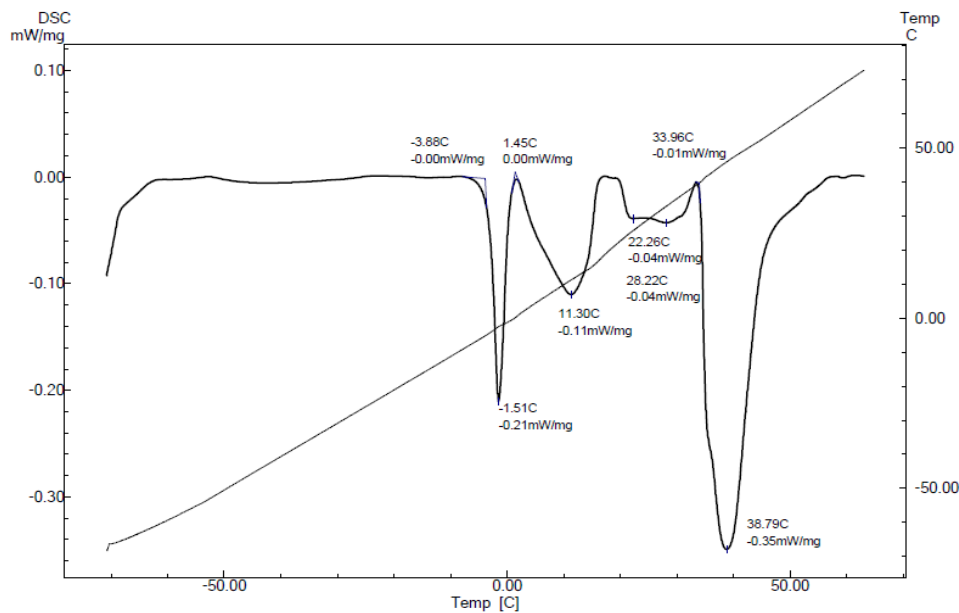


Рис. 5 ДСК-термограмма экспериментального образца

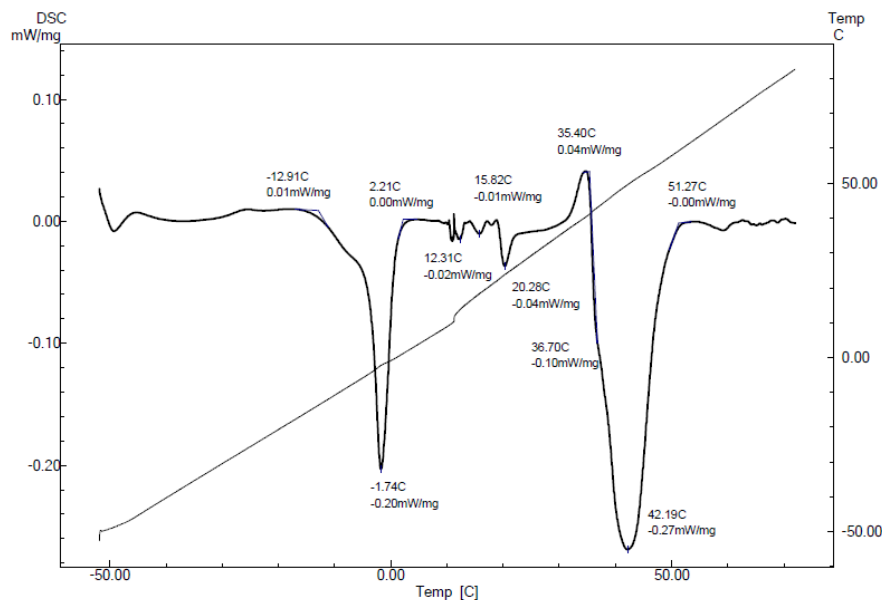


Рис. 6 ДСК-термограмма контрольного образца

Также характерным отличием экспериментального образца является более выраженный пик, соответствующий легкоплавким глицеридам (максимум приходится на температуру около 11,3 °С). Аналогично контрольному образцу на термограмме присутствуют незначительные по интенсивности и весьма размытые пики, соответствующие глицеридам с температурой плавления около 22,3 °С и 28,2 °С.

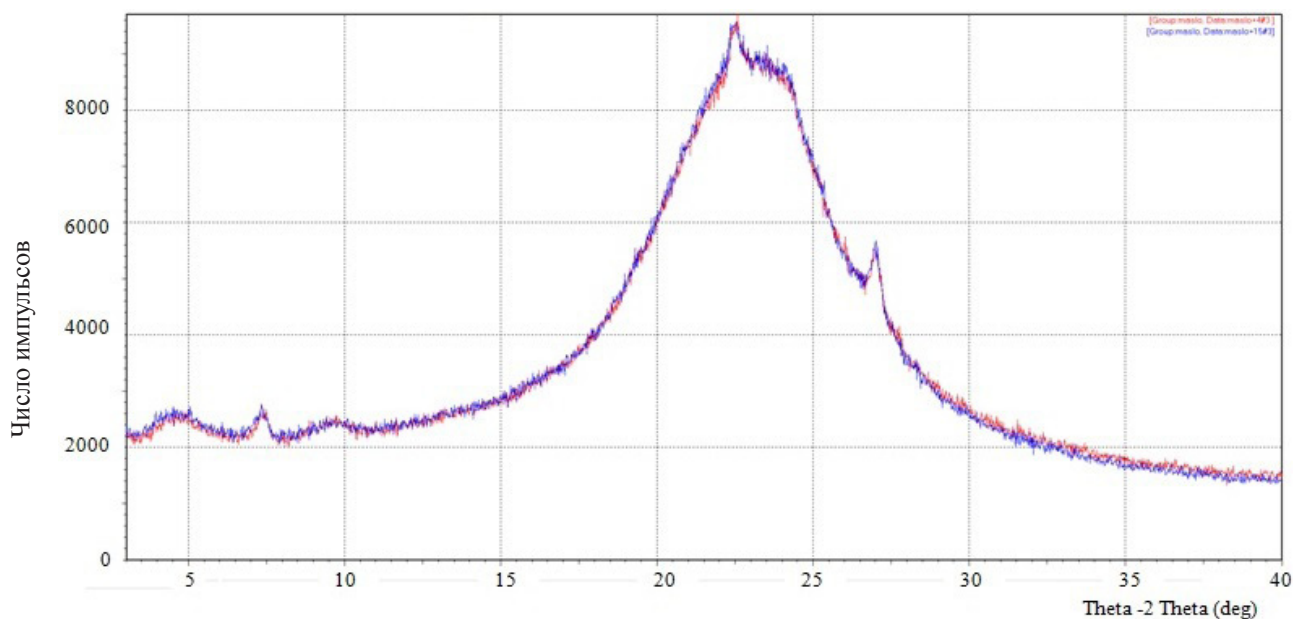
В экспериментальном образце преобладают также высокоплавкие глицериды, идентифицированные наиболее интенсивным пиком с максимумом при температуре 38,8 °С (начало пика около 34,0 °С). Содержание данной тугоплавкой группы глицеридов выше, чем в контрольном образце, что подтверждается большей интенсивностью пика (-0,35 мВт/мг против -0,27 мВт/мг).

Принципиальных различий в характере кристаллизации глицеридов как в случае после быстрого охлаждения сливок путем распыливания их в вакууме, с дальнейшим доохлаждением в скребковом теплообменнике, так и при обычном

способе их физического созревания и образовании ими полиморфных модификаций с различным характером построения кристаллической структуры нет.

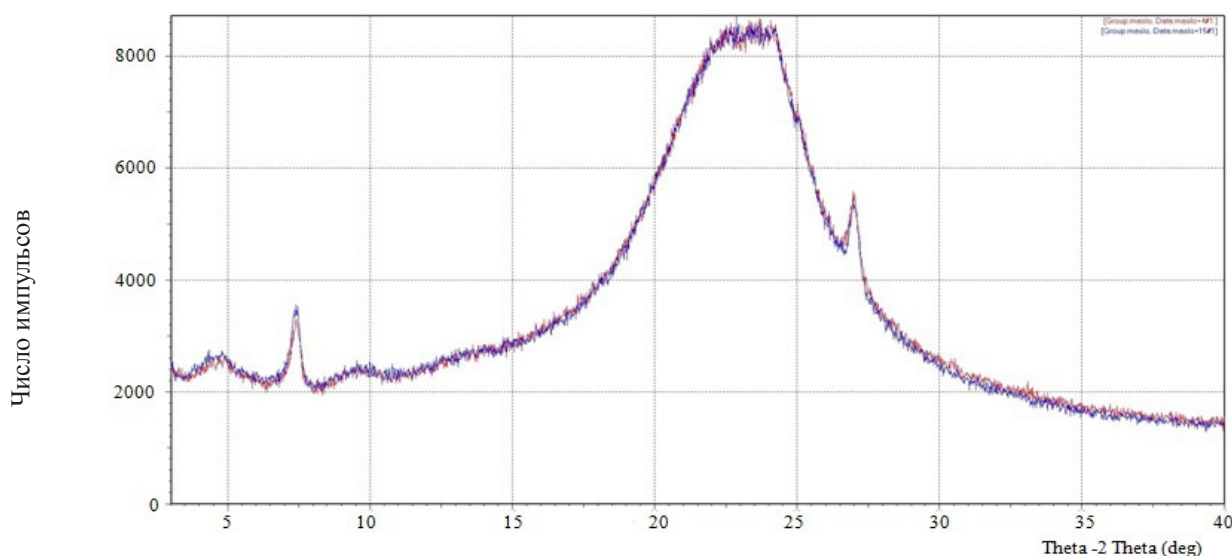
В результате рентгеновских исследований масла в экспериментальном образце (рис. 7). в отличие от контрольного (рис. 8) наряду с  $\beta'$ -модификацией, отчетливо проявилась и  $\beta$ -модификация, о чем свидетельствует четкий максимум 0,46 нм.

В области больших интервалов у обоих образцов зафиксированы рефлексы (различного порядка  $n$ ), соответствующие одному межплоскостному расстоянию 4,1 (4,2 нм), что свидетельствует о наличии в образцах кристаллической структуры с двойной длиной цепи (ДДЦ).



Угол скольжения, град

**Рис.7** Рентгеновский спектр экспериментального образца сливочного масла при температурах  $4\pm 2$  °C (красная линия) и 15 °C (синяя линия)



Угол скольжения, град

**Рис. 8** Рентгеновский спектр контрольного образца сливочного масла при температурах  $4\pm 2$  °C (красная линия) и 15 °C (синяя линия)

Таким образом, полученные данные подтверждают целесообразность использования поточного двухстадийного физического созревания сливок перед сбиванием с применением распыливания сливок через струйную форсунку в условиях вакуума на первой стадии и доохлаждением их в скребковом теплообменнике на второй стадии.

**Список литературных источников:**

1. Жага, М. М. Интенсификация физического созревания сливок жидким азотом в производстве масла : дис. ... канд. техн. наук / М. М. Жага. – Углич, 1977. – 167 с.
2. Сирик, В. И. Непрерывный метод производства масла / В. И. Сирик, М. М. Казанский. – М. : Пищепромиздат, 1936. – 34 с.
3. Сирик, В. И. Производство масла / В. И. Сирик. – М. : Пищевая промышленность, 1969. – 199 с.
4. Козин, Н. И. Пищевые эмульсии / Н. И. Козин. – М. : Пищепромиздат, 1950. – 115 с.
5. Вышемирский, Ф. А. Изменение дисперсности жировой фазы сливок при быстром охлаждении их в атмосфере паров азота / Ф. А. Вышемирский, М. М. Жага // Сборник научных трудов ВНИИМС. – Выпуск XXII. – 1978. – С. 41-45.
6. Вышемирский, Ф. А. Влияние режимов охлаждения на состояние жировой эмульсии сливок и их сбивание / Ф. А. Вышемирский, М. М. Жага // Сборник научных трудов ВНИИМС. – Выпуск XIX. – 1975. – С. 35-39.
7. А.с. 163885 СССР, МПК А23с. Способ созревания сливок / Кузьмин Ю. Н., Гисин И. Б., Страхов В. В. – № 869946/28-13; заявл. 11.12.63; опубл. 22.07.64, бюл. № 13.
8. Твердохлеб, Г. В. Фазовые изменения молочного жира в формировании консистенции сливочного масла : автореферат дис. ... д-ра техн. наук / Г. В. Твердохлеб – М. : МИНХ, 1962. – 30 с.

## Improving the methods and technology of cream-butter production by the continues cream stirring

Rattur Elena Vladimirovna, a post-graduate student

e-mail: rattur87@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Kulenko Vladimir Georgievich, Candidate of Science (Technics), the head of the Dairy Processing Equipment Chair

e-mail: techoblab@molochnoe.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Chervetsov Viktor Vladimirovich, Doctor of Science (Technics), the head of the Caned Milks Laboratory

e-mail: chervy10@mail.ru

Federal State Budgetary Research Institution "Russian Research Institute of Dairy Industry"

Galstyan Aram Genrihovich, Doctor of Science (Technics), a senior research officer

e-mail: conservlab@mail.ru

Federal State Budgetary Research Institution " Russian Research Institute of Dairy Industry"

**Abstract:** the article presents the results of the research on the two-staged flowing method of the physical cream ripening influence on their properties' changes and cream-butter quality.

**Keywords:** cream, physical ripening, firmness degree, milk fat, spraying, vacuum, cream-butter.



УДК 631.365.2

# Анализ и оптимизация параметров сушки рулонов льнотресты

Шушков Роман Анатольевич, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технические системы в агробизнесе

e-mail: roma970@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Михайлов Андрей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры технические системы в агробизнесе

e-mail: andrej-35@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Бирюков Александр Леонидович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой энергетических средств и технического сервиса

e-mail: biryukov\_alex@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Аннотация:** В статье обоснована необходимость досушивания рулонов льнотресты при уборке урожая льна в неблагоприятных погодных условиях. Определены основные параметры, управляющие процессом сушки рулонов льнотресты. Проведен анализ технических средств для сушки рулонов льнотресты. Предложено устройство, позволяющее сушить рулоны льнотресты равномерно по высоте, представлены результаты его экспериментальных исследований.

**Ключевые слова:** льняная треста, рулон, досушивание.

В Вологодской области используется комбайновая технология уборки льнотресты с прессованием её в рулоны. Согласно ГОСТ Р 53143-2008 для уборки льнотресты в рулонах влажность льносырья в ленте не должна превышать 23 % (абс.). Но часто данные требования не выдерживаются из-за неблагоприятных погодных условий, обуславливающих повышенную влажность убираемого льносырья, при которой хранение льнотресты в рулоне невозможно ввиду развития биохимических процессов гниения [1, 2].

В связи с этим назрела острая необходимость в применении машин и оборудования для сушки (досушивания) рулонов льнотресты перед закладкой их на хранение и первичной переработкой [3].

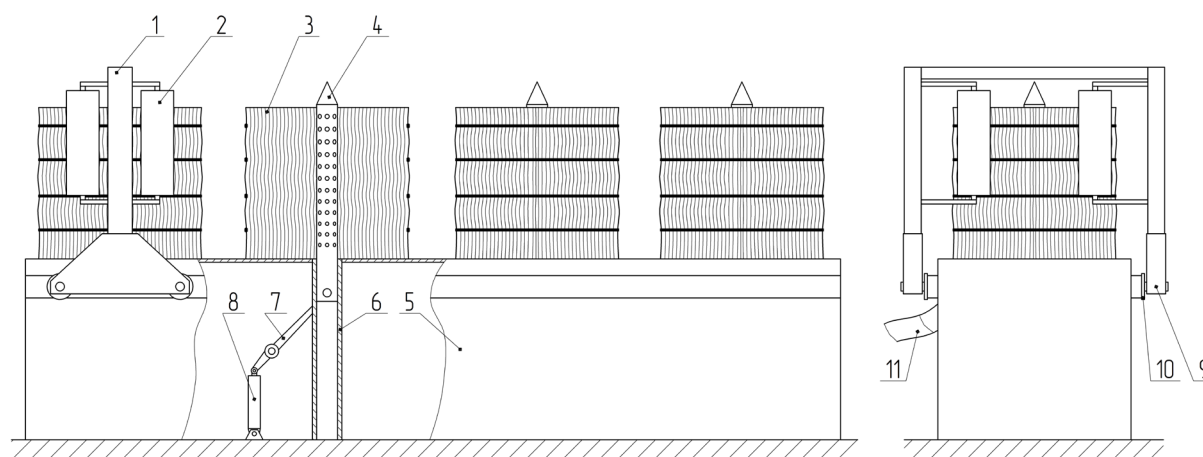
Анализ тепло-влагообмена позволяет определить основные направления и способы интенсификации процесса сушки рулонов льнотресты [4]:

- процесс сушки необходимо проводить при температуре нагрева льнотресты близкой к предельно допустимой, обеспечивающей сохранность её качества;
- выполнять процесс сушки при скорости теплоносителя, позволяющей максимально использовать его влагопоглотительную способность;
- для увеличения коэффициентов тепло-влагообмена необходимо определить оптимальные значения плотности прессования рулонов льнотресты.

Следовательно, основными параметрами, управляющими процессом сушки, являются температура ( $t$ , °C) и скорость теплоносителя ( $v$ , м/с) на входе в рулон, а также плотность прессования льнотресты ( $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>).

Для сушки рулонированного материала известны различные конструкции сушилок [5-10]. Исходя из глубокого анализа этих конструкций, для совершенствования технических средств для досушивания рулонов льнотресты следует направить усилия на снижение неравномерности и времени сушки, а также обеспечить независимую сушку более двух рулонов.

Для достижения этой цели в ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА разработана установка (рис. 1), позволяющая сушить независимо друг от друга одновременно до 20 рулонов [11].



**Рис. 1** Общий вид установки:

- 1 – рама П-образная; 2 – ролик прижимной; 3 – рулон льнотресты;
- 4 – подвижный распределитель теплоносителя; 5 – основание сушилки;
- 6 – направляющая распределителя; 7 – рычаг; 8 – гидроцилиндр;
- 9 – каретка подвижная; 10 – колесо каретки; 11 – воздуховод гибкий

Предлагаемая установка имеет распределитель теплоносителя 4 (он же является прокалывателем рулона), состоящий из цилиндра с круглыми отверстиями, в

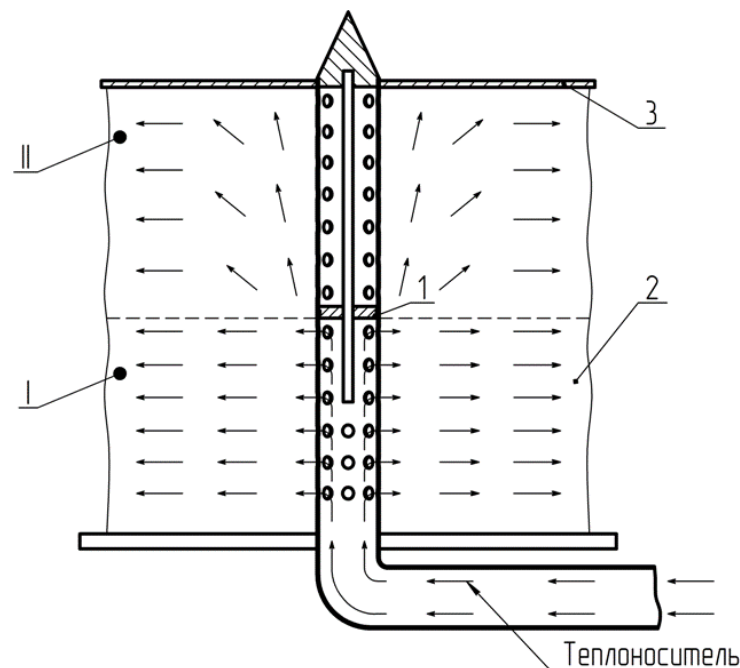
верхней части которого установлен конус для центрирования распределителя при проколе рулона.

Устройство работает следующим образом. Установленный на сушилку рулон льнотресты центрируется и удерживается при помощи специального устройства, состоящего из П-образной рамы 1, подвижной каретки 9 и прижимных роликов 2. В сердцевину рулона при помощи гидропривода и системы рычагов вводится распределитель теплоносителя (прокалыватель рулона).

Теплоноситель с заданными параметрами (температура, скорость) посредством гибкого воздуховода 11 подается непосредственно внутрь рулона и равномерно распределяется в нем.

Для равномерности процесса сушки рулона по высоте нами предлагается приспособление – подвижный поршень, расположенный внутри распределителя. На предлагаемое устройство для сушки рулонов льна получен патент на изобретение [12].

Суть изобретения заключается в следующем (рис. 2): внутри распределителя закреплен стержень с наружной резьбой, на котором установлен подвижный поршень. Установка внутри распределителя поршня 1, способного перемещаться по высоте, позволяет варьировать объем теплоносителя, подаваемый в различные зоны рулона 2.



**Рис. 2** Схема разбивки рулона по зонам:  
 I – нижняя зона; II – верхняя зона;  
 1 – регулятор потока теплоносителя по высоте рулона (подвижный поршень); 2 – рулон льнотресты; 3 – крышка

В связи с этим предлагается условно разбить рулон на две зоны (нижнюю и верхнюю) и сушить его по зонам, причем вначале сушится нижняя зона. При сушке нижней зоны, теплоноситель, выходя из распределителя под давлением, частично направляется к наружной поверхности рулона, часть воздуха направляется вдоль стеблей по пути наименьшего сопротивления к верху рулона, крышка 3, установленная сверху рулона, направляет этот воздух к наружной поверхности, происходит процесс досушки материала.

При достижении кондиционной влажности в нижней зоне поршень поднимается вверх и происходит досушивание верхней зоны.

С использованием подвижного поршня сушка рулона будет происходить более интенсивно и равномерно, а теплоноситель будет расходоваться эффективнее.

Отличительными особенностями данной сушилки являются:

- простота конструкции и обслуживания;
- малые вес, размеры и металлоемкость;
- вертикальное расположение рулона, обеспечивающее возможность сушки с коробочками;
- возможность одновременной сушки нескольких рулонов разной влажности и независимо друг от друга;
- возможность варьировать количество подключаемых сушильных секций (до 20);
- процесс погрузки/разгрузки механизирован. Данный вид работ осуществляется с помощью фронтального погрузчика или кран-балки со специальным устройством захвата рулонов;
- сушилка может работать, даже если загружены не все сушильные секции, благодаря наличию заслонок на воздуховодах;
- воздушный поток в сушилке организован так, что сушка материала происходит равномерно, теплоноситель используется эффективно.

В ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА разработаны также варианты данной сушилки с двумя подвижными поршнями, с синхронным и независимым приводами [13], позволяющими более точно задавать зону сушки, изменяя ее высоту и смещая ее вдоль оси рулона, а также вариант с двумя соосно расположенными распределителями [14].

Для оценки досушивания льнотресты при подаче теплоносителя внутрь рулона был реализован многофакторный эксперимент, направленный на определение влияния основных факторов (температура и скорость теплоносителя, плотность прессования льнотресты) на ход процесса, характеризуемый временем сушки рулона ( $t$ , ч) и удельным расходом электроэнергии на испарение влаги ( $N_{уд}$ , кВт·ч/кг). Предельные значения входных параметров (факторов) установили в результате анализа литературных источников:  $t = 40-70$  °С;  $v = 5-8$  м/с;  $\rho = 100-150$  кг/м<sup>3</sup> [15].

Другие исходные данные: распределитель с наружным диаметром цилиндрической части 108 мм, диаметр выходных отверстий на распределителе 26 мм, общее количество отверстий – 128 (16 рядов по 8 отверстий в каждом равномерно расположены по высоте распределителя); размеры рулона (высота × диаметр) – 1,1×1,2 м; начальная влажность льнотресты в рулоне – 40 % (абс.); конечная влажность льнотресты в рулоне – 19 % (абс.); температура окружающего воздуха +20 °С; относительная влажность окружающего воздуха – 60 %; повторность опытов – трехкратная.

С целью определения влияния выбранных факторов на параметры оптимизации использовали матрицу трехуровневого плана 2-го порядка Бокса-Бенкена для трех факторов. Перед реализацией плана матрицы производили рандомизацию опытов с использованием таблиц случайных чисел. Статистическую обработку данных проводили при помощи программы Statgraphics Centurion XV.

При статистической обработке данных эксперимента по сушке рулонов льнотресты были получены следующие уравнения регрессии, где факторы представле-

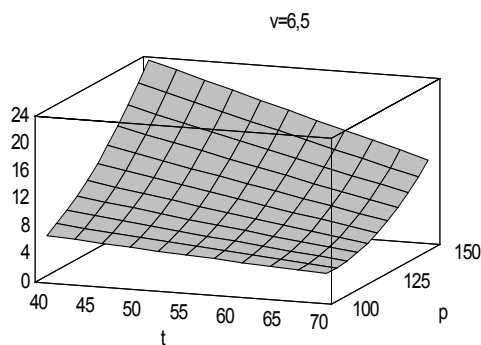
ны в натуральном виде:

$$\tau = - 14,256 + 0,516667 \cdot t + 3,25 \cdot v - 0,0764286 \cdot \rho - 0,006 \cdot t \cdot \rho - 0,04 \cdot v \cdot \rho + 0,00368571 \cdot \rho^2, \quad (1)$$

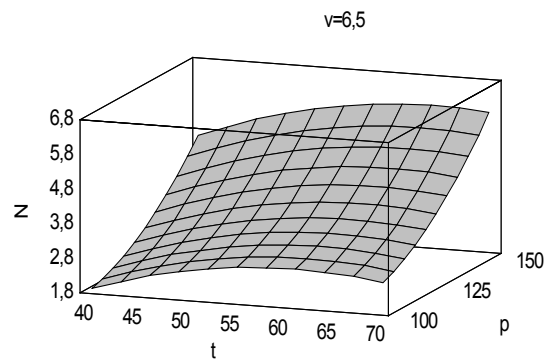
$$N_{уд} = - 0,815513 + 0,286256 \cdot t + 0,0333333 \cdot v - 0,130754 \cdot \rho - 0,00228718 \cdot t^2 + 0,000760615 \cdot \rho^2, \quad (2)$$

Полученные регрессионные модели адекватны, о чем свидетельствует проверка уравнений по критерию Фишера, также проведена проверка значимости коэффициентов регрессии с помощью критерия Стьюдента.

По уравнениям регрессии построены поверхности отклика в трехмерном изображении, отражающие влияние двух основных факторов (температура теплоносителя  $t$  и плотность прессования льнотресты  $\rho$ ) на параметры оптимизации  $\tau$  и  $N_{уд}$  (рис. 3 и 4).

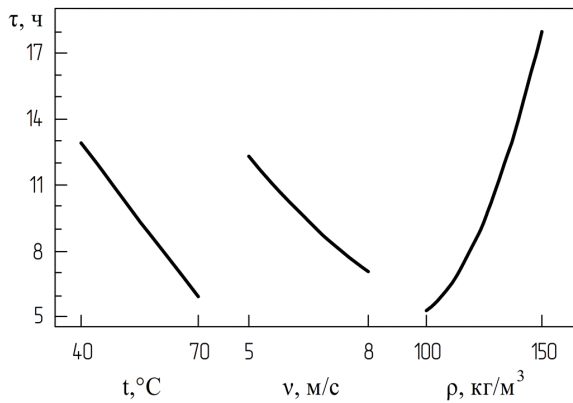


**Рис. 3** Зависимость времени сушки рулона льнотресты ( $\tau$ ) от температуры теплоносителя ( $t$ ) и плотности ( $\rho$ )  $v = \text{const} = 6,5 \text{ м/с}$

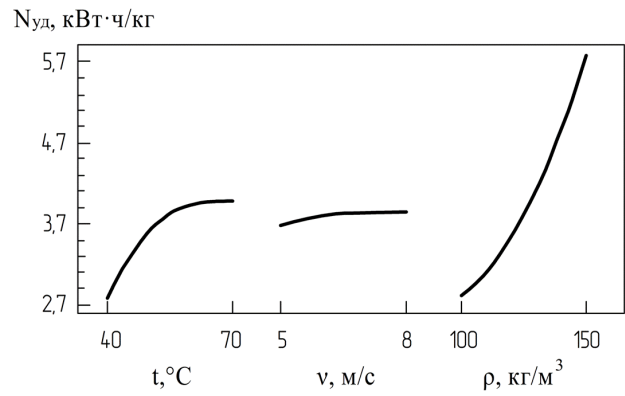


**Рис. 4** Зависимость расхода электроэнергии на испарение влаги ( $N_{уд}$ ) от температуры теплоносителя ( $t$ ) и плотности ( $\rho$ )  $v = \text{const} = 6,5 \text{ м/с}$

На рисунках 5 и 6 представлены зависимости времени сушки рулонов льнотресты и удельного расхода электроэнергии от выбранных факторов. Из графиков, представленных на рисунке 5, можно сделать вывод, что увеличение температуры и скорости теплоносителя сокращают время сушки рулонов льнотресты, между ними обратнопропорциональные зависимости. Между плотностью прессования и временем сушки прямопропорциональная зависимость. Это можно объяснить тем, что при увеличении плотности тресты в рулоне увеличивается сопротивление, которое должен преодолеть подаваемый теплоноситель, в результате это ведет к снижению скорости влагообмена и увеличению продолжительности сушки.



**Рис. 5** Зависимость времени сушки рулонов льнотресты от факторов



**Рис. 6** Зависимость удельного расхода электроэнергии от факторов

При прочих равных условиях с увеличением плотности льнотресты в рулоне времени на ее досушивание требуется больше. Так, например, при плотности рулона 100 кг/м<sup>3</sup> (при t = 70 °C; v = 6,5 м/с) продолжительность сушки составила 4 часа, при увеличении плотности до 150 кг/м<sup>3</sup> времени на досушивание потребовалось в 3 раза больше – 12 часов.

Из этого следует, что для уменьшения времени сушки необходимо увеличивать скорость и температуру теплоносителя, а плотность прессования необходимо снижать.

Как видно из графиков, представленных на рисунке 6, между факторами и удельным расходом электроэнергии прямопропорциональная зависимость. Наибольшее влияние на энергетические затраты оказывают плотность прессования и температура подогрева теплоносителя. При их увеличении существенно увеличивается расход электроэнергии. Скорость теплоносителя в сравнении с температурой и плотностью незначительно влияет на расход электроэнергии. Для получения минимальных энергетических затрат необходимо уменьшать все три фактора.

При прочих равных условиях с увеличением плотности льнотресты в рулоне увеличивается удельный расход электроэнергии. Так, например, при плотности рулона 100 кг/м<sup>3</sup> (при t = 70 °C; v = 6,5 м/с) расход электроэнергии составил 2,94 кВт·ч/кг, при увеличении плотности до 150 кг/м<sup>3</sup> расход электроэнергии увеличился больше чем в 2 раза до 5,89 кВт·ч/кг.

Для нахождения оптимальных параметров сушильной установки использовали нелинейное программирование, позволяющее в зависимости от поставленной задачи находить оптимальные значения факторов. Решение задачи оптимизации параметров сушильной установки выполнялось на ЭВМ в программе Microsoft Excel 2010 по методике А.М. Валге [16].

В результате были получены следующие оптимальные параметры досушивания льнотресты при подаче воздуха внутрь рулона: плотность прессования – 100-110 кг/м<sup>3</sup>; температура теплоносителя – 52-70 °C; скорость теплоносителя – 7,6-8,0 м/с.

При проведении опытов по сушке рулонов льнотресты при оптимальных параметрах процесса с использованием внутри распределителя теплоносителя подвижного поршня получили следующие значения:

- среднее время сушки рулона τ = 2,7 ч;
- средний расход электроэнергии на удаление влаги N<sub>уд</sub> = 1,82 кВт·ч/кг;
- средний расход тепла на удаление влаги (без учета работы вентилятора) Q<sub>уд</sub>

= 1,7 кВт·ч/кг (или 1461 ккал/кг, или 6,12 МДж/кг).

Проведенные производственные испытания показали, что при сушке рулонов льнотресты средней плотности прессования 110 кг/м<sup>3</sup>, средней массы рулона 135 кг, с начальной влажности 40 % до кондиционной 19 % при температуре теплоносителя 70 °С и его скорости 8 м/с, удельный расход электроэнергии на удаление влаги составляет 1,98-2,11 кВт·ч/кг, время сушки одного рулона равняется 2,9-3,1 ч.

**Выводы:** в отдельные годы природно-климатические условия Вологодской области не позволяют убрать с полей весь урожай льносырья, это приводит к ежегодным потерям выращенного урожая. Для сохранения льносырья необходимо совершенствовать технологию уборки и используемые в этот период технические средства, в связи с чем предлагается использовать технологию активного досушивания влажных рулонов льнотресты при подаче теплоносителя внутрь рулона.

### Список литературных источников:

1. Шушков, Р. А. Сроки хранения влажных рулонов льнотресты / Р. А. Шушков, Н. Н. Кузнецов, Д. Ф. Орбинский // Сельский механизатор. – 2014 – №1. – С. 20-21.
2. Шушков, Р. А. Особенности процесса досушки рулонов льна / Р. А. Шушков, Н. Н. Кузнецов, Д. Ф. Орбинский // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №3. – С. 84-92.
3. Чеботарев, В. П. Анализ конструкций сушилок для сушки рулонов льнотресты / В. П. Чеботарев, А. В. Новиков, И. В. Барановский, С. Б. Лавор // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2010. – Вып. 44. – Т. 1. – С. 173-180.
4. Сакун, В. А. Сушка и активное вентилирование зерна и зеленых кормов: учеб. пособие / В. А. Сакун. – М. : Колос, 1974. – 216 с.
5. А.с. 1204898 СССР, МПК4 F26B9/06. Сушилка для спрессованных в рулонах материалов. / Тарлецкий А. Г.; заявитель и патентообладатель Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт льна. – №3706767/24-06; заявл. 02.03.84.; опубл. 15.01.86, бюл. № 2.
6. А.с. 1205824 СССР, МПК4 A01F25/12, 25/08. Установка для сушки биологического материала, смотанного в имеющие центральный канал рулоны / Диджгальвис Р. В., Матеконис Т. П., Новошинкас Г. С., Трапикас И. Э., Шпокас Л. И.; заявитель и патентообладатель Литовская ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия. – №3777581/30-15; заявл. 18.07.84; опубл. 23.01.86, бюл. № 3.
7. Пат. 2040882 Российская Федерация, МПК6 A01F25/08, F26B17/02. Способ сушки льняной тресты и устройство для его осуществления / Смирнов А. С.; заявитель и патентообладатель Смирнов А. С. – №45049528/15; заявл. 24.06.1992; опубл. 09.08.1995.
8. А.с. 1687653 СССР, МПК5 D01B1/48. Устройство для сушки мокрой тресты лубяных культур / Дьячков В. А.; заявитель и патентообладатель Костромской технологический институт. – № 4699304/12; заявл. 31.05.89; опубл. 30.10.91, бюл. № 40.
9. Вощанов, Н. А. Обоснование формы и конструктивных параметров распределителя теплоносителя для сушки сена в рулонах: дис. ... канд. техн.

- наук: 05.20.01 / Вощанов Николай Алексеевич. – Челябинск, 1999. – 159 с.
10. А.с. 1606006 СССР, МПК5 А01F25/08, F26B9/06. Сушилка для рулонов сельскохозяйственных культур / Огнев Е. М., Зеленко В. И., Тарлецкий А. Г.; заявитель и патентообладатель Всесоюзный научно-исследовательский институт льна. – №4651759/30-15; заявл. 20.02.89; опубл. 15.11.90, бюл. № 42.
  11. Шушков, Р. А. Энергосберегающая установка для досушки рулонов льна / Р. А. Шушков, Н. Н. Кузнецов, Д. Ф. Оробинский // Международный экологический форум: материалы в трех томах. – СПб. : СЗНИИМЭСХ, 2013. – Т. 2. – С. 141–146.
  12. Пат. 2524265 Российская Федерация, МПК8 А01F25/08. Устройство для сушки рулонов льна / Шушков Р. А., Оробинский Д. Ф., Кузнецов Н. Н., Попов В. Д., Зыков А. В., Власенков А. Н.; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Северо-Западный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии). – №2012152685/13; заявл. 06.12.2012; опубл. 27.07.2014, бюл. № 21.
  13. Пат. 153133 Российская Федерация, МПК А01F25/08 (2006.01). Устройство для сушки рулонов льна / Бирюков А. Л.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). – №2015108544; заявл. 11.03.2015; опубл. 10.07.2015 Бюл. № 19.
  14. Пат. 153131 Российская Федерация, МПК А01F25/08 (2006.01). Устройство для сушки рулонов льна / Бирюков А. Л., Шушков Р. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина (RU). – №2015110224; заявл. 23.03.2015; опубл. 10.07.2015 Бюл. № 19.
  15. Шушков, Р. А. Повышение эффективности послеуборочной обработки льнотресты в рулонах путем оптимизации параметров процесса сушки и режимов работы оборудования (на примере Вологодской области : дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Шушков Роман Анатольевич – Вологда ; Молочное, 2014. – 180 с.
  16. Валге, А. М. Использование систем Excel и Mathcad при проведении исследований по механизации сельскохозяйственного производства (Методическое пособие) / А. М. Валге; ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. – СПб., 2013. – 200 с.



## Analysis and Optimization of Parameters of Drying Flax Bales

Shushkov Roman Anatol'yevich, Can. of Science (Technics), Senior lecturer of the Technical Systems in Agribusiness Chair

e-mail: roma970@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereschagin Vologda State Dairy Farming Academy of Vologda

Mikhailov Andrei Sergeevich, Can. of Science (Technics), Associate Professor of the Technical Systems in Agribusiness Chair

e-mail: andrej-35@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereschagin Vologda State Dairy Farming Academy of Vologda

Biryukov Alexander Leonidovich, Can. of Science (Technics), Associate Professor, Head of the Energy Resource and Technical Service Chair

e-mail: biryukov\_alex@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereschagin Vologda State Dairy Farming Academy of Vologda

**Abstract:** The article justifies the necessity of final drying flax bales while harvesting in adverse weather conditions. The main parameters that control the process of drying flax bales are determined. The article gives the analysis of technical equipment for drying flax bales. The authors propose the device that allows drying flax bales evenly along the height. The experimental research results are given in the article.

**Keywords:** flax, a bale, final drying.

# Методика определения приоритетных сфер инвестирования для предприятий по переработке молока

Бовыкина Марина Григорьевна, кандидат экономических наук, доцент, кафедры бухгалтерского учета и финансов

e-mail: gaost@rambler.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Аннотация.** Выход российской экономики из глубокого системного кризиса возможен только через расширение масштабов производственных инвестиций. Однако получение предприятием достаточного объема инвестиций не является гарантией их эффективного использования. Сегодня складывается ситуация, когда с одной стороны предприятия остро нуждаются в инвестициях, а с другой стороны многие из них не в состоянии обеспечить их эффективное использование, вследствие отсутствия или недостаточной проработанности вопросов управления инвестициями. В статье рассмотрен алгоритм формирования инвестиционных решений по выбору приоритетных сфер инвестирования в условиях ограничения инвестиционных ресурсов. На основе анализа эффективности использования производственно-финансовых ресурсов и предлагаемой методики были определены приоритетные сферы для реального инвестирования предприятиями по переработке молока Вологодской области.

**Ключевые слова:** инвестиции, инвестиционные ресурсы, стратегическое управление инвестициями, приоритетные сферы инвестирования, производственно-финансовые ресурсы.

В условиях развития негативных макроэкономических тенденций в экономике, проблема правильной оценки возможных перемен, непрерывно происходящих в социальной, экономической и других областях становится ключевой проблемой выживания и развития промышленного предприятия. Следует отметить, что высокие факторы рисков (производственных, маркетинговых, политических, природных) требуют от предприятий постоянного мониторинга внешних условий, текущего состояния самих предприятий и четкого целеполагания при оценке перспективных направлений их развития. В силу этого традиционные подходы к определению объемов, направлений и сроков инвестирования не соответствуют той экономической ситуации, в которой предприятия должны решать проблемы привлечения и размещения инвестиций. Для решения этого класса задач в мировой практике используется аппарат стратегического управления. Конечной целью стратегического управления является создание инвестиционных приоритетов и перелив ресурсов промышленного предприятия в наиболее перспективные области [1].

В ходе выполненного анализа финансово-экономического потенциала, инвестиционных ресурсов, анализируемых предприятия по переработке молока, мы выяснили, что у большинства рассмотренных хозяйствующих субъектов объем инвестиционных ресурсов остается незначительным для осуществления инвестиционной деятельности. У всех анализируемых предприятий формирование инвестиционных ресурсов осуществлялось главным образом, за счет собственных финансовых средств, а именно фондов накопления и амортизационных отчислений. Отсутствие безвозмездных субсидий и налоговых льгот инвестиционного характера обуславливает ориентацию предприятий в управлении инвестициями на мобилизацию собственных финансовых ресурсов. В связи с этим существует необходимость разработки методики определения приоритетных сфер инвестирования, с учетом ограничения инвестиционных ресурсов [2].

Основными этапами предлагаемой методики являются:

Расчет показателей эффективности использования производственно финансовых ресурсов за анализируемый период.

Расчет эффективности продаж за анализируемый период на основе исходных показателей.

Поэлементный расчет влияния изменений показателей эффективности использования производственно-финансовых ресурсов на уровень эффективности продаж.

Определение суммарного изменения эффективности продаж.

Определение наиболее приоритетных сфер инвестирования.

Исходными данными для расчетов будут являться:

Объем чистой прибыли предприятия (ЧП)

Выручка от реализации (ВР)

Среднегодовая стоимость основных средств (СГо.с.)

Расходы на оплату труда с отчислениями (РОт)

Материальные затраты на производство продукции (МЗ)

Среднегодовой остаток оборотных средств на предприятии (СГ об.с)

1 эт. На основе исходных данных рассчитываются показатели эффективности использования производственно-финансовых ресурсов для всех рассматриваемых нами предприятий.

Уровень чистой прибыли в расчете на 1 рубль выручки от реализации:

$$ЧП1рВР = ЧП : ВР, \quad (1)$$

где ЧП1рВР – размер ЧП в расчете на 1 рубль выручки от реализации;

ЧП – чистая прибыль;

ВР – выручка от реализации.

Фондоотдача основных средств:

$$ФОо.с. = ВР : СГо.с., \quad (2)$$

где ФОо.с. – фондоотдача основных средств;

СГо.с., – среднегодовая стоимость основных средств.

Эффективность использования средств на оплату труда:

$$Эот = ВР : РОт, \quad (3)$$

где Эот – эффективность использования средств на оплату труда;

РОт – расходы на оплату труда с отчислениями.

Материалоотдача:

$$МО = ВР : МЗ, \quad (4)$$

где МО – материалоотдача;

МЗ – материальные затраты.

Коэффициент оборачиваемости оборотных средств:

$$КОоб.с. = ВР : СГоб.с. \quad (5)$$

где КОоб.с. – коэффициент оборачиваемости оборотных средств;

СГоб.с. – среднегодовой остаток оборотных средств.

2 эт. Расчет эффективности продаж по формуле:

$$ЭП = \frac{ЧП \times 100}{ВР \left( \frac{1}{Фос} + \frac{1}{Эот} + \frac{1}{МО} + \frac{1}{КО} \right)}, \quad (6)$$

где ЭП – эффективность продаж.

3 эт. Следующим этапом разработанной методики является поэлементный расчет влияния изменения показателей эффективности использования производственно-финансовых ресурсов на уровень эффективности продаж. Данный расчет производится в разрезе структуры данных ресурсов методом цепных подстановок:

а) влияние изменения чистой прибыли, приходящейся на 1 рубль выручки от реализации продукции, на уровень рентабельности продаж предлагается рассчитать по формуле 7:

$$\Delta \text{ЭП}_{\text{ЧП/ВР}j} = \frac{100}{\frac{1}{\text{ФО}_{\text{о.с.}j}} + \frac{1}{\text{Эот}j} + \frac{1}{\text{МО}j} + \frac{1}{\text{КО}_{\text{об.с.}j}}} \times \left( \frac{\text{ЧП}_1}{\text{ВР}_1} - \frac{\text{ЧП}_0}{\text{ВР}_0} \right), \quad (7)$$

где  $\Delta \text{ЭП}_{\text{ЧП/ВР}j}$  – изменение эффективности продаж под влиянием изменения ЧП, приходящейся на 1 рубль от реализации в % в  $j$ -ом периоде;

$\text{ЧП}_1; \text{ЧП}_0$  – ЧП базисного и отчетного годов;

$\text{В}_1 \text{ В}_0$  – Выручка от реализации продукции базисного и отчетного годов, млн. руб.

б) влияние изменения фондоотдачи основных средств на уровень эффективности продаж предлагается рассчитать по формуле 8:

$$\Delta \text{ЭП}_{\text{ф.о.осн.ср.}j} = \frac{100 \text{ЧП}_1}{\text{ВР}_1} \times \left( \frac{1}{\frac{1}{\text{ФО}_{\text{ос1}}} + \frac{1}{\text{Эот1}} + \frac{1}{\text{МО}_0} + \frac{1}{\text{КО}_{\text{об.с.0}}}} - \frac{1}{\frac{1}{\text{ФО}_{\text{ос0}}} + \frac{1}{\text{Эот0}} + \frac{1}{\text{МО}_0} + \frac{1}{\text{КО}_{\text{об.с.0}}}} \right), \quad (8)$$

где  $\Delta \text{ЭП}_{\text{ф.о.осн.ср.}j}$  – изменение рентабельности продаж под влиянием изменения фондоотдачи основных средств в  $j$ -том году, %;

$\text{ФО}_{\text{ос0}}$  и  $\text{ФО}_{\text{ос1}}$  – фондоотдача основных средств в базисном и отчетном годах руб./руб.

в) влияние изменения производительности труда на уровень эффективности продаж предлагается рассчитывать по формуле 9:

$$\Delta \text{ЭП}_{\text{Эот}j} = \frac{100 \text{ЧП}_1}{\text{ВР}_1} \times \left( \frac{1}{\frac{1}{\text{ФО}_{\text{ос1}}} + \frac{1}{\text{Эот1}} + \frac{1}{\text{МО}_1} + \frac{1}{\text{КО}_{\text{об.с.0}}}} - \frac{1}{\frac{1}{\text{ФО}_{\text{ос1}}} + \frac{1}{\text{Эот0}} + \frac{1}{\text{МО}_0} + \frac{1}{\text{КО}_{\text{об.с.0}}}} \right), \quad (9)$$

где  $\Delta \text{ЭП}_{\text{Эот}j}$  – изменение рентабельности продаж под влиянием изменения производительности труда в  $j$ -том году, %;

$\text{Эот0}$  и  $\text{Эот1}$  – производительность труда в базисном и отчетном годах, руб./руб.

г) влияние изменения материалоотдачи на уровень эффективности продаж

предлагается рассчитывать по формуле 10:

$$\Delta \text{ЭП}_{\text{МО}j} = \frac{100\text{ЧП}_1}{\text{ВР}_1} \times \left( \frac{1}{\frac{1}{\Phi_{\text{Оос1}}} + \frac{1}{\Xi_{\text{от1}}} + \frac{1}{\text{МО}_1} + \frac{1}{\text{КОоб.с.0}}} - \frac{1}{\frac{1}{\Phi_{\text{Оос1}}} + \frac{1}{\Xi_{\text{от1}}} + \frac{1}{\text{МО}_0} + \frac{1}{\text{КОоб.с.0}}} \right), \quad (10)$$

где  $\Delta \text{ЭП}_{\text{МО}j}$  – изменение эффективности продаж под влиянием изменения материалоотдачи в  $j$ - том году, %;

$\text{МО}_0$  и  $\text{МО}_1$  – материалоотдача в базисном и отчетном годах, руб./руб.

д) влияние изменения оборачиваемости оборотных средств по уровень эффективности продаж предлагается рассчитывать по формуле 11:

$$\Delta \text{ЭП}_{\text{КОоб.с.}j} = \frac{100\text{ЧП}_1}{\text{ВР}_1} \times \left( \frac{1}{\frac{1}{\Phi_{\text{Оос1}}} + \frac{1}{\Xi_{\text{от1}}} + \frac{1}{\text{МО}_1} + \frac{1}{\text{КОоб.с.0}}} - \frac{1}{\frac{1}{\Phi_{\text{Оос1}}} + \frac{1}{\Xi_{\text{от1}}} + \frac{1}{\text{МО}_0} + \frac{1}{\text{КОоб.с.0}}} \right), \quad (11)$$

где  $\Delta \text{ЭП}_{\text{КОоб.с.}j}$  – изменение эффективности продаж под влиянием изменения борачиваемости оборотных средств в  $j$ -том году, %;

$\text{КОоб.с.0}$  – коэффициент оборачиваемости оборотных средств в базисном году.

$\text{КОоб.с.1}$  – коэффициент оборачиваемости оборотных средств в отчетном году.

4 эт. Суммарное влияние изменения эффективности использования производственно-финансовых ресурсов на уровень эффективности продаж предлагается определять по формуле 12:

$$\Sigma \Delta \text{ЭП}_j = \Delta \text{ЭП}_{\text{ЧП}} \text{ВР}_j + \Delta \text{ЭП}_{\Phi_{\text{Оос}j}} + \Delta \text{ЭП}_{\Xi_{\text{от}j}} + \Delta \text{ЭП}_{\text{МО}j} + \Delta \text{ЭП}_{\text{КОоб.с.}j}. \quad (12)$$

5 эт. Определение приоритетных сфер инвестирования. Данный этап осуществляется на основе предыдущих расчетов.

Выбор наиболее приоритетной сферы инвестирования на предприятии предлагается определять по критерию ее отрицательного влияния на уровень эффективности продаж рассматриваемого периода. Инвестирование в данные производственные сферы является, на наш взгляд, перспективным, т.к. инвестиции в эти сферы должны привести к обратному эффекту, т.е. смене отрицательной тенденции на положительную, что повысит в конечном итоге эффективность деятельности предприятия и его конкурентоспособность [3].

Исходя из анализа использования основных производственных фондов, а также основных технико-экономических показателей предприятий маслосыродельной и молочной отрасли, мы предлагаем выделить в порядке приоритетности следующие сферы реального инвестирования [4]:

1. Инвестиции в основные производственные фонды (реконструкция, техническое перевооружение, модернизация, обновление отдельных видов оборудования, строительство).

2. Инвестирование в прирост запасов материальных оборотных активов.

Вторая сфера реального инвестирования представляет собой инвестиционную операцию, направленную на расширение объема используемых операционных оборотных активов предприятия, обеспечивающую тем самым необходимую пропорциональность в развитии внеоборотных и оборотных операционных активов в результате осуществления инвестиционной деятельности. Применительно к данной отрасли – это первоочередные вложения в развитие сырьевой базы.

3. Инвестиции в трудовые ресурсы. На этапе отбора показателей, влияющих на эффективность продаж, нами был сформулирован тезис: выход из экономического кризиса возможен не только за счет увеличения производства, но и за счет увеличения потребления. Ускорение обращения продукции в результате увеличения потребления, является предпосылкой наращивания объема производства. Если рассматривать научно-технический прогресс с точки зрения рынка рабочей силы (а инвестиции так и надо рассматривать), то увеличение потребления будет способствовать ускорению обращения продукции и являться предпосылкой наращивания объема производства. Поэтому, на наш взгляд, инвестиции в использование трудовых ресурсов (трудосберегающие технологии, инвестиции, направленные на повышение производительности труда) будут эффективными на предприятии [5, 6].

Рассмотренная методика определения инвестиционных приоритетов была нами апробирована на примере 11 предприятий маслосыродельной и молочной отрасли АПК Вологодской области.

Исходя из результатов анализа деятельности предприятий по переработке молока, мы считаем, что для четырех предприятий (ООО «Устюженский агропромышленный комбинат; ОАО «Тарногский маслозавод»; ОАО «Белокрестский маслозавод»; ООО «Тотемский маслозавод») приоритетной сферой является инвестирование в основной капитал. Для пяти предприятий (ПК «Вологодский молочный комбинат; ОАО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина; ОАО «Череповецкий молочный комбинат; ЗАО ПТК «Северное молоко») целесообразны вложения в сферу материальных производственных ресурсов, в первую очередь в развитие сырьевой базы. И для двух предприятий (ПК «Шекснинский маслозавод»; ОАО «Устюгмолоко») приоритетной является сфера использования трудовых ресурсов и инвестирование средств в трудосберегающие технологии, направленные на повышение производительности труда.

Таким образом, предлагаемая методика позволит использовать имеющиеся в распоряжении инвестиционные ресурсы более эффективно, а также будет способствовать повышению качества инвестиционного менеджмента в исследуемых предприятиях. Методика является универсальной и может быть адаптирована в любой отрасли народного хозяйства.

**Список литературных источников:**

1. Бовыкина, М. Г. Приоритетность инвестирования средств в отрасль по переработке молока в Вологодской области / М. Г. Бовыкина // Экономика региона : обеспечение социально-экономических реформ, проблемы и перспективы : сборник научных статей / ВГМХА, экон. фак-т. - Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 1999. – С. 43–48.
2. Бовыкина, М. Г. Оценка инвестиционной деятельности маслосыродельной и молочной отрасли АПК Вологодской области / М. Г. Бовыкина // Проблемы и перспективы социально-экономических реформ региона: сб. трудов. – Т.1. Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2001. – С. 17-22.
3. Бовыкина, М. Г. Формирование решений при стратегическом управлении инвестиционной деятельностью предприятий маслосыродельной и молочной отрасли АПК: дис. ... канд. эк. наук / М. Г. Бовыкина. – Вологда, 2000. – 178 с.
4. Бовыкина, М. Г. Причины кризиса в предприятиях по переработке молока в Вологодской области / М. Г. Бовыкина // Экономика и общество : состояние и перспективы регионального развития / ВГМХА. – Ч. 2. - Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2000. – С. 28-34.
5. Брусов, П. Н. Влияние заемного финансирования на эффективность инвестиционного проекта: I. Теория Модильяни – Миллера / П. Н. Брусов, Т. В. Филатова // Вестник Финансовой Академии. – 2010. – №5. – С.28 – 36.
6. Хазанович, Э. С. Инвестиционная стратегия : учебное пособие / Э. С. Хазанович, А. М. Ажлуни, А. В. Моисеев. – М. : КНОРУС, 2010. – 304 с.



## Method of Determining Priority Investment Sectors for Milk Processing Enterprises

Bovykina Marina Grigoyevna, Can. of Science (Economics), Associate Professor, head of the Finance and Credit Department

e-mail: gaost@rambler.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

**Abstract.** Russian economy recovery from a deep systemic crisis is possible only by means of production investment expansion. However, receiving sufficient investment does not guarantee its effective use by the company. The present situation is the following: on the one hand an enterprise is in a dire need for investment, and on the other hand many of them are unable to ensure its effective use because of no or insufficient investment management elaboration. The article gives the algorithm of investment decision-making concerning the selection of priority investment sectors under limited investment resources. Priority sectors for real investment are identified on the basis of analysis of efficiency of production and financial resource use by the Vologda region milk processing enterprises.

**Keywords:** investment, investment resources, strategic investment management, priority investment sectors, production and financial resources.

УДК 331.5(2Рос-4Вол)

## Рынок труда в Вологодской области: анализ проблем и территориальных особенностей развития

Ивановская Вероника Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры математики и механики

e-mail: veronika7170@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Ивановская Алена Леонидовна, магистрант экономического факультета

e-mail: lelia-iv@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Аннотация:** В статье дается анализ состояния рынка труда в Вологодской области и отдельных ее районах за период 2009-2013 гг., рассматривается отраслевая структура занятости, а также даются некоторые предложения по снижению дисбаланса рабочей силы на рынке труда.

**Ключевые слова:** рынок труда, трудовые ресурсы, экономически активное население, безработица, коэффициент напряженности.

Рынок труда в Вологодской области рассматривался в ряде статей отдельных исследователей, но в различных аспектах. Цель нашего исследования – проанализировать состояние рынка труда, как в целом по Вологодской области, так и в отдельных ее районах, в динамике за 5 лет и дать некоторые рекомендации по его стабилизации.

Как показали исследования современной экономической ситуации, рынок труда выступает важнейшим фактором экономического роста региона. Само понятие «рынок труда» появилось в начале 1991 года, когда начались реформы в экономической и социальной сферах, и был принят закон «О занятости населения в Российской Федерации» [6].

Предложение рабочей силы формируется в зависимости от имеющихся трудовых ресурсов. В состав трудовых ресурсов принято относить трудоспособное население в трудоспособном возрасте (мужчины 16-59 лет, женщины 16-54 года, за исключением инвалидов 1 и 2 групп и неработающих лиц трудоспособного возраста, получающих пенсию на льготных условиях), а также работающих лиц, находящихся за пределами трудоспособного возраста (пенсионеры, подростки, трудовые иммигранты).

**Таблица 1.** Динамика численности постоянного населения Вологодской области (на конец года) по категориям возрастов

Показатель, тыс. чел.	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год
Численность населения области	1208,4	1201,2	1198,5	1196,2	1193,4
В том числе моложе трудоспособного возраста	194,3	196,2	200,0	205,3	210,8
В трудоспособном возрасте	746,1	732,3	720,6	707,5	693,5
Старше трудоспособного возраста	268,0	272,7	277,9	283,4	289,1
Численность сельского населения области	67,9	62,1	45,6	43,3	39,5
В том числе моложе трудоспособного возраста	7,4	7,1	6,5	7,3	9,1
В трудоспособном возрасте	19,2	13,3	36,6	32,3	24,4
Старше трудоспособного возраста	1,3	1,7	2,5	3,7	6,0

По данным таблицы 1 наблюдается тенденция сокращения численности населения в трудоспособном возрасте как для населения области в целом, так и для сельского населения при одновременном увеличении численности населения моложе 16 лет, что дает надежду на изменение этой неблагоприятной ситуации в ближайшие 5-10 лет, когда в трудоспособный возраст войдет подрастающее поколение.

Анализируя наличие трудовых ресурсов в Вологодской области, принято говорить об экономически активном населении (ЭАН), которое включает в себя лиц в возрасте 15-72 года, как занятых полезной деятельностью, так и безработных, ищущих работу. В 2013 год численность ЭАН Вологодской области составляла 628,4 тыс. чел., т.е. около 89 % от численности трудовых ресурсов области [5]. Для сельского населения доля ЭАН в общей численности трудовых ресурсов составила 95 %.

Рассмотрим изменение уровня ЭАН в 2009-2013 гг. для мужчин и женщин по различным возрастным группам и уровню образования.

Во все года рассматриваемого периода наиболее высокий уровень экономиче-

ской активности характерен для возрастных групп у женщин 35-49 лет, у мужчин – 25-49 лет. В группе 25-34 года уровень экономической активности выше у мужчин, так как в этот период они обзаводятся семьями, которые нужно содержать, зато в возрастной группе 35-44 года уровень экономической активности выше у женщин [1].

Что касается уровня образования, то за период 2009-2013 он выше у женщин. Так, доля женщин, имеющих высшее образование больше 25 %, в то время как мужчин – около 15 %, доля женщин, имеющих среднее профессиональное образование 30 %, мужчин – 20 %. При этом отмечается некоторый рост уровня образования у мужчин за последние 5 лет.

Как уже отмечалось, среди ЭАН следует выделить занятых полезной деятельностью и безработных, ищущих работу. Динамика численности этих групп населения представлена в таблице 2.

**Таблица 2.** Динамика численности занятых и безработных в Вологодской области в 2009-2013 гг.

Годы	ЭАН, тыс. чел	Занятые, тыс. чел.	% среди ЭАН	Безработные, тыс. чел.	% среди ЭАН
2009	671,0	619,0	92,3	52,0	7,7
2010	654,0	603,0	92,2	51,0	7,8
2011	645,0	597,0	92,6	47,0	7,4
2012	640,0	603,0	94,2	37,0	5,8
2013	628,4	590,2	93,9	38,2	6,1

Согласно данным таблицы 2 можно сказать, что за последние 5 лет наблюдается сокращение, а именно на 6,3 %, численности ЭАН, что вызвано сокращением общей численности населения Вологодской области. Последнее определяется как естественной убылью, так и высоким уровнем миграции сельского населения [3]. При этом отмечается рост уровня занятости ЭАН на 1,7 % при одновременном снижении уровня безработицы (на 7,9%).

Рассмотрим состояние рынка труда в разрезе районов Вологодской области в 2013 году.

**Таблица 3.** Распределение районов Вологодской области по уровню безработицы в 2013 г в процентах от численности ЭАН

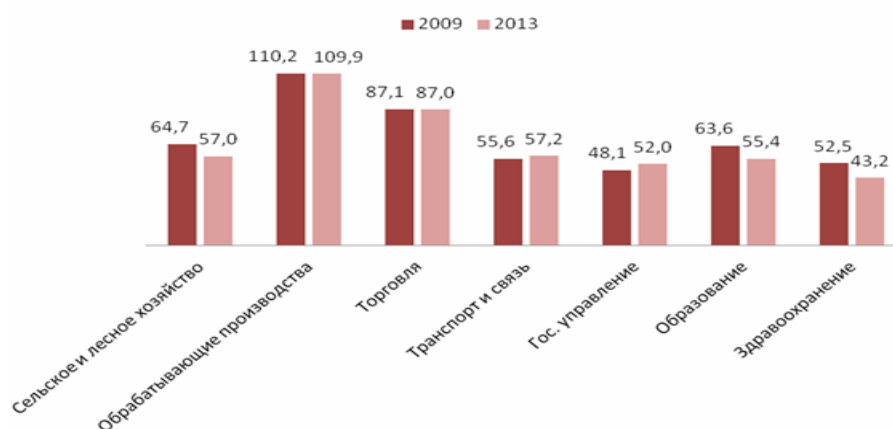
Уровень безработицы	Число районов	Районы
Менее 1%	2	Шекснинский, Вологодский
От 1 до 2%	17	Бабаевский, Сокольский, Тотемский, Череповецкий, Вологодский, Кадуйский, Нюксенский, Усть-Кубинский, Грязовецкий, Кич-Городецкий, Вашкинский, Никольский, Сямженский, Тарногский, Кирилловский, Харовский, Бабушкинский
От 2 до 3%	6	Верховажский, Устюженский, Вытегорский, Белозерский, Велико-Устюгский, Междуреченский
Более 3%	1	Чагодощенский

**Таблица 4.** Распределение районов Вологодской области по величине коэффициента напряженности на рынке труда в 2013 году

Величина коэффициента напряженности на заявленную вакансию	Число районов	Районы
Менее 1 человека	3	Шекснинский, Кадуйский, Бабаевский
От 1 до 2 человек	11	Сокольский, Устюженский, Верховажский, Нюксенский, Вашкинский, Вожегодский, Кирилловский, Череповецкий, Вологодский, Кич-Городецкий, Никольский
От 2 до 3 человек	5	Тотемский, Грязовецкий, Междуреченский, Сямженский, Чагодощенский
От 3 до 4 человек	2	Бабушкинский, Велико-Устюгский
От 4 до 5 человек	3	Харовский, Усть-Кубинский, Тарногский
Более 5 человек	2	Белозерский, Вытегорский

Проанализировав данные таблиц 3 и 4, сделаем следующие выводы. Уровень безработицы в среднем колеблется от 0,7 % в Шекснинском районе до 6,5 % в Чагодощенском районе. Высокий уровень безработицы в Чагодощенском районе объясняется закрытием стекольного завода и в этой связи большим сокращением работников. Для остальных районов уровень безработицы колеблется от 0,7 до 2,7 %. Следует отметить, что только в 7 районах (Шекснинском, Вологодском, Бабаевском, Сокольском, Тотемском, Череповецком, Вожегодском) показатель регистрируемой безработицы был ниже, чем в среднем по области. В основном это центральные районы области с более высоким уровнем развития экономики. Для них же характерно наименьшее значение коэффициентов напряженности, т.е. более высокая обеспеченность вакантными местами для ищущего работу населения. Высокий уровень безработицы так же отмечается в Междуреченском (2,7 %), Велико-Устюгском (2,5 %), Белозерском (2,4 %), Вытегорском (2,3 %) районах. При этом для этих районов характерна и высокая напряженность на рынке труда, т.е. значения коэффициента напряженности значительно превосходит среднее значение по области, в силу недостаточного промышленного потенциала и слабой аграрной специализации экономики, что и вызывает дефицит вакансий.

Для характеристики рынка труда Вологодской области вызывает интерес динамика распределения рабочей силы по отраслям экономики. В настоящее время происходит сдвиг в отраслевой и профессиональной структуре рабочей силы (Рис. 1) [4].



**Рис. 1** Распределение численности занятых в экономике по видам деятельности, тыс. чел

Так, наблюдается сокращение доли численности занятых в сельском и лесном хозяйствах более чем на 10 %, образовании – на 12,9 %, здравоохранении – на 17,8 %. При этом одновременно увеличивается доля занятых в государственном управлении (2,8 %), строительстве (на 12,5 %), финансовой деятельности (на 30%). В 2013 году в Вологодской области основная доля занятых приходилась на обрабатывающие производства – 221 %, образование – 11,2 %, оптовая и розничная торговля – 10,1 %, здравоохранение – 9,5 %, транспорт и связь – 8,3 %. Занятые в сельском и лесном хозяйствах составляют лишь 5,7 %. Учитывая тенденцию снижения уровня занятости населения в сельском хозяйстве (около 10%) и низкий уровень оплаты труда в этой сфере, руководству области необходимо проводить политику посредством инвестирования инновационных проектов, чтобы в дальнейшем не снизить объемы и качество производимой сельскохозяйственной продукции [2].

Результаты проведенного исследования позволяют сказать о том, что хотя численность экономически активного населения Вологодской области сокращается, но в это же время наблюдается повышение уровня занятости этой группы населения. Такие значения данных показателей характеризуют положительную динамику уровня использования трудовых ресурсов.

Проблемам занятости населения должно уделяться еще больше внимания посредством проведения масштабных инвестиционной и кредитной политик, направленных на создание новых рабочих мест, особенно в «неблагополучных» районах области (Велико-Устюжский) с высокими коэффициентами безработицы и напряженности на рынке труда, чтобы решить основную задачу: снизить дисбаланс спроса и предложения рабочей силы на рынке труда Вологодской области.

### **Список литературных источников:**

1. Демографический ежегодник Вологодской области // Росстат Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Вологодской области. – Вологда, 2014. – 880 с.
2. Ивановская, В. Ю. Территориальная дифференциация сельскохозяйственного производства Вологодской области с учетом демографической ситуации на селе : Дисс. ... канд. экономических наук. – СПб. ; Пушкин, 2003. – 243 с.
3. Ивановская, В. Ю. Миграция населения Вологодской области и ее территориальные особенности / В. Ю. Ивановская, А. Л. Ивановская // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №2(18). – С. 96–102.
4. Официальный сайт Федеральной службы по труду и занятости [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru>
5. Труд и занятость в Вологодской области: 2009-2013 гг. : стат. сборник // Росстат Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области. – Вологда, 2014. – 133 с.
6. О занятости населения в Российской Федерации : ФЗ от 19 апреля 1991 г. №1032-1 // Собрание Законодательства РФ. – 2002. – №18. – Ст. 556.

## Labour market in vologda region: analysis of problems and territorial features of development

Ivanovskaya Veronika Yurievna, Candidate of Sciences (Economics), associate professor, the Mathematics and Mechanics Chair

e-mail: veronika7170@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Ivanovskaya Alyona Leonidovna, master student of the Faculty of Economics

e-mail: lelia-iv@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

**Abstract:** The article gives the analysis of labour market state in the Vologda Region and some of its districts within the period of 2009-2013. It views the industrial employment structure and gives some recommendations concerning the imbalance of labour force at the labour market.

**Keywords:** labour market, labour force, economically active population, unemployment, tension coefficient.

УДК 336.713.005(470.12)

## Повышение доходности банковского портфеля при помощи метода скоринга в ОАО «Россельхозбанк»

Селина Марина Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов

e-mail: art-fish.smn@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Аннотация.** Данная статья показывает эффективность использования коммерческим банком метода скоринговой оценки кредитоспособности заемщиков. Данный метод позволяет увеличить кредитный портфель банка и повысить его доходность. Вместе с тем, предлагается способ снизить долю проблемных кредитов с помощью собеседования профессионального психолога с потенциальным заемщиком.

**Ключевые слова:** кредит, кредитный риск, доходность, скоринговая модель.



Грамотное управление кредитными рисками является одной из главных задач любого банка [4]. Умение правильно оценить кредитный риск по каждому заемщику позволяет банку заключить выгодные условия по кредитному контракту и тем самым повысить банковскую прибыль [5].

Объектом исследования является практика кредитной деятельности ОАО «Россельхозбанк», предметом – скоринговая оценка благонадежности заемщиков коммерческого банка. Практическая значимость данного исследования заключается в разработке конкретных рекомендаций для снижения кредитного риска при применении скорингового метода в условиях финансовой нестабильности экономики. Выводы и предложения работы могут быть использованы в практической деятельности кредитной организации при разработке методов снижения кредитных рисков в оперативной деятельности. Научная новизна заключается в следующем: обоснована целесообразность использования скоринговой оценки благонадежности заемщиков в ОАО «Россельхозбанк», а также предложен метод снижения доли проблемных кредитов в условиях финансового кризиса для повышения стабильности деятельности кредитной организации.

В настоящее время для оценки кредитного риска в основном используются следующие методы:

- экспертный метод;
- метод машинного обучения (метод скоринга).

Экспертный метод – это оценка кредитного риска на основании субъективного мнения эксперта (банковского сотрудника). Точность данной оценки напрямую зависит от квалификации эксперта и его опыта.

Скоринг – это метод оценки благонадежности клиентов на основании социально-демографической информации о поведении аналогичных заемщиков в недалеком прошлом. Он представляет собой математическую и статистическую модель, с помощью которой, исходя из кредитной истории клиентов, уже пользовавшихся услугами банка, последний пытается определить – какова вероятность того, что клиент вернет кредит в установленный срок. Итогом оценки клиента с помощью скоринга становится присвоение клиенту определенного рейтинга (скорингового балла), который является мерой вероятности нарушения клиентом платежных обязательств.

Таким образом, скоринг выделяет те характеристики, которые наиболее тесно связаны с кредитоспособностью индивидуальных заемщиков, поэтому важно обеспечить правильный отбор таких характеристик и определить соответствующие им весовые коэффициенты. Кроме того, отличительная черта скорингового метода состоит в том, что он должен применяться не по шаблону, а разрабатываться самостоятельно каждым банком, исходя из особенностей, ему присущих [1].

Особого внимания заслуживает влияние точности определения уровня кредитного риска на доходность банковского портфеля: насколько рейтинг клиента (скоринговый балл), рассчитанный с помощью скоринговой модели позволяет улучшить качество оценки кредитного риска и тем самым повысить доходность по портфелю выданных кредитов [2].

Суть данного метода заключается в следующем. Предположим, что банк на основании предоставленной двумя клиентам информации собирает выдать по 100 тыс. руб. на срок в 1 год под 12 % годовых. Но риск частичного или полного не возврата кредита (далее риск по кредиту) по первому заемщику выше, чем по второму. Поскольку риск не возврата по первому кредиту выше, то по нему выше и

ожидаемые потери для банка. И, как следствие – ниже ожидаемая прибыль. Естественно банку в данной ситуации необходимо повысить ожидаемую доходность по выданному кредиту, чтобы компенсировать возросшие ожидаемые убытки. Таким путем в данном случае является повышение ставки по первому кредиту.

У данного метода имеются следующие преимущества:

- клиент получает обычно ту сумму кредита, которую просит;
- банк покрывает свои убытки с помощью возросшего дохода по кредиту;
- такая банковская стратегия позволяет достаточно эффективно завоевывать рынок за счет выдачи кредитов большинству клиентов под «плавающую» процентную ставку, рассчитанную с учетом риска по кредиту;
- скоринговая модель позволяет существенно сократить время рассмотрения заявки, однако увеличивает риски банка, который, соответственно, компенсирует их высокими ставками;
- этот метод оценки наиболее технологичный продукт, позволяющий снижать издержки банка и быстрыми темпами наращивать кредитный портфель.

Но поскольку банк берет на себя практически все риски и не стремится минимизировать кредитный риск по портфелю, то в случае колебаний рыночной конъюнктуры он может столкнуться с риском ликвидности. Это является основным недостатком данного метода.

Рассмотрим, как более точное определение уровня кредитного риска влияет на прибыль по портфелю кредитов при управлении рисками на основе вышеуказанного метода. Для этого определим соотношение между прибылью, процентной ставкой и уровнем кредитного риска по кредиту с аннуитетным погашением долга [3].

На основании банковской статистики сотрудниками была рассчитана оптимальная надбавка ( $\Delta$ ) к безрисковой ставке ( $Rate_0$ ). Причем величина надбавки зависит от уровня кредитного риска как некоторая функция  $F()$ .

$$\begin{aligned} \Delta &= F(\text{Risk}) \\ \text{Rate} &= \text{Rate}_0 + \Delta \end{aligned} \quad (1)$$

Если банк не использует метод скоринга для расчета уровня кредитного риска заемщика и по кредиту отсутствует залог, то в большинстве случаев уровень риска по кредиту определяется на основании его срока. Поэтому

$$\text{Risk} = g(T),$$

где  $T$  – срок кредита, выраженный в месяцах;

$g()$  – некоторая кусочно-непрерывная функция одной переменной.

Если же банк использует скоринговую модель, то риск может быть уточнен с помощью скорингового балла заемщика. Поэтому

$$\text{Risk} = s(T, \text{Score}),$$

где  $s()$  – некоторая кусочно-непрерывная функция двух переменных;

$\text{Score}$  – скоринговый балл заемщика

Т.к. мы рассматриваем кредиты с аннуитетным погашением долга необходимо рассчитать ежемесячный аннуитетный платеж клиента по кредиту ( $A$ ) по формуле:

$$A = C_K \times K_A \quad (2)$$

где  $C_K$  – сумма кредита, полученная заемщиком;

$K_A$  – коэффициент аннуитета.

Коэффициент аннуитета находится по формуле:

$$K_A(\text{Rate}, T) = \frac{\text{Rate}/1200}{1 - (1 + \frac{\text{Rate}}{1200})^{-T}} \quad (3)$$

где Rate – процентная ставка по кредиту, в процентах годовых;  
 T – срок кредита, выраженный в месяцах.

Будем считать, что банк получает прибыль по следующей схеме:

- 1) привлекает деньги под проценты [2];
- 2) выдает привлеченные деньги под более высокие проценты;
- 3) получает прибыль, равную разнице между доходом от выданных кредитов и расходом по привлеченным средствам.

Теперь рассчитаем прибыль, которую получит банк за год после выдачи N кредитов (для простоты не будем в ней учитывать досрочные погашения, пени за просроченные платежи, зарплату сотрудников банка, операционные затраты и налоги), также будем предполагать, что выплаты производятся аннуитетными платежами. Тогда

$$\Pi_r = 12 \times \sum_{i=1}^N A_i - 12 \times \sum_{i=1}^N ПД_i \quad (4)$$

где  $\Pi_r$  – прибыль, которую получит банк за год;

N – количество выданных кредитов;

$A_i$  – ежемесячный аннуитетный платеж по i-му кредиту;

$ПД_i$  – ежемесячные выплаты банка за привлеченные под выданный кредит деньги;

Исходя из формулы (2), формулу (4) можно переписать как

$$\Pi_r = \sum_{i=1}^N C_{Ki} (12K_{Ai}(Rate, T) - 12K_{Ai}(Rate_{ref}, T)), \quad (5)$$

где  $Rate_{ref}$  – ставка привлечения заемных средств банка.

Теперь, когда выведена формула для расчета прибыли по выданным кредитам, можно рассчитать прибыль по портфелю при использовании скоринга и без его использования.

- 1) Расчет годовой прибыли по портфелю кредитов без использования скоринга.

Для исследования возьмем кредиты, выданные операционным офисом ОАО «Россельхозбанк» в п. Вохтога в декабре 2013 г. и относящиеся к продукту «потребительский кредит». Допустим, что по этим кредитам действовала модель расчета надбавки к процентной ставке на основании уровня риска по кредиту, являющегося функцией от срока кредита.

Зависимость уровня риска от срока кредита была получена на основе годовой статистики платежей по состоянию на 2012 г. и задается следующим параметрическим уравнением:

$$Risk = 0,07 \ln(T) - 0,1. \quad (6)$$

Зависимость уровня надбавки к процентной ставке от уровня риска кредита определялась по формуле:

$$\Delta = \min (Risk + 1 - Risk \times 10) \quad (7)$$

На основании формул (2), (3), (5), (6), (7) произведем необходимые расчеты (таблица 1). При этом безрисковую ставку примем равной ставке по кредитному продукту «Надежный клиент» – 14 %, а средняя ставка привлечения заемных средств банком в декабре 2013 г. составила 7,82 %.

**Таблица 1.** Расчет годовой прибыли по портфелю без использования скоринга

№ кредита	Скi, руб	T, мес.	Risk	Δ, %	Rate,%	KAi	Ai	K Ai ref	12(KAi-KAiref)	Пг, руб.
1	30000	12	0,074	0,798	14,798	0,090	2704,897	0,087	0,039	1172,888
2	50000	12	0,074	0,798	14,798	0,090	4508,162	0,087	0,039	1954,813
3	40000	24	0,122	1,396	15,396	0,049	1946,991	0,045	0,042	1694,182
4	150000	60	0,187	2,294	16,294	0,024	3671,193	0,020	0,051	7711,666
5	200000	60	0,187	2,294	16,294	0,024	4894,924	0,020	0,051	10282,221
6	150000	48	0,171	2,062	16,062	0,028	4255,845	0,024	0,049	7278,803
7	40000	24	0,122	1,396	15,396	0,049	1946,991	0,045	0,042	1694,182
8	60000	36	0,151	1,776	15,776	0,035	2102,805	0,031	0,046	2731,221
9	50000	60	0,187	2,294	16,294	0,024	1223,731	0,020	0,051	2570,555
10	150000	48	0,171	2,062	16,062	0,028	4255,845	0,024	0,049	7278,803
11	150000	60	0,187	2,294	16,294	0,024	3671,193	0,020	0,051	7711,666
12	150000	60	0,187	2,294	16,294	0,024	3671,193	0,020	0,051	7711,666
13	100000	48	0,171	2,062	16,062	0,028	2837,230	0,024	0,049	4852,535
14	300000	60	0,187	2,294	16,294	0,024	7342,385	0,020	0,051	15423,332
15	120000	48	0,171	2,062	16,062	0,028	3404,676	0,024	0,049	5823,043
Итого	1740000	-	-	-	-	28,179	52438,060	-	-	85891,576

Средняя процентная надбавка по кредитам рассчитывается по средней арифметической как  $28,179/15=1,879$ .

2) Расчет прибыли за год по данному портфелю кредитов с использованием скоринга.

По всем указанным кредитам был рассчитан скоринговый балл заемщика на основе построенной скоринговой карты (таблица 4).

Далее рассмотрим методику оценки платежеспособности заемщика и проведем на ее основе расчет кредитного рейтинга (скорингового балла).

1-й этап: оценка заемщика по критерию «Характер клиента» на основании таблицы 2.

Максимальная сумма баллов не ограничена.

2-й этап: оценка по критерию «Финансовые возможности клиента» на основании справки с места работы о доходах клиента за последние 6 месяцев, графиков платежей по кредитным договорам.

Исходя из данной информации рассчитывается доля ежемесячного платежа по кредиту по формуле:

$$D_{п} = \frac{M_{п}}{P_{д}}, \tag{8}$$

где  $M_{п}$  – месячный платеж по кредиту;

$P_{д}$  – располагаемый доход, рассчитываемый как среднемесячный доход за 6 месяцев за минусом налога на доходы физических лиц, платежей по другим кредитным договорам, половины суммы обязательств перед третьими лицами (поручительства), профсоюзных взносов, алиментов, вычеты по решению суда.

Оценка производится по критерию  $100 \times (1 - D_{п})$ . Максимальная сумма баллов равна 30.

Таблица 2. Скоринговая оценка характера клиента

Характеристики клиента	Баллы	Характеристики клиента	Баллы
1. Возраст клиента: Менее 30 лет Менее 50 лет Более 50 лет	0,5 0,8 0,6	5. Профессия, место работы: Управляющий Квалифицированный рабочий Неквалифицированный рабочий Студент Пенсионер	0,9 0,8 0,5 0,4 0,6
2. Наличие иждивенцев: Нет Один Менее 3 Более 3	0,9 0,8 0,2 0,1	6 Продолжительность занятости: Менее 1 года Менее 3 лет Менее 6 лет Более 6 лет	0,3 0,4 0,7 0,9
3. Жилищные условия: Собственная квартира Арендуемое жилье Другое (живет с друзьями, семьей)	1,5 0,4 0,5	7. Наличие в банке счета: Текущего и сберегательного Текущего Сберегательного Нет	0,8 0,7 0,6 0
4. Длительность проживания по настоящему адресу: Менее 6 месяцев Менее 2 лет Менее 5 лет Более 5 лет	0,2 0,4 0,6 0,8	8. Наличие рекомендаций: Одна Более двух Нет	0,3 0,5 0

3-й этап: оценка достаточности незаложенного имущества клиента при условии предоставления документов, подтверждающих право собственности, по формуле:

$$D_{и} = \frac{И_{и}}{K_{р}}, \tag{9}$$

где  $И_{и}$  – стоимость имущества клиента, т.е. вкладов, ценных бумаг, квартиры, дачи, автомобиля и др.;

$K_{р}$  – сумма кредита.

Оценка производится по критерию  $5 \times D_{и}$ . Максимальная сумма баллов по критерию равна 5.

4-й этап: оценка обеспечения кредита по формуле:

$$O_{к} = \frac{D_{п}}{K_{р}}, \tag{10}$$

где  $D_{п}$  – совокупный доход поручителя (за минусом удержаний) за весь срок кредита;

Сумма баллов определяется как  $O_{к} \times 10$ , максимальное ее значение 25.

5-й этап: учет доли финансирования покупки клиентом на основе выписки банка:

$$\Phi = \frac{C_{с}}{K_{р}}, \tag{11}$$

где  $C_{с}$  – собственные средства клиента.

Оценка по критерию рассчитывается как  $\Phi \times 10$ . Максимальная сумма баллов 10.

В зависимости от набранных баллов кредитная заявка попадает в одну из категорий качества (таблица 3).

**Таблица 3.** Итоговый подсчет баллов по кредиту

Количество набранных баллов при оценке качества кредита	Категория качества	Оценка
Свыше 65	1	Кредитная заявка рекомендуется к исполнению
От 35 до 65 включительно	2	Заявка рекомендуется к рассмотрению
До 30 включительно	3	Кредитование не рекомендовано

В качестве показательного примера рассчитаем скоринговый балл одного из заемщиков с помощью таблицы 4.

**Таблица 4.** Скоринговая оценка заемщика по кредиту №5

Параметры кредитования	
Кр	200000 руб.
Т	60 месяцев
1. Характер клиента	
Возраст клиента: 37 лет	0,8
Наличие иждивенцев: 1	0,8
Жилищные условия: собственная квартира	1,5
Длительность проживания: 15 лет	0,8
Профессия: квалифицированный рабочий	0,8
Продолжительность занятости: 17 лет	0,9
Наличие счета в банке: сберегательный и текущий	0,8
Наличие рекомендаций: одна	0,5
Оценка 1	7,7
2. Финансовые возможности клиента	
Зарботная плата (средняя за 6 месяцев)	18880 руб.
НДФЛ	2454,4 руб.
Ежемесячный платеж по кредитному договору в ЗАО «ОТП» Банк	1487,6 руб.
Рд	14938 руб.
Мп	3333 руб.
Дп	0,22
Оценка 2	30
3. Достаточность незаложенного имущества	
Им (стоимость квартиры)	1500000
Ди	0,75
Оценка 3	3,75
4. Обеспечение кредита	
Дп	820000 руб.
Ок	4,1
Оценка 4	25
5. Собственное финансирование	
Сс	51000 руб.
Ф	0,255
Оценка 5	2,55
Итого	69 баллов
Кредит одобрен	

Для оценки платежеспособности клиента кредитным инспекторам необходимо

проанализировать огромное количество документов. Обязательное их предоставление, с одной стороны, ограничивает круг потенциальных заемщиков банка, а с другой, позволяет сформировать кредитный портфель высокого качества и снизить кредитный риск. Поэтому одним из плюсов данной методики – применение специальных формул и корректирующих коэффициентов, которые позволяют упростить работу сотрудников кредитного отдела и рассчитать платежеспособность клиента.

Таким образом, скоринговая модель дает возможность проведения экспресс-анализа заявки на кредит в присутствии клиента, быстро и беспристрастно принять решение, снижает уровень невозврата кредита.

Далее, исходя из статистики платежей, была получена следующая зависимость, отражающая взаимосвязь уровня риска по кредиту от срока кредита и скорингового рейтинга заемщика:

$$Risk = \frac{1}{1 + e^{-(1 + 0,08T - 0,01Score)}}, \tag{12}$$

где Score – скоринговый балл заемщика.

Надбавка к безрисковой процентной ставке определяется по той же формуле (7).

**Таблица 5.** Расчет прибыли за год по портфелю кредитов при использовании скоринга

№ кредита	Score	Risk	Δ, %	Rate,%	KAi	Ai	K Ai ref	12(KAi-KAiref)	Пг, руб.
1	54	0,031	0,321	14,321	0,090	2698,142	0,087	0,036	1091,820
2	55	0,028	0,290	14,290	0,090	4496,184	0,087	0,036	1811,077
3	53	0,085	0,926	14,926	0,048	1938,050	0,045	0,040	1586,890
4	61	0,426	4,000	18,000	0,025	3809,014	0,020	0,062	9365,524
5	69	0,250	3,329	17,329	0,025	5005,933	0,020	0,058	11614,332
6	68	0,123	1,409	15,409	0,028	4205,745	0,024	0,045	6677,610
7	50	0,111	1,249	15,249	0,049	1944,207	0,045	0,042	1660,770
8	48	0,285	3,985	17,985	0,036	2168,698	0,031	0,059	3521,932
9	55	0,574	4,000	18,000	0,025	1269,671	0,020	0,062	3121,841
10	59	0,257	3,465	17,465	0,029	4364,392	0,024	0,057	8581,375
11	71	0,214	2,725	16,725	0,025	3705,768	0,020	0,054	8126,570
12	66	0,310	4,000	18,000	0,025	3809,014	0,020	0,062	9365,524
13	58	0,277	3,829	17,829	0,029	2928,568	0,024	0,059	5948,598
14	75	0,154	1,827	15,827	0,024	7267,843	0,020	0,048	14528,830
15	67	0,135	1,557	15,557	0,028	3373,653	0,024	0,045	5450,765
Итого	-	-	-	-	36, 91	52984,884	-	-	92453,457

Средняя надбавка составила 36,91/15=2,461.

3) Сравнение результатов и выводы.

Результаты сравнения двух методов представлены в таблице 6.

**Таблица 6.** Сравнение результатов, полученных при использовании скоринга заемщиков и без него

Параметр	Без скоринга	Со скорингом	Относительное изменение, %
Количество выданных кредитов, ед.	15	15	0,0
Безрисковая процентная ставка, %	14	14	0,0
Средняя надбавка к процентной ставке, %	1, 88	2, 46	30,9

Параметр	Без скоринга	Со скорингом	Относительное изменение, %
Сумма выданных средств, руб.	1740000	1740000	0,0
Полученная прибыль, руб.	85891,58	92453,46	7,6

Анализ данных таблицы 6 показывает, что применение скоринговых моделей при управлении кредитными рисками позволяет повысить прибыль портфеля в среднем на 7,6 % (при этом увеличивая среднюю процентную надбавку на 0,58 п.п., что подтверждает высокую эффективность применения скоринговых моделей в сфере банковских рисков).

Итак, укажем еще раз основные плюсы использования скоринговой модели:

1) с помощью скоринговой модели банк способен быстро нарастить кредитный портфель, т.к. применение скоринга обеспечивает выдачу кредита как для заемщиков с низкой платежеспособностью, так и с высокой. За счет зависимости надбавки от кредитного рейтинга заемщика реализуется гибкий подход к каждому заемщику, а банк компенсирует свой кредитный риск за счет процентной надбавки;

2) скоринг позволяет существенно снизить срок рассмотрения заявки: потенциальный заемщик прямо на месте сразу может получить ответ на поданную им кредитную заявку, что также дает преимущество перед банками-конкурентами;

3) данный метод сокращает трудозатраты кредитного работника и позволяет даже автоматизировать процесс рассмотрения заявки. Кредитный работник вводит анкетные данные клиента, а программа сама считает скоринговый балл и выдает ответ, возможна выдача кредита или нет.

Однако, как было отмечено выше, главный недостаток данного метода – увеличение кредитного риска, по-другому, снижение ликвидности. Необходимо коммерческому банку использовать способы, которые позволили бы избежать роста «безнадежных ссуд» (согласно классификации ссуд, представленной в положении Банка России от 26 марта 2004 года № 254-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности»). Банк, в частности ОАО «Россельхозбанк», должен направлять свои усилия на выдачу ссуд, которые с большой долей вероятности вернутся кредитору.

По экспертным оценкам, доля просроченной задолженности по кредитам, выданным физическим лицам, на 01 января 2015 в целом по российскому банковскому рынку составила 6,6 %, увеличившись на 1,75 процентных пункта (отдельные банки достигают 20–40 % просроченной задолженности по кредитам физическим лицам). Первые пятьдесят банков в рейтинге по объемам кредитования показывают прирост просроченной задолженности. В среднем, по данным «Секвойя кредит консолейдешн», один должник имеет 2–3 проблемных кредита. Кризис на рынке потребительского кредитования вызван закредитованностью и снижением реальных доходов населения. Банкам приходится «вышибать» долги и корректировать кредитную политику.

Мы считаем, что банк, в частности ОАО «Россельхозбанк», должен направлять свои усилия на выдачу ссуд лицам, которые с большой долей вероятности вернут долг кредитору. Правильное решение о выдаче кредита зависит не только от того, кому выдает банк кредит, но и от той стороны, которая формирует это решение (кредитного работника), в связи с этим субъекты обеих сторон кредитных отношений должны быть подвержены объективному контролю.



Согласно экспертным оценкам, среди просроченной задолженности выделяется особая группа физических лиц, у которой возникают проблемы с погашением кредита в первый же год его использования. Данная категория заемщиков требует к себе повышенного внимания, поэтому особенно актуально при рассмотрении вопроса выдачи ссуды отсеять именно представителей этой группы.

Условно всех заемщиков можно разделить на две группы: в одной – заемщики на стадии рассмотрения и выдачи кредита планируют вернуть его полностью и в срок, в другой – нет. Задача банка – выделить лиц, которые, во-первых, имеют намерение получить кредит и не вернуть его; во-вторых, имеют возможные или существующие проблемы, которые приведут к негативным экономическим последствиям для клиента, что скажется на его платежеспособности; в-третьих, не осознают ответственность за взятую ссуду. По нашему мнению, кредитный работник должен быть не просто экономистом, а и в определенном смысле и профессиональным психологом. В общей массе работников, ответственных за выдачу кредита, непосредственно общающихся с потенциальными заемщиками, таких единицы.

Особую обеспокоенность вызывают лица, изначально планирующие получить и использовать ссуду без возврата. Что можно предложить для решения вышеуказанной задачи?

Необходимость выявления лжи возникла с того момента, когда человек начал объединяться в сообщества. Эту задачу, как правило, решали наиболее мудрые члены сообщества – вожди, старейшины, судьи. Из истории известно, что у разных народов были выработаны разнообразные специальные техники и ритуалы для распознавания обмана и изобличения лжеца.

Уже в те далекие времена было замечено, что у совершившего преступление человека из-за страха перед возможным разоблачением происходят различные изменения физиологических функций. Например, в Древнем Китае подозреваемый в преступлении подвергался испытанию рисом: он должен был набрать в рот горсть сухого риса и выслушать обвинение. Считалось, что если рис оставался во рту сухим (от страха разоблачения приостанавливалось слюноотделение) – вина подозреваемого доказана.

Анализируя различные приемы и техники, можно сделать вывод о том, что наблюдатели прибегали к наблюдению за динамикой отдельных физиологических процессов (слюноотделение, двигательная активность рук). В качестве чувствительных регистраторов физиологических изменений использовались горсть риса, специально подобранное яйцо с хрупкой скорлупой, гонг или что-либо иное.

Реакция острых психических переживаний человека может проявляться и во многих других физиологических процессах. Например, сам принцип диагностики по пульсу уже был хорошо известен с древнейших времен в кругу образованных людей.

История инструментальной детекции лжи берёт своё начало с работ итальянского физиолога Анджело Моссо, который в 1877 году при помощи плетизмографа (прибор для измерения кровенаполнения сосудов и изменений пульса) установил, что предъявление исследуемому образов, внушающих страх, отражается на частоте сердцебиения.

Первый прообраз современного полиграфа был сконструирован в 1921 году сотрудником полиции штата Калифорния Джоном Ларсоном. Аппарат Ларсона одновременно регистрировал изменения динамики артериального давления, пульса и дыхания, и систематически применялся им при расследовании преступлений.

В 1933 году Леонард Килер — ученик Д. Ларсона и сотрудник лаборатории научных методов раскрытия преступлений при Северо-западном Университете — сконструировал полевой переносной полиграф, в конструкцию которого был добавлен канал измерения сопротивления кожи. В дальнейшем Л. Килер организовал серийный выпуск таких полиграфов [6].

Соответственно, основная задача кредитной организации по определению риска не возврата ссуды, связанная с желанием потенциального заемщика обмануть банк, имеет простое, но логичное решение – использовать апробированный вариант определения конкретной цели заемщика, используя полиграф.

В рамках данного исследования предлагаем провести собеседование профессионального психолога с потенциальным заемщиком с помощью полиграфического тестирования на предмет возврата кредита. Отказавшиеся клиенты, скорее всего, и окажутся лицами, не планировавшими вернуть долг, либо совершившими иные незаконные действия.

Данное тестирование может являться частью скоринговой системы. С помощью полиграфа имеется возможность с высокой вероятностью узнать наличие преступного умысла у потенциального заемщика при получении кредита (при розничном кредитовании). Кроме того, во время проверки на детекторе лжи полиграфолог выявит, не фальсифицировались ли документы, представленные в банк заемщиком; планирует ли заемщик соблюдать условия целевого использования кредита; не скрыл ли он информацию о счетах и кредитах в других банках; и многое другое, что входит в понятие «управление кредитным риском».

Результаты проверки на полиграфе могут войти в кредитное досье и стать неотъемлемой частью мотивированного суждения подразделения управления кредитным риском. Это не только снизит риск не возврата кредита физическим лицом, но и положительно скажется при проверке кредитного досье проверяющими Банка России и Службой внутреннего контроля (аудита), осуществляющими контроль за кредитным риском в банке.

При этом у банка есть варианты в выстраивании отношений с полиграфологом. Поскольку услуги такого специалиста стоят немало, банк может взять полиграфолога в штат, привлечь компанию на аутсорсинг либо купить аппарат и обучить кого-то из сотрудников. Выбор в пользу того или иного варианта зависит в существенной мере от того, насколько часто банк планирует проводить подобные проверки [7].

**Таблица 7.** Затраты по полиграфическому тестированию (из расчета два обследования в день) за год

Затраты, тыс.руб.	Варианты затрат		
	Опытный полиграфолог в штате	Аутсорсинг	Покупка полиграфа и обучение работника
Заработная плата с начислениями за 1 месяц	78	–	39
Покупка полиграфа	250	–	250
Оплата услуг по договору с компанией (за одно собеседование)	–	3	–
Обучение	–	–	40
Итого за год (из расчета 286 рабочих дней и двух обследований в день)	1186	1716	758

Таким образом, менее затратным представляется способ по обучению работника с покупкой полиграфа. Однако, здесь есть явные недостатки – далеко не каждый имеющийся в наличии работник способен стать полиграфологом (и еще за короткое время), а если и способен, то впоследствии потребует либо повышения зарплаты, либо найдет более высокооплачиваемые условия. Предпочтительным может оказаться вариант по привлечению опытного полиграфолога на сдельную оплату труда (в случае отсутствия у него полиграфа, банк может приобрести последний себе на баланс). Принимая решение, следует исходить из объема необходимых исследований. В случае единичных обследований логично использовать аутсорсинг.

Считаем, что было бы целесообразным использовать тестирование для клиентов, попадающих под следующие условия: во-первых, сумма кредита выше 100 тыс. руб., во-вторых, скоринговый итоговый балл в пределах от 30 (верхняя граница третьей категории качества потенциального заемщика) до 40 баллов (см. табл. 3), в-третьих, суждение кредитного инспектора.

Применение скоринговой системы оценки с использованием полиграфа, с которым работает профессиональный специалист-психолог – без сомнения поможет снизить процент просроченной задолженности и просроченных процентов. Следует, конечно, ожидать некоторого снижения кредитного портфеля за счет неплатежеспособных и недобросовестных заемщиков, но основная цель банка при кредитовании – не выдать невозвратную ссуду, а обеспечить возврат кредита с причитающимися процентами в согласованный срок.

Максимальные затраты на использование полиграфа при использовании аутсорсинга (самый дорогой формат применения полиграфа) составляют примерно 3000 рублей за исследование. При кредитовании на 5 лет клиента суммой 200 000 рублей (аннуитетные платежи) при годовой процентной ставке в 20 процентов доходность кредитной сделки снизится на 3 процентных пункта, а вероятность возврата кредита увеличится существенно. Следует учитывать, что при повторной выдаче кредита необходимость применения полиграфа оценивается работниками банка, используя кредитную историю клиента, изменение его платежеспособности и иные факторы.

Главным критерием применения данного метода является разумный подход в необходимости определения желания и возможности клиента вернуть кредит.

**Список литературных источников:**

1. Грачев, И. Д. Повышение доходности банковского портфеля кредитов с помощью метода скоринга / И. Д. Грачев, Д. А. Берестнев // Финансы и кредит.–2011. –№10 (442). – С. 27-30.
2. Проскурин, В. А. Скоринговый метод оценки кредитоспособности частных лиц / В. А. Проскурин // Бизнес и банки. – 2001. – №30. – С. 15-19.
3. Рыкова, И. Н. Скоринг-оценка физических лиц на рынке потребительских кредитов / И. Н. Рыкова // Финансы и кредит. – 2007. – №18(258). – С. 2-9.
4. Селина, М. Н. Методика рейтинговой оценки надежности региональных банков Вологодской области [Электронный ресурс] / М. Н. Селина // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – №2 (14) – С. 87–97. – Режим доступа: <http://molochnoe.ru/journal>
5. Селина, М. Н. Совершенствование организации кредитования предприятий АПК в Вологодском РФ ОАО «Россельхозбанк» [Электронный ресурс] / М. Н. Селина // Молочнохозяйственный вестник. – 2013. – № 3 (11) – С. 84–91. – Режим доступа: <http://molochnoe.ru/journal>
6. Полиграф. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>
7. Использование полиграфа в банке. Режим доступа: <http://lie.kz/detektor-lzhi/280-detektor-lzhi-v-banke.html>

## Improving the bank portfolio profitability using the scoring method in OAO «Rosselkhozbank»

Selina Marina Nikolaevna, Candidate of Sciences (Economics), associate professor of the Accounting and Finance Chair  
e-mail: art-fish.smn@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

**Abstract:** The article illustrates the effectiveness of using the scoring method by a commercial bank for the borrower creditability. This method allows increasing the bank's loan portfolio and improve its profitability. The article also describes a way of reducing the share of problem loans with the help of a professional psychologist interview with the potential borrower.

**Keywords:** credit, credit risk, profitability, scoring model.

# Методологические основы комплексной сравнительной оценки экономического потенциала отраслей

Шихова Оксана Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов

e-mail: oksana-shikhova@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Бутенина Яна Михайловна, старший преподаватель кафедры экономики

e-mail: gorinyana@ya.ru

Образовательное частное учреждение высшего образования «Институт международного права и экономики имени А.С. Грибоедова»

**Аннотация.** В статье представлены методологические основы и подходы комплексной сравнительной оценки экономического потенциала отраслей на примере Вологодской области. Раскрыта сущность экономического потенциала отрасли, факторы его формирования и развития, представлена система показателей для комплексной оценки экономического потенциала отрасли. Раскрыта методика комплексной сравнительной оценки отраслей, этапы формирования значений интегральных показателей сравнительных оценок. Предложенная интервальная шкала значений сравнительной оценки позволяет дать качественную характеристику уровня экономического потенциала отрасли. Сформулированы выводы по результатам апробации предлагаемой методики на примере отраслей Вологодской области.

**Ключевые слова:** регион, экономический потенциал отрасли, комплексная сравнительная оценка, система показателей, интегрированный показатель, интервальная шкала оценки.

Вологодская область является промышленно развитым регионом Северо-Запада, входит в число субъектов РФ с высоким уровнем промышленной продукции на душу населения. В разные исторические периоды на инвестиционное развитие области оказывали влияние доминирующие отрасли. Первоначально наращивание объемов промышленного производства осуществлялось преимущественно за счет переработки местной сельскохозяйственной продукции – молока, скота, льняного сырья. Следующий этап промышленного развития был связан с увеличением заготовок леса и расширением переработки древесины. Доминирование лесопромышленного комплекса связано с особенностями ресурсной базы области, которая представлена лесным фондом, на долю которого приходится 80 % территории региона [1]. В то же время существующая лесопромышленная деятельность оказалась неэффективной и малоприбыльной. Освоению лесосырьевой базы и разработке новых лесных массивов препятствует недостаточно развитая инфраструктура лесовозных дорог, недостаточность инвестиций в основные производственные фонды, отсутствие мощностей по переработке древесины.

Наиболее ощутимый вклад в индустриальное развитие Вологодской области внесли металлургическая и химическая промышленности. В настоящее время это динамично развивающиеся отрасли, являющиеся опорными для экономики региона.

В настоящее время одним из факторов развития региона является формирование и эффективное использование экономического потенциала отраслей. Оценка экономического потенциала отраслей имеет значение для обоснования политики управления на различных уровнях (государство, регион, отрасль, предприятие) и разработки программ социально-экономического развития с учетом эффективного использования имеющихся ресурсов [2].

Экономический потенциал отрасли представляет собой ее совокупные возможности по формированию и максимальному удовлетворению потребности общества в товарах и услугах в процессе социально экономических отношений по поводу оптимального использования имеющихся в отрасли ресурсов.

Анализ публикаций по проблеме оценки потенциала выявляет слабую ее проработку на уровне отдельной отрасли. В некоторых публикациях [2, 3, 4] лишь констатируется тот факт, что вопросам оценки экономического потенциала отдельных отраслей и предприятий уделяется недостаточно внимания исследователей и экономистов. Недооценка роли отрасли в формировании общего потенциала экономики региона не позволяет раскрыть особенности и характер процессов, протекающих непосредственно на отраслеобразующих предприятиях, отследить слабые места, требующие внимания и вмешательства со стороны органов управления экономикой региона. Для построения прогнозов развития экономического потенциала отраслей, составления планов, принятия эффективных решений необходимо располагать объективной информацией о возможностях каждой отрасли в достижении определенных целей в различных направлениях деятельности. Наиболее важным является обладание совокупной, интегральной оценкой, которая бы включала все возможности и учитывала бы все ограничения.

Оценка экономического потенциала отрасли на региональном уровне позволяет:

- 1) дать качественно-количественную характеристику достигнутого уровня экономического развития отрасли, ее места и роли в экономике региона;
- 2) выявить «слабые» места и разработать меры по повышению экономическо-

го потенциала отрасли;

3) обосновать необходимость и определить ключевые цели и задачи формирования в экономике региона хозяйственных блоков (кластеров), включающих фирмы, организации и предприятия, связанные между собой выпуском конечной продукции и географическим положением;

4) скорректировать существующую товарную политику отрасли в соответствии с ожиданиями потребителя, а также привлечь инвестиции в отрасль и разработать программы выхода отрасли на новые рынки [5].

Можно выделить следующие уровни в системе факторов, формирующих и определяющих экономический потенциал отрасли:

- первый уровень: обеспеченность ресурсами – обеспеченность сырьевыми ресурсами, наличие инфраструктуры;
- второй уровень: трудовой потенциал отрасли – обеспеченность отрасли трудовыми ресурсами, их качественная и количественная характеристика;
- третий уровень: инвестиционная привлекательность отрасли – характеристика эффективности использования производственных результатов и ресурсов отрасли, значимость отрасли в экономике региона;
- четвертый уровень: эффективность организации сбыта и продвижения товара – характеристика востребованности продукции отрасли на внутреннем и внешнем рынке;
- пятый уровень: инновационно-стратегический потенциал – наличие стратегии развития отрасли, уровень внутренней инновационной активности [6].

С целью обеспечения комплексности подхода к оценке экономического потенциала отраслей на основании выше перечисленных групп факторов в ходе исследования была разработана система показателей, представленная в таблице 1.

Отличительной особенностью предлагаемой нами системы индикаторов оценки экономического потенциала отрасли является то, что мы отошли от объемных показателей, взяв во внимание только удельные (относительные) величины. Именно такие показатели, на наш взгляд, адекватно отражают качественную сторону развития отрасли. В основном, включенные нами в основу сравнительной оценки, индикаторы являются показателями расчетными, представляющими собой относительные величины. Рассмотрим методику исчисления данных показателей.

По блоку обеспеченности отрасли ресурсами – индикаторы, отражающие наличие собственных ресурсов отрасли и обеспеченность инфраструктурой, рассчитываются следующим образом:

$$d_{\text{местн.сырья}} = 100\% - d_{\text{импорта}}, \quad (1)$$

где  $d_{\text{местн.сырья}}$  – доля местного сырья в общем объеме производственных ресурсов, %;

$d_{\text{импорта}}$  – удельный вес импорта в общем объеме производственных ресурсов, %.

Обеспеченность инфраструктурой – отражает наличие инфраструктуры в отрасли, значение данного показателя получено экспертным путем: значение «0» – «отсутствие необходимой инфраструктуры», «1» – «наличие необходимой инфраструктуры».



Таблица 1. Система индикаторов комплексной оценки экономического потенциала отрасли

Блоки индикаторов	Название блока	Показатели
1	Обеспеченность отрасли ресурсами	- Доля местного сырья в общем объеме. - Обеспеченность инфраструктурой. - Уровень энерговооруженности труда.
2	Трудовой потенциал отрасли	- Коэффициент обеспеченности отрасли собственными кадрами. - Производительность труда. - Доля трудовых ресурсов отрасли в общем числе занятого населения области.
3	Инвестиционная привлекательность отрасли	- Рентабельность предприятий отрасли. - Уровень заработной платы к средней в промышленности. - Доля инвестиций в общем объеме выпуска продукции. - Индекс физического объема производства. - Индекс цен на продукцию отрасли.
4	Состояние потребительского рынка отрасли	- Уровень экспорта. - Уровень импорта.
5	Инновационно-стратегический потенциал отрасли	- Уровень инновационной активности. - Коэффициент годности. - Наличие формализованной стратегии развития отрасли. - Уровень государственной поддержки. - Кластеризация отрасли.

$$K_{\text{энерг.}} = \frac{V_{\text{отрасли}}}{V_{\text{всего}}}, \tag{2}$$

где  $K_{\text{энерг.}}$  – уровень энерговооруженности труда;

$V_{\text{отрасли}}$  – потребление электроэнергии соответствующей отрасли, млн. кВт-часов;

$V_{\text{всего}}$  – потребление электроэнергии в целом обрабатывающими производствами, млн. кВт-часов.

По блоку индикаторов трудового потенциала отрасли, характеризующему уровень обеспеченности кадрами:

$$K_{\text{обеспеч.кадрами}} = \frac{ЧР_{\text{отрасли}}}{ЧР_{\text{всего}}}, \tag{3}$$

где  $K_{\text{обеспеч.кадрами}}$  – уровень обеспеченности кадрами;

$ЧР_{\text{отрасли}}$  – среднегодовая численность работников в соответствующей отрасли, чел.;

$ЧР_{\text{всего}}$  – среднегодовая численность работников в целом в обрабатывающих производствах, чел.

Производительность труда характеризует эффективность затрат рабочей силы в материальном производстве:

$$W = \frac{ТП_{\text{отгруж.}}}{ЧР_{\text{отрасли}}}, \quad (4)$$

где  $W$  – уровень производительности труда, млн. руб./чел;

$ТП_{\text{отгруж.}}$  – объем отгруженных товаров соответствующей отрасли, млн. руб.;

$ЧР_{\text{отрасли}}$  – среднегодовая численность работников в соответствующей отрасли, чел.

Доля трудовых ресурсов отрасли в общем числе занятого населения области – показывает какая доля работников отрасли занята в экономике региона.

$$d_{\text{ТР}} = \frac{ЧР_{\text{отрасли}}}{ЧЗ_{\text{области}}}, \quad (5)$$

где  $d_{\text{ТР}}$  – доля трудовых ресурсов отрасли в общем числе занятого населения области;

$ЧР_{\text{отрасли}}$  – среднегодовая численность работников в соответствующей отрасли, чел.;

$ЧЗ_{\text{области}}$  – среднегодовая численность занятого населения области, чел.

По блоку индикаторов инвестиционной привлекательности отрасли:

Рентабельность предприятий отрасли (в %) рассчитывается официальной статистикой. Данный показатель отражает эффективность работы предприятий.

Уровень заработной платы к средней в промышленности (руб.) отражает уровень заработной платы в отрасли относительно обрабатывающих производств в целом:

$$K_{\text{ЗП}} = \frac{ЗП_{\text{отрасли}}}{ЗП_{\text{всего производств}}}, \quad (6)$$

где  $K_{\text{ЗП}}$  – уровень заработной платы к средней в промышленности;

$ЗП_{\text{отрасли}}$  – среднемесячная начисленная заработная плата работников соответствующей отрасли, руб.;

$ЗП_{\text{всего производств}}$  – среднемесячная начисленная заработная плата работни-

ков в целом по совокупности обрабатывающих производств, руб.

Доля инвестиций в общем объеме выпуска продукции отражает один рубль инвестиционных вложений на один рубль выпуска продукции:

$$d_{инвест.} = \frac{I_{осн. капитал}}{ТП_{отгруж.}}, \quad (7)$$

где  $d_{инвест.}$  – доля инвестиций в общем объеме выпуска продукции;

$I_{осн. капитал}$  – инвестиции в основной капитал отрасли, млн. руб.;

$ТП_{отгруж.}$  – объем отгруженных товаров соответствующей отрасли, млн. руб.

Показатель индекса физического объема производства (в % к предыдущему году) рассчитывается официальной статистикой. Это относительный показатель, характеризующий изменение масштабов промышленного производства в сравнимых периодах (в текущем году по сравнению с предыдущим годом). В данной системе мы оперируем сводным индексом промышленного производства, характеризующим совокупные изменения всех видов промышленной продукции и отражающим изменение создаваемой в процессе промышленного производства стоимости в результате изменения только физического объема производимой продукции.

Индекс цен производителей промышленных товаров исчисляется на основе цен товаров-представителей по выборочному кругу базовых организаций. Представляет собой темп роста цен в текущем году по сравнению с предшествующим.

В блоке индикаторов состояния потребительского рынка отрасли, характеризующих уровень экспортной ориентации или импортной зависимости, используются удельные показатели, предоставляемые официальной статистикой.

Уровень экспорта, в % – отражает состояние экспорта отрасли на отчетный период, рассчитывается официальной статистикой.

Уровень импорта, в % – отражает состояние импорта отрасли на отчетный период, рассчитывается официальной статистикой.

По блоку индикаторов инновационно-стратегического потенциала отрасли, использованы следующие показатели:

- уровень инновационной активности, в % - характеризует степень инновационной активности предприятий отрасли, рассчитывается официальной статистикой;

- коэффициент годности отрасли (в %) рассчитывается официальной статистикой,

- наличие формализованной стратегии развития отрасли – отражает наличие стратегии развития отрасли, значение данного показателя получено экспертным путем: значение «0» – «отсутствие формализованной стратегии развития», «1» – «наличие формализованной стратегии развития».

- уровень государственной поддержки – условно характеризует степень привлеченности бюджетных средств в финансировании развития отрасли, значение данного показателя получено экспертным путем: значение «0» – «отсутствие финансирования из бюджетных источников», «1» – «наличие финансирования из бюджетных источников»,

- кластеризация отрасли – показывает наличие сформированных конкурентоспособных кластеров в той или иной отрасли, значение данного показателя получено экспертным путем: значение «0» – «отсутствие кластеров в отрасли», «1» – «наличие кластеров в отрасли».

Представленные в данной системе показатели всесторонне и объективно, на наш взгляд, позволяют оценить и сравнить экономический потенциал отраслей. Результатом сравнительной оценки отраслей по рассматриваемому кругу показателей должен стать интегрированный показатель экономического потенциала каждой отрасли.

В предлагаемой нами методике комплексной сравнительной оценки экономического потенциала отраслей, основанной на процедуре многомерного сопоставления по рассмотренной выше системе показателей, можно выделить следующие основные этапы [7]:

- нормирование значений показателей экономического потенциала сравниваемых отраслей промышленности, по формуле:

$$X_{\text{норм}} = \frac{X_{\text{факт}} - X_{\text{наим. благ.}}}{X_{\text{наиб. благ.}} - X_{\text{наим. благ.}}}, \quad (8)$$

где  $X_{\text{норм}}$  – нормированное значение показателя;

$X_{\text{факт}}$  – фактическое значение показателя;

$X_{\text{наиб. благ.}}$  – наиболее благоприятствующее росту экономического потенциала значение показателя;

$X_{\text{наим. благ.}}$  – наименее благоприятствующее росту экономического потенциала значение показателя.

- расчет частных сравнительных оценок по каждому показателю для каждой отрасли и представление результатов сопоставлений в виде оценочных таблиц, строящихся по каждому показателю в виде квадратной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 0 & (X_2 - X_1) & \dots & (X_i - X_1) & \dots & (X_m - X_1) \\ (X_1 - X_2) & 0 & \dots & (X_i - X_2) & \dots & (X_m - X_2) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ (X_1 - X_i) & (X_2 - X_i) & \dots & 0 & \dots & (X_m - X_i) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ (X_1 - X_m) & (X_2 - X_m) & \dots & (X_i - X_m) & \dots & 0 \end{pmatrix}, \quad (9)$$

где  $m$  – число сравниваемых отраслей;

$X_i$  – нормированное значение показателя по  $i$ -ой отрасли.

- сведение результатов расчета частных оценок по показателям в итоговую оценочную таблицу путем суммирования значений этих оценок, в соответствии с их местом в матрице, по всей системе показателей для каждой отрасли:

$$OЦ_i^{\text{сумм}} = \sum_{j=1}^n OЦ_{i,j}^{\text{частн}}, \quad (10)$$

где  $OЦ_i^{\text{сумм}}$  – суммарное значение оценки для  $i$ -ой отрасли;

$OЦ_{i,j}^{\text{частн}}$  – значение частной сравнительной оценки для  $i$ -ой отрасли;

$n$  – число показателей, включенных в основу оценки;

- расчет значения обобщающей оценки для каждой отрасли:

$$ОЦ_i^{обобщ} = \sum_{k=1}^m ОЦ_{i,k}^{сумм} \quad (11)$$

где  $ОЦ_i^{обобщ}$  – значение обобщающей оценки для  $i$ -ой отрасли;

$ОЦ_{i,k}^{сумм}$  – суммарное значение сравнительной оценки для  $i$ -ой отрасли в  $k$ -ой строке итоговой оценочной таблицы;

$m$  – число строк в итоговой оценочной таблице, равное числу сравниваемых отраслей;

- преобразование полученных обобщающих сравнительных оценок отраслей с целью получения значения интегральной оценки:

- приведение значения обобщающей оценки к неотрицательному виду:

$$ОЦ_{преобр} = ОЦ_{факт} - ОЦ_{мин} \quad (12)$$

где  $ОЦ_{преобр}$  – преобразованное значение оценки (приведенное к неотрицательному виду);

$ОЦ_{факт}$  – фактически полученное значение суммарной оценки;

$ОЦ_{мин}$  – минимальное из всех полученных значений оценок.

- сравнение значений оценок с максимальным значением в их совокупности и представление результата в процентах:

$$ОЦ_{интегр} = \frac{ОЦ_{преобр}}{ОЦ_{преобр}^{макс}} \quad (13)$$

- анализ и сравнение интегральных оценок экономического потенциала отраслей, их графическое представление и интерпретация;

• изучение вклада значений показателей каждого блока в формирование интегральной оценки путем расчета блоковых относительных оценок экономического потенциала отраслей промышленности по выше описанной методике, базируясь на ранее рассчитанных частных оценках показателей по выделенным проблемно-содержательным блокам;

• качественная характеристика уровня экономического потенциала отрасли на основе интервальной шкалы значений интегрированной сравнительной оценки (таблица 2), ранжирование отраслей.

Все позиции разделены на три области, положение значения интегрированной сравнительной оценки отрасли в какой-либо из трех границ характеризует уровень ее экономического потенциала.

Положение значения интегрированной сравнительной оценки отрасли в области 1 говорит о высоком уровне экономического потенциала, развитие отрасли сопровождается наращиванием объемов промышленного производства и не требует вмешательства со стороны управляющего субъекта.

Область 2 значения интегрированной сравнительной оценки отрасли соответствует среднему уровню ее экономического потенциала. На развитие отрасли оказывают негативное влияние факторы внешней и внутренней среды. Деятельность

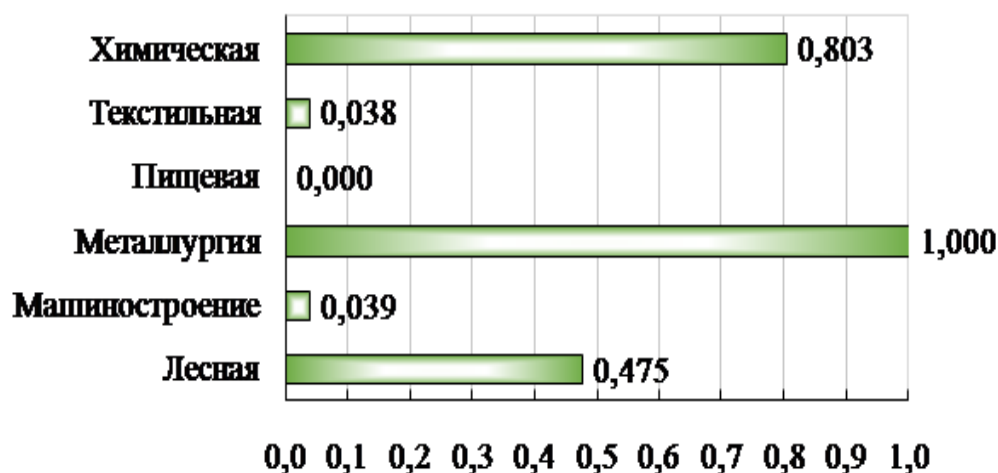
субъекта управления должна быть направлена на снижение влияния этих факторов.

**Таблица 2.** Интервальная шкала значений интегрированной сравнительной оценки экономического потенциала отраслей [8]

Области значений оценки	Границы интервала	Степень экономического потенциала
1	$0,7 < OЦ_{интегр} \leq 1,0$	Высокий уровень экономического потенциала
2	$0,3 < OЦ_{интегр} \leq 0,7$	Средний уровень экономического потенциала
3	$0,1 < OЦ_{интегр} \leq 0,3$	Низкий уровень экономического потенциала

Область 3 значения интегрированной сравнительной оценки отрасли свидетельствует о низком уровне ее экономического потенциала. Развитие отрасли сопровождается отрицательными процессами. Отсутствуют источники, способствующие благоприятному развитию. Деятельность субъекта управления необходимо направить на разработку комплекса многофункциональных механизмов повышения экономического потенциала, обеспечивающих эффект от их реализации.

Апробация разработанной методики комплексной сравнительной оценки экономического потенциала отраслей на примере промышленности Вологодской области, проведенная на основе значений показателей за 2013 год для лесной, машиностроительной, металлургической, пищевой, текстильной и химической отраслей промышленности, позволила выявить их явную дифференциацию по уровню экономического потенциала. Результаты расчета значений интегральной сравнительной оценки экономического потенциала данных отраслей представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Интегральная сравнительная оценка экономического потенциала отраслей промышленности Вологодской области в 2013 году

Исходные данные о значениях показателей, использованных при расчете интегральных оценок, за 2013 год представлены в таблице 3.

**Таблица 3.** Показатели экономического потенциала отраслей промышленности Вологодской области в 2013 году [1, 9, 10]

Показатель	Отрасли промышленности					
	Лесная	Химическая	Текстильная	Пищевая	Металлургия	Машиностроение
<b>1. Обеспеченность отрасли ресурсами</b>						
Доля местного сырья в общем объеме	99,5	83,3	99	90,5	89	45,6
Обеспеченность инфраструктурой	3	3	2	2	3	2
Энерговооруженность труда к средней в промышленности	0,3	2,14	0,09	0,12	2,05	0,12
<b>2. Трудовой потенциал отрасли</b>						
Коэффициент обеспеченность отрасли собственными кадрами	0,1	0,07	0,03	0,15	0,26	0,19
Производительность труда	1,77	9,324	0,27	2,55	2,041	1,77
Доля трудовых ресурсов отрасли в общем числе занятого населения области	0,02	0,02	0,01	0,03	0,06	0,04
<b>3. Инвестиционная привлекательность отрасли</b>						
Рентабельность отрасли	7,8	7,3	-17,5	4,6	7,4	2,8
Уровень заработной платы к средней в промышленности	62,1	120,4	31,5	66,1	149,5	105,9
Доля инвестиций в общем объеме выпуска продукции	9,8	7,2	2,8	17,11	25,6	47,1
Индекс физического объема производства	106,5	99,9	90,8	99,3	106,1	85,9
Индекс цен на продукцию отрасли	107,2	99,5	115,7	108,1	99,4	111,7
<b>4. Состояние потребительского рынка отрасли</b>						
Уровень экспорта	8,4	16,7	1	9,5	11	54,4
Уровень импорта	0,5	34,4	0,2	0,3	53,4	1,5
<b>5. Инновационно-стратегический потенциал отрасли</b>						
Уровень инновационной активности	25	25	33,3	10	10,5	11,1
Коэффициент годности	0,67	0,55	0,8	0,6	0,63	0,48
Наличие формализованной стратегии развития отрасли	1	1	1	1	1	1
Уровень государственной поддержки	2	0	3	2	0	1
Кластеризация отрасли	1	1	1	0	0	0

Анализ полученных значений интегральных сравнительных оценок отраслей (рисунок 1) показывает, что высокий уровень экономического потенциала соответствует металлургической (1,0) и химической (0,803) отраслям промышленности региона, средний уровень экономического потенциала в силу полученных значений оценок имеют такие отрасли как лесная (0,475), машиностроительная (0,039) и текстильная (0,038). Наименьшее значение из полученных оценок соответствует пищевой отрасли промышленности (0,0), что указывает на низкий уровень ее экономического потенциала в сравнении с другими отраслями.

Проведенная комплексная сравнительная оценка экономического потенциала отраслей показала, что капитал сконцентрирован в двух секторах промышленности – металлургической и химической. В условиях ограниченности капитала и других ресурсов все остальные отрасли промышленности не имеют условий для эффективного экономического развития и наращивания их экономического потенциала. Для решения данной проблемы, необходим комплексный подход, включающий в себя мероприятия по росту инвестиционной привлекательности неконкурентоспособных отраслей, создание новых производств, разработку системы мер инновационно-стратегического развития отраслей, включающую создание производственных кластеров. Все это позволит получить дополнительный синергетический эффект от освоения инновационных технологий во всех отраслях промышленности, даст толчок экономическому росту потенциала региона в целом на основе максимизации эффективности использования его ресурсов.

#### **Список литературных источников:**

1. Промышленное производство Вологодской области 2012 : стат. сб. – Вологда : Вологдастат, 2012. – 142 с.
2. Дронова, А. В. Системный подход к управлению экономическим потенциалом регионального промышленного комплекса [Электронный ресурс] / А. В. Дронова // Вестник Российской академии естественных наук. – 2009. – №4. – Режим доступа: <http://raen.info/files/12.pdf>.
3. Степанов, А. Я. Категория «потенциал» в экономике. Энциклопедия маркетинга [Электронный ресурс] / А. Я. Степанов, Н. В. Иванова. – Режим доступа: <http://www.marketing.spb.ru/read/article/a66.htm>.
4. Проскуряков, В. М. Экономический потенциал социальной сферы : содержание, оценка, анализ / В. М. Проскуряков, А. И. Самоукин. – М. : Экономика, 1991 г. – 345 с.
5. Производственные кластеры и конкурентоспособность региона [Текст]: монография / Т. В. Ускова, А. С. Барабанов, О. И. Попова, Л. Г. Иогман, В. В. Ильин. – Вологда : ИСЭРТ РАН, 2010. – 246 с.
6. Теребова, С. В. Структура промышленности региона: состояние и проблемы целенаправленного изменения [Электронный ресурс] / С. В. Теребова, Е. А. Мазиллов // Современные исследования социальных проблем. – 2012. – №3 (11). – Режим доступа: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/3/mazilov.pdf>.
7. Агапова Т. Н. Сравнительная комплексная оценка состояния регионов Северо-Западного федерального округа / Т. Н. Агапова, О. А. Шихова. – Региональная экономика: теория и практика. – 2006. – №12(39). – С. 39–50.
8. Управление устойчивым развитием региона: монография / Т. В. Ускова. –



Вологда : ИСЭРТ РАН, 2009. – 355 с.

9. Официальные данные Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
10. Россия в цифрах – 2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b15\\_11/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_11/Main.htm).


## Methodological basis of a comprehensive comparative evaluation of the economic potential of branches

Shikhova Oksana Anatol'evna, Candidate of Science (Economics), associate professor of the Accounting and Finance Chair  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy  
e-mail: oksana-shikhova@yandex.ru

Butenina Yana Mikhailovna, senior lecturer of the Economics Chair  
e-mail: gorinyana@ya.ru  
Private Educational Institution of Higher Education the Griboedov International Law and Economics Institute

**Abstract.** The article gives the methodological basis and approaches for comparative evaluation of economic potential of branches on the Vologda region example. The entity of the branch economic potential, factors for its formation and development are determined, the system of indicators for the comprehensive evaluation of branch economic potential is given. The method of comparative evaluation of branches, stages of comparative integral indicators' value formation is determined. The suggested interval scale of integrated comparative evaluation allows give the qualitative characteristics of the industry economic potential level. The conclusions on the results of the suggested method testing on the Vologda region branches example have been formulated.

**Keywords:** region, the economic potential of the industry, comprehensive comparative evaluation, system of indicators, integrated indicator, interval evaluation scale.



Рефераты  
Summaries

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]

с. 7 – 12

Табл. 2. Ил. 2. Библ. 12

### **Влияние различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток**

Н.И.Абрамова, И.С.Сереброва, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства»

### **Effect of different milk production technology on milk yield of cows and somatic cell maintenance**

Abramova, N. I.

sznii@list.ru

Serebrova, I. S.

sznii@list.ru

**Ключевые слова:** способ содержания, технология доения, молочная продуктивность, молоко, соматические клетки.

**Keywords:** maintenance way, milking technology, milk yield, milk quality, milk, somatic cells.

### **Реферат**

В статье представлены результаты изучения влияния различных способов производства молока на молочную продуктивность животных и содержание соматических клеток в молоке. Проведена сравнительная оценка продуктивности и содержания соматических клеток в молоке коров при двух способах содержания (привязный, беспривязный) и трех технологий доения (молокопровод, доильный зал, робот). По результатам исследования получены экспериментальные данные по продуктивности и содержанию соматических клеток в молоке с учетом способа содержания и технологии доения коров. Выявлено, что наибольший суточный удой – 26,5 кг и наименьшее содержание соматических – 311 тыс./см<sup>3</sup> получено от коров при беспривязном содержании и доении роботом. По результатам исследований зависимости суточного удоя и количества соматических клеток от месяца лактации с учетом технологии доения построены графики. Установлено, что независимо от технологии доения коров и способа содержания суточный удой увеличивается в первые три месяца лактации, с третьего месяца отмечается плавное снижение лактационной кривой, что соответствует физиологическому состоянию животных. Содержание соматических клеток, согласно графика, в первые три месяца после отела незначительно увеличивается, на четвертом месяце лактации отмечается незначительное снижение этого показателя, а к концу лактационного периода количество соматических клеток увеличивается. В ходе исследований установлено, что лучшие показатели продуктивности и содержания соматических клеток получены при использовании новой роботизированной технологии доения коров. При других способах содержания и доения коров существенных различий не выявлено. Таким образом, все технологии приемлемы для использования сельскохозяйственными производителями при соблюдении всех технологических требований доения.

## Summary

The article presents the results of studying the effect of different milk production methods on the milk yield of cattle and the maintenance of somatic cells in milk. A comparative evaluation of productivity and maintenance of somatic cells in cows' milk in two types of keeping (stable and loose housing systems) and three milking technologies (the milking line, milking room, the robot). According to the study, the experimental data on the productivity and maintenance of somatic cells in milk, taking into account the keeping and method of milking technology were obtained. It was found that the highest daily milk yield was – 26.5 kg and the lowest somatic cell maintenance of 311 – thousand. / Cc was obtained from cows under the loose housing and by the robot milking. According to the results of studies the daily milk yield and somatic cell content dependence on the month of lactation taking into account the milking technology graphics are built. It was established that regardless of the cows' milking technology and the keeping method the daily milk yield increases for the first three months of lactation, the third month is marked by gradual decline of the lactation curve, which corresponds to the physiological state of animals. The maintenance of somatic cells, according to the graphics during the first three months after calving increases slightly, in the fourth month of lactation a slight decrease of this index is noted and by the end of the lactation period, the number of somatic cells increases. During the studies it is established that the best indicators of milk-yield and maintenance of somatic cells were obtained by using a new technology of robotic milking cows. The other ways of keeping and milking cows did not reveal significant differences. Thus, all the technologies are suitable for the use by agricultural producers, following the requirements of technological milestones milking.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]

с. 13 – 18

Табл. 1. Библ. 4.

### **Влияние изменчивости кедрового сибирского по типу апофиза семенной чешуи на прочность кожуры семян**

Н. А. Бабич, Н. О. Пастухова, Т. В. Тюрикова, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) Федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

Р. С. Хамитов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **The impact of variability of the type of Siberian cedar by seed scale apophysis on the seed peel firmness**

Babich, N.A.

les@agtu.ru

Pastukhova, N.O.

hope203@yandex.ru

Tyurikova, T.V.

t.turikova@narfu.ru

Khamitov, R.S.

r.s.khamitov@mail.ru

**Ключевые слова:** кедр сибирский, семена, изменчивость, тип апофиза семенной чешуи, прочность.

**Keywords:** Siberian cedar, seeds, variability, the type of seed scale apophysis, the firmness.

### **Реферат**

В статье приведены результаты исследования прочности кожуры семян морфологических форм кедрового сибирского (по типу апофиза семенной чешуи). Существование отличий по показателям прочности семенной чешуи между формами теоретически обосновано деятельностью кедровки (*Nucifraga caryocatactes*). При выкармливании птенцов кедровка очищает орехи от кожуры. Наиболее прочными в таком случае должны быть семена из шишек крючковатой формы, а наименее крепкими – из плоской (которой она отдает предпочтение). Исследования проведены в Чагринской кедровой роще расположенной в Грязовецком районе Вологодской области вблизи с. Хорошево. Роща создана посадкой саженцев в 1900-1904 гг. Редкая посадка (10×10 м) способствовала формированию здесь высокоурожайного кедровника. Исследования прочности кожуры семян выполнены на универсальной напольной испытательной машине AG-50kNX (Shimadzu), оснащенной нагрузочной ячейкой SFL-50KNAG, обеспечивающей максимальную нагрузку до 50 кН и класс точности ±0,5 %. Измерение силы прессования и величины перемещения прессовочного плунжера осуществляли средствами определения силы и перемещения универсальной испытательной машины. Испытания проводились в режиме сжатия. Результаты эксперимента подтверждают выдвинутое предположение о низкой прочности кожуры орешков плоскошишечных форм шишек. Орешки

из шишек с плоским типом апофиза требуют сравнительно меньшей максимальной силы ( $11,34 \pm 0,48$  кгс) и напряжения ( $1,17 \pm 0,03$  кгс/мм<sup>2</sup>), но большего времени ( $7,44 \pm 0,96$  с) при их раскалывании. Использование семян деревьев данной морфологической формы перспективно для производства очищенных ядрышек кедрового ореха. Предлагается осуществление отбора особей с плоским типом апофиза семенной чешуи для селекции на товарные качества кедрового ореха.

### **Summary**

The article presents the results of the study on the seed peel firmness in Siberian cedar morphological forms (by seed scale apophysis). The existence of differences on the seed peel firmness indicators between the forms is theoretically based by the nutcracker's activity (*Nucifraga caryocatactes*). Feeding the nestlings the nutcracker shells the nuts from the peel. The firmest seeds in this case should be the ones from the nuts of hook-shaped cones, but the least firmness are from the plain ones (which are more preferable). The researches have been performed in the Tchagrinsk cedar grove in the Gryazovetz district of the Vologda region near the Horoshevo village. The grove was established by the seedlings planting in 1900-1904. The thin planting (10×10 m) allowed a high yield cedar forest to form here. The researches on the seed peel firmness are made by the floor universal experimental machinery AG-50kNX (Shimadzu), quipped with the loading cell SFL-50KNAG, ensuring the maximum loading by 50 кН as well as the accuracy rate of  $\pm 0.5$  %. The change of the pressing power and the pressing plunger replacement amount were made by means of the power measurement and replacement of the universal experimental machinery. The tests were made under the compression regime conditions. The results of the experiment prove the advanced assumption about the low firmness of nuts' peel of plain-shaped cones' forms. Nuts from the cones with plain apophysis type require the relatively less maximum power ( $11.34 \pm 0.48$  k/s) and tension ( $1.17 \pm 0.03$  k/s/mm<sup>2</sup>), but more time ( $7.44 \pm 0.96$  s) on their cracking. To use the seeds of the given morphological trees' forms is prospective for the production of cedar kernel. It is offered to select the types with plain seed peel apophysis type for the selection on the market qualities of the cedar nut.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]  
с. 19 – 31  
Табл. 6, Рис.2,. Библ. 24.

### **Влияние разреживаний и азотных удобрений на фотосинтез и рост ели в березняках черничных**

В.Н. Коновалов, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) Федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

Л.В. Зарубина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Influence of thinning out and nitrogen fertilizers on photosynthesis and growth of spruce in birch forests of myrtillus type**

Konovalev, V.N.

v.konovalev@agtu.ru

Zarubina, L.V.

liliya270975@yandex.ru

**Ключевые слова:** березняки черничные, подрост ели, азот, фотосинтез, отток ассимилятов, рост.

**Keywords:** birch forest of myrtillus type, young spruce, nitrogen, photosynthesis, the outflow of photosynthates, growth.

### **Реферат**

В березняках черничных на Севере страны у подпологовой ели изучена активность физиологических и ростовых процессов в зависимости от дозы азота и интенсивности рубки. Установлено, что степень влияния азота на физиологическое состояние и рост елового яруса в березняках черничных обуславливается полнотой листового полога. Под пологом спелых березняков интенсивность фотосинтеза у подростка ели в 2-3 раза ниже, чем на вырубках. В этих условиях у подростка слабее работает корневая система, нарушен отток и передвижение ассимилятов, водный режим, ростовые и другие физиологические процессы. Азот, вносимый в спелые древостои, слабо влияет на жизненное состояние и скорость роста елового подростка. Постепенные рубки в березняках черничных, увеличивая приток света и тепла под полог, значительно активизируют физиологические и ростовые процессы ели. Последующее внесение в разреженные древостои азота способствует дальнейшему улучшению жизненного состояния ели. За пять лет действия комплексных уходов (рубка + азот) дополнительный прирост верхушечных побегов у среднего подростка ели удваивается, а прирост по диаметру увеличился почти в полтора раза. Для достижения высокого биологического эффекта от комплексных уходов северные березняки черничные достаточно разредить до полноты 0,5, а затем через 2-3 года дополнительно внести 180 кг/га азота. Дальнейшее разреживание листового полога вплоть до полной вырубке его и внесение повышенной дозы азота N270 уже мало способствует улучшению физиологического состояния ели, а лишь ведет к удорожанию работ.



## Summary

The activity of subordinate spruce physiological and growth processes has been studied according to the dose of nitrogen and intensity of logging in the north birch forests of myrtillus type. It has been determined that the effect of nitrogen on the physiological state and the growth of spruce storey in birch forests of blueberry type are caused by completeness of leafy canopy. Under the canopy of mature birches the intensity of photosynthesis in spruce is two-three times lower than in logging area. In these circumstances the root system of undergrowth works weaker, the outflow and movement of photosynthates, the water regime, growth and other physiological processes are disturbed. Nitrogen applied in mature forests has got little effect on the living condition and the growth rate of spruce undergrowth. Shelterwood felling in birch forests of myrtillus type increases the flow of heat and light under the canopy, greatly activates the physiological and growth processes in spruce. The next entry of nitrogen in the understocking contributes to the further improvement of the living condition of spruce. In five years of total care (cutting + nitrogen) additional increase of terminal shoots by spruce undergrowth has doubled and an increase in diameter has increased almost by half. To achieve high-biological effect from total care it is enough to thin out the northern birch forests till 0.5, and then in two-three years to bring in nitrogen 180 kg / ha. Further thinning of deciduous canopy until you have its full-cutting and bringing in an increased dose of nitrogen N270 does little to improve the physiological condition of spruce, but only increases the cost of operations.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]  
с. 32 – 41  
Библ.14.

### **Специальные мероприятия по борьбе с гельминтозами крупного рогатого скота в условиях Северо-Западного региона Нечерноземной Зоны РФ**

А.Л. Кряжев, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

#### **Specific measures to prevent helminthiasis in cattle in the Russian North-West non-black soil zone**

Kryazhev, A.L.  
kamarnett@mail.ru

**Ключевые слова:** гельминтозы, крупный рогатый скот, профилактика.  
**Keywords:** helminthiasis, cattle, prevention.

#### **Реферат**

В статье представлены основные меры специальной профилактики пастбищных гельминтозов крупного рогатого скота, целесообразные для применения в скотоводческих хозяйствах Северо-Западного региона РФ. Данные мероприятия основаны на многолетнем опыте собственных исследований видового состава гельминтов крупного рогатого скота, экологии паразитов, эпизоотологических особенностей протекания гельминтозов в условиях изучаемого региона, биологии промежуточных хозяев гельминтов данного вида животных, а также испытания новейших химиотерапевтических препаратов – антигельминтиков широкого спектра действия. Данные мероприятия представляют схему поэтапно выполняемых действий, направленных на ликвидацию и профилактику основных гельминтозов крупного рогатого скота. Большое внимание отводится пастбищной профилактике гельминтозов, предлагаются установленные нами оптимальные сроки правильной и своевременной диагностики и эффективной терапии. Данные мероприятия были апробированы в хозяйствах молочной специализации Вологодского, Грязовецкого, Междуреченского, Харовского, Сокольского, Белозерского, Кирилловского и др. районов Вологодской области. В результате применения, разработанных нами мероприятий в курируемых хозяйствах удалось ликвидировать или значительно снизить заболеваемость гельминтозами молочного стада, повысить надои молока на 20–30 %, улучшив его качество и сортность, снизить заболеваемость молодняка на 35–45 %, увеличить среднесуточные привесы.

#### **Summary**

The article gives the general measures of specific prevention of helminthiasis in cattle which are applicable in stockbreeding farms in North-West Russian Federation. The given measures are based on the rich experience of personal experiments in helminths species composition in cattle, parasites' ecology, epizootic peculiarities in helminthiasis under studied region conditions, the biology of intermediate helminths' hosts of the specific animals as well as on the probation of the newest chemical-and-therapeutic medicines such as anti-helminthics of wide range activity. These measures

are the scheme of the sequenced actions directed to the eliminating and preventing actions against common helminths in cattle. The great attention is paid to the pasturable helminths prevention, the optimal periods of the correct and timely doing diagnosis and effective therapy are offered. The given measures were approved on dairy farms in Vologda, Gryazovetz, Mezhdurechensk, Kharovsk, Sokol, Belozersk, Kirrilov and other regions of Vologda oblast. As the result of the developed measures application on farms we could eliminate or reduce greatly the helminthiasis in cattle, increase milk-yields by 20-30%, improving its quality and variety, decrease troubles in youngsters by 35-45 %, increase the average day gains.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]

с. 42 – 47

Табл. 1 Ил. 1 Библ. 11

### **Изучение возрастной динамики криптоспоридиоза поросят в хозяйствах Вологодской области**

А.С. Новиков, А.Л. Кряжев, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Studying the age dynamics of cryptosporidiosis in piglets on the farms of the Vologda Region**

**Novikov, A.S.**

vetnovikov@yandex.ru

**Kryazhev, A.L.**

kamarnett@mail.ru

**Ключевые слова:** криптоспоридиоз, поросята, кокцидии, ооцисты, эпизоотология.

**Keywords:** cryptosporidiosis, piglets, coccidia, oocysts, epizootology.

### **Реферат**

Целью исследований являлось получение данных по интенсивности выделения ооцист криптоспоридий поросятами разного возраста. Для этого исследовали поросят на базе свиноводческих комплексов Вологодской области в период 2013 – 2014 гг. Исследования проводили, начиная с первого дня рождения поросят и до 6-месячного возраста, выделяя опытные группы животных по 20–25 голов в каждой. Криптоспоридиозной инвазией были поражены все исследуемые группы поросят. Экстенсивность выделения ооцист *C. parvum* изменялась в пределах 8,7–72 %. Средняя экстенсивность составила 38,7 %. Впервые ооцисты криптоспоридий с фекалиями инвазированных поросят начинали выделяться с 3-суточного возраста. Наибольшая зараженность поросят криптоспоридиозом отмечалась в возрастных группах 4–10 и 11–15 дней, экстенсивность составила 72 % и 60,9 %, соответственно. В дальнейшем по мере увеличения возраста поросят в днях экстенсивность криптоспоридиоза постепенно уменьшалась. Так, в группе поросят 16–20-дневного возраста экстенсивность снизилась в 2 раза по сравнению с предыдущей возрастной группой и составила 36 %. Снижение инвазированности криптоспоридиями отмечалось и в других группах – 21–25 дней и 26–30 дней. ЭИ в них составила 33,3 % и 24 % соответственно. Молодняк старших возрастов 2-3 месяца и 4-6 месяцев также был инвазирован ооцистами криптоспоридий в незначительной степени. В результате изучения возрастной динамики инвазированности поросят ооцистами криптоспоридий установлен факт зависимости данной инвазированности от возраста животных. Факт выделения первых ооцист с фекалиями в 3-хдневном возрасте говорит о том, что поросята начинают заражаться криптоспоридиозом сразу же после рождения. В дальнейшем экстенсивность и интенсивность криптоспоридиозной инвазии нарастает с одновременным увеличением степени проявления клинической картины диареи. Наиболее инвазированы поросята первых двух недель жизни.

## Summary

The aim of the research was getting the data on the oocysts discharges intensity in piglets of different age. For this purpose piglets were being studied based on pig-raising complexes of the Vologda Region during the period from 2013 to 2014. The research works were carried out from the birth of piglets to their six-months age, at the same time experimental groups of animals including 20-25 animals each were separated. Cryptosporidiosis invasion affected all experimental groups of piglets. The *C. parvum* oocysts discharges extensiveness ranged from 8.7 to 72 %. The average infestation rate was 38.7 %. Cryptosporidia oocysts with the excreta of infested piglets were discharged for the first time when the piglets were 3 days old. The greatest cryptosporidiosis infestation in piglets was marked in the age groups of 4-10 and 11-15 days, the infestation rate was 72 % and 60.9% respectively. Subsequently, as the age of piglets increased, the cryptosporidiosis extensiveness was gradually decreasing. In the group of 16-20-day old piglets the infestation rate decreased 2 times compared to the previous age group and amounted to 36 %. The decrease in cryptosporidia infestation was also marked in other groups: 21-25 days and 26-30 days. The infestation rate in them was 33.3 % and 24 % respectively. Young animals of older age (2-3 months and 4-6 months) were also insignificantly infested with cryptosporidia oocysts. As a result of studying the age dynamics of cryptosporidia oocysts invasion the fact of depending this invasion on the age of animals has been established. The fact of discharging the first oocysts with the excreta at the age of 3 days speaks that piglets begin to contract cryptosporidiosis immediately after birth. Further, the extensiveness and the intensiveness of cryptosporidiosis invasion grows with the simultaneous increase of the degree of the clinical presentation of diarrhoea. The piglets of two weeks of age are the most infested.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]  
с. 48 – 58  
Табл. 2. Библ. 12.

### **Формирование устойчиво продуктивных однолетних смешанных посевов на основе оптимизации минерального питания**

В.А. Тюлин, А.С. Васильев, Н.В. Бирюкова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»

### **Formation of Steadily Productive Annual Mixed Sowings Based on Optimization of Mineral Nutrition**

**Tyulin, V.A.**

vl.tyulin@mail.ru

**Vasilev, A.S.**

vasilevtgsha@mail.ru

**Biryukova, N.V.**

vl.tyulin@mail.ru

**Ключевые слова:** однолетняя кормовая смесь, программирование урожаев, продукционный процесс, зерносенаж, зерно, качество корма.

**Keywords:** annual forage mixture, programming of yields, productional process, grain and haylage, grain, feeding quality.

### **Реферат**

Возделывание смешанных посевов является важным фактором повышения продуктивности пашни и качества кормовой продукции. Однако эффективность возделывания смесей во многом определяется научно-обоснованной системой удобрения. В результате комплексных исследований, проведенных в Тверской области, на дерново-среднеподзолистой супесчаной хорошо окультуренной почве по изучению реализации программируемых уровней урожайности разными по составу вико-ячменно-овсяными смесями было выявлено преимущество возделывания их на зерносенаж, когда программа как на фоне на 2,5 тыс. к.ед./га (на 70,0–86,0 %) так и на 5,0 тыс. к.ед./га (на 6,4–15,0%) по всем вариантам смешанных посевов была перевыполнена. При выращивании смесей на зерно программа выполнялась только в определенных по соотношениям компонентов смесях (40%:40%:40% и 20%:40%:60%) и при уровне программирования на 2,5 тыс. к.ед./га. Установлено, что наибольшей отзывчивостью на минеральные удобрения при программировании отличались вико-ячменно-овсяные смеси с соотношением видов: при возделывании на зерносенаж 20 % : 40 % : 60 % (на фоне на 2,5 тыс. к.ед./га) и 40 % : 60 % : 20 % (на фоне на 5,0 тыс. к.ед./га), на зерно 40 % : 40 % : 40 % (на обоих фонах). Некорневая подкормка микробиологическим удобрением Байкал ЭМ 1 с 0,1 % концентрацией рабочего раствора в фазу кущения мятликовых компонентов повышала процент выполнения программы вне зависимости от вида получаемой продукции, а также увеличивала сбор переваримого протеина (на 38–99 кг/га) и выход обменной энергии. Положительный эффект от расчетных доз минеральных удобрений и опрыскивания посевов Байкалом ЭМ 1 достигался за счет улучшения

показателей фотосинтетической деятельности (площади листьев, фотосинтетического потенциала посева, чистой продуктивности фотосинтеза, КПД ФАР) и направленности продукционного процесса на создание урожая.

### **Summary**

The cultivation of mixed sowings is an essential factor in increasing the productivity of arable land and of feed products quality. However, the effectiveness of mixed sowings cultivation is largely determined by a science-based system of fertilizer. Complex researches have been conducted in the Tver` region on sod medium podzolic sandy loam well-cultivated soil. We have studied implementation of crop yield programmable levels by means of vetch-barley-oats mixtures different in composition. The advantage of their cultivation on grain-and-hay has been revealed, when the program both at the background of 2.5 thous. feed unit /ha (on 70.0–86.0 %) and 5.0 thous. feed unit / ha (on 6.4–15.0 %) on all variants of mixed crops was exceeded. Program has been carried out only within certain ratios of the mixtures components (40% : 40% : 40 % and 20 % : 40 % : 60%) and at the programming level on 2.5 thous. feed unit / ha when growing mixtures for grain. It has been found that the vetch-barley-oats mixtures have the biggest response to mineral fertilizers when programming. The mixtures had a ratio: at cultivation on grain-and-hay 20% : 40 % : 60 % (on the background 2.5 thous. feed unit /ha) and 40 % : 60 % : 20 % (on the background 5.0 thous. feed unit /ha), for grain 40 % : 40 % : 40 % (on both backgrounds). Foliar application by microbiological fertilizer Baikal EM1 with the concentration 0,1 % of spray material in the tillering phase of Poaceae components has increased the percentage of program implementation, regardless on a kind of received production, as well as it has increased collecting of digestible protein (on 38–99 kg/ha) and output of exchange energy. The positive effect from the calculated doses of mineral fertilizers and spraying by Baikal EM1 has been achieved by improving the indicators of photosynthetic activity (leaf area, photosynthetic potential of seeding, net photosynthetic productivity, efficiency of photosynthetic active radiation) and the direction of the productional process on yield.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]  
с. 59 – 63  
Табл. 1 Библ. 7

### **Фитосанитарное состояние посевов люпина узколистного в условиях Псковской области**

Л.И. Яловик, Е.И. Гордеева, Н.В. Миронова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

#### **Phytosanitary state of blue lupine crops under conditions of Pskov Region**

**Yalovik, L.I.**

sovets@vgsa.ru

**Gordeyeva, Y.I.**

ikc@vgsa.ru

**Mironova, N.V.**

natali-mironova1966@yandex.ru

**Ключевые слова:** люпин узколистный, фитосанитарное состояние, сорные растения, вредители, болезни, гербициды.

**Keywords:** blue lupine, phytosanitary condition, weed plants, harmful species, diseases, herbicides.

#### **Реферат**

Люпин – уникальная кормовая культура. Медленный рост в первой половине вегетации, подверженность различным заболеваниям вызывают сложности при его возделывании. Успешное выращивание и продвижение люпина узколистного возможно только при хорошем фитосанитарном состоянии почвы и посевов. В системе управления фитосанитарным состоянием сельскохозяйственных угодий важное место отводится фитосанитарному мониторингу, т.е. оценке видового состава и уровня распространения вредных объектов. В настоящее время этот вопрос в условиях зоны на люпине не достаточно изучен. Опыты по оценке фитосанитарного состояния посевов люпина проводились в течение 2005–2014 гг. на опытных полях п. Майкино Великолукского района Псковской области. Фитосанитарный мониторинг, проводимый в течение 10 лет в агробиоценозе люпина узколистного, не выявил существенных изменений в видовом составе вредителей, фитопатогенов и сорняков, характерных для данной культуры. В сорном компоненте по численности преобладали представители многолетних групп. Соотношение малолетних и многолетних групп находилось в диапазоне 43,0–56,4 и 43,6–57,0 % соответственно. Видовой состав вредных видов насекомых на люпине был представлен следующими видами: гороховая и бобовая тли; клопы-слепняки, люцерновый, полевой, свекловичный клопы; зеленая, пестрая, желтая цикадки; клубеньковые долгоносики, щелкуны и другие насекомые-хортобионты. За годы исследований на посевах люпина только клубеньковые долгоносики по численности превышали экономический порог вредоносности (28-32 экз/100 растений), но при этом существенного вреда растениям люпина не причиняли. Из комплекса болезней, распространенных на люпине узколистном, нами были выявлены растения с признаками заболевания антракноз. Наибольшее количество таких растений (3-4 %) нами было выявлено



в 2004 и 2010 годах при жаркой и влажной погоде. В целях безопасности при выявлении вредных объектов, превышающих ЭПВ следует оперативно организовать мероприятия по борьбе с ними.

### **Summary**

Lupine is a unique fodder crop. Its slow growth in the first half of the growing season, its susceptibility to different diseases cause difficulties in its cultivation. Successful cultivation is only possible under good phytosanitary conditions of soil and crops. Phytosanitary monitoring of agricultural land, i.e. assessment of species composition and prevalence rates of harmful objects, plays an important role in the system of managing the phytosanitary state of agricultural land. At present this problem under conditions of this zone is not well-studied. Experiments on the assessment of phytosanitary condition of lupine crops were being carried out in the period from 2004 to 2015 in the experimental fields of the village of Maikino, Velikiye Luki District, Pskov Region. Phytosanitary monitoring was being conducted for 10 years and didn't reveal significant changes in species composition of pests, phytotopathogens and weeds specific to this crop. Perennials dominated in weed population. The ratio of annual/biennial and perennial groups were in the range of 43.0-56.4 and 43.6-57.0 %. Species composition of harmful insects on lupine crops was presented by pea and bean aphids, capsid bugs, alfalfa, field and beet bugs, green, motley and yellow leafhoppers, pea weevils, elaters and other chortobiont insects. For the years of the research on lupine crops only pea weevils exceeded in number the economic threshold of harmfulness but it didn't cause significant damage. Of all diseases common for lupine only plants having anthracnose symptoms were identified. The largest number of such plants (3-4 %) was identified in 2004-2010 in hot and humid weather. For safety reasons when harmful objects exceeding the economic threshold are detected, the actions to eliminate them should be promptly organized.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]  
с. 64 – 70  
Табл. 2 Ил. 1. Библ. 13.

### **Разработка температурного режима для охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом**

Ю.В.Виноградова, А.И. Гнездилова, Т.Ю. Бурмагина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Scientific development for the cooling temperature of the concentrated dairy product with sugar and malt extract**

Vinogradova, Y.V.  
vinogradova\_vgmha@mail.ru  
Gnezdilova, A.I.  
gnezdilova.anna@mail.ru  
Burmagina, T.Yu.  
tatyana\_sharova1990@mail.ru

**Ключевые слова:** кристаллизация, коэффициент пересыщения, коэффициент насыщения, скорость охлаждения.

**Keywords:** crystallization, supersaturation coefficient, saturation factor, cooling rate.

### **Реферат**

Целью исследований является разработка рационального температурного режима охлаждения концентрированного молочного продукта с сахаром и солодовым экстрактом. Процесс кристаллизации лактозы, как известно, проводится с целью максимально возможного снижения пересыщения. В результате этого предупреждается последующий неуправляемый рост кристаллов лактозы при хранении, и повышается качество продукта. Процесс кристаллизации обеспечивается за счет охлаждения продукта. В работе предложен двухступенчатый температурный режим, согласно которому охлаждение на первой ступени осуществляется со скоростью 5-15 град/мин, а затем на второй ступени после внесения затравки охлаждение происходит с падающей скоростью. Интенсивное охлаждение на первой ступени обеспечивает создание достаточно высокого пересыщения, при котором возникают условия для преобладания скорости зародышеобразования над скоростью роста. В результате на второй ступени после внесения затравки будет происходить интенсивное снижение пересыщения за счет образования большого количества мелких однородных, органолептически не ощущаемых кристаллов лактозы. Расчет скорости охлаждения на второй ступени осуществлялся при условии, что скорость охлаждения должна опережать скорость кристаллизации лактозы. Кроме того, скорость охлаждения продукта должна быть соотнесена с параметрами межкристалльного раствора: массовой долей сухих веществ, лактозы и кристаллов. В результате проведенной опытно-промышленной проверки было установлено, что двухступенчатый способ охлаждения позволяет улучшить качество готовой продукции по сравнению с традиционным за счет снижения среднего линейного размера кристаллов лактозы и увеличения коэффициент однородности.

## Summary

The purpose of our research is to develop the optimal temperature by cooling the concentrated dairy product with sugar and malt extract. The purpose of lactose crystallization process is, as you know, maximum possible reduction of supersaturation. As a result, prevented subsequent uncontrolled growth of lactose crystals by storage and improved product quality. The crystallization process is achieved by cooling the product. In this paper we propose a two-stage temperature method, according to which the product on the first stage is cooled with speed of 5-15 degrees per min. Then on the second stage (after seeding) the product cooling has a falling speed. Intensive cooling on the first stage provides a sufficiently high rate of supersaturation when there are conditions for the dominance of nucleation rate over growth rate. As a result there are intensive reduction of supersaturation on the second stage (after seeding) due to formation of a large number of small uniform lactose crystals that not perceived organoleptically. The cooling rate on the second stage is calculated under the condition that the cooling rate must precede the crystallization rate of lactose. The cooling rate to be also correlated with parameters of mother liquor: solids and lactose crystals. As a result of a pilot check it was found that two-stage cooling method can improve the quality of a finished product compared to a conventional one due to reducing the average size of lactose crystals and increasing uniformity coefficient.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]

с. 71 – 78

Табл. 3 Ил. 3 Библ. 8

### **Влияние технологических факторов на показатели качества кисломолочного продукта**

Д.А. Кузина, В.А. Грунская, Е.В. Парфенова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Influence of technological factors on fermented milk product quality indices**

Kuzina, D.A.

DashaDeva@mail.ru

Grunskaya, V.A.

grunskaya.vera@yandex.ru

Parfyonova, E.V.

evgenia.parfenova 2015@yandex.ru

**Ключевые слова:** нанофильтрационный концентрат творожной сыворотки, взбитый кисломолочный продукт, пробиотическая микрофлора.

**Keywords:** whey nanofiltration concentrate, whipped fermented milk product, probiotic microflora.

### **Реферат**

Проведены исследования в направлении разработки технологии взбитого кисломолочного продукта десертного назначения с пробиотическими свойствами и повышенной биологической ценностью. В качестве молочной основы для продукта предлагается использование обезжиренного молока, для повышения биологической ценности продукта предусматривается его обогащение концентратом творожной сыворотки, полученным методом нанофильтрации (наноконцентратом) и содержащим полноценные сывороточные белки. Для получения взбитого продукта, характеризующегося нежной консистенцией, стабильной в процессе хранения, предлагается использование стабилизатора пектинола. Для установления рациональной дозы внесения наноконцентрата и пектинола при производстве взбитого десерта использовали метод ортогонального композиционного планирования эксперимента. Результаты исследований показали что, оптимальная доза внесения нанофильтрационного концентрата составляет (17–23 %), а пектинола (0,8–1,2 %). При этом продукт характеризуется выраженным кисломолочным вкусом и однородной, воздушной консистенцией. Исследования изменение органолептических показателей, в том числе, стабильности консистенции в течение предполагаемого срока годности продукта 5 суток (с учетом коэффициента запаса 1,5) показали, что продукт практически не изменялся. Ухудшения структуры продукта, а так же выделения сыворотки на поверхности продукта при хранении выявлено не было. Исследование содержания жизнеспособных клеток бифидобактерий и молочно-кислых бактерий показало их незначительное уменьшение в конце хранения. Это свидетельствует о том, что продукт на протяжении всего срока годности облада-

ет пробиотическими свойствами. Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о целесообразности использования нанофильтрационного концентрата творожной сыворотки в технологии взбитого кисломолочного продукта с пробиотическими свойствами. Включение наноконцентрата в рецептуру продукта будет способствовать повышению его биологической ценности за счет обогащения продукта полноценными сывороточными белками, а также повышению эффективности использования вторичного молочного сырья.

### **Summary**

The article gives the research results devoted to the development of production technology of whipped dairy dessert product having probiotic properties and high biological value. It is suggested to use skim milk as a dairy basis of the product. The skim milk enrichment with a whey concentrate, which is obtained by nanofiltration method (nanoconcentrate) and that contains full-value whey proteins is provided for increasing the biological value of the product. To obtain a whipped product, characterized by delicate texture, being stable during storage, the use of the stabilizer pectinol is proposed. The orthogonal composite experiment planning method has been used for determining a rational dose of nanoconcentrate and pectinol in the production of a whipped dessert. The results have shown that the optimal application dose of nanofiltration concentrate is (17–23 %), and of pectinol is (0,8–1,2 %). The product is characterized by a pronounced sour milk taste and smooth and airy texture. The study of organoleptic characteristics changes including stability and consistency for the estimated 5-day shelf life (including safety factor of 1.5) has shown that the product almost has not changed. The product structure deterioration and whey releasing on the product surface have not been revealed during the storage period. The study the bifidobacteria and lactic acid bacteria viable cell content have shown its slight decrease at the end of the storage period. This fact testifies that the product has probiotic properties throughout its shelf life. Thus, the results show the expediency of the use of whey nanofiltration concentrate in the production technology of fermented milk product with probiotic properties. The nanoconcentrate addition in the product formulation will help increase its biological value due to its enrichment with full-value whey protein as well as to improve the efficiency of secondary dairy raw material use.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]  
с. 79 – 88  
Табл. 1 Ил. 8 Библ. 8

### **Совершенствование техники и технологии производства сливочного масла методом непрерывного сбивания сливок**

Е.В. Раттур, В.Г. Куленко, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

В.В. Червецов, А.Г. Галстян, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности»

### **Improving the methods and technology of cream-butter production by the continues cream stirring**

Rattur, E.V.

rattur87@mail.ru

Kulenko, V.G.

techoblab@molochnoe.ru

Chervetsov, V.V.

chervy10@mail.ru

Galstyan, A.G.

conservlab@mail.ru

**Ключевые слова:** сливки, физическое созревание, степень отвердевания, молочный жир, распыливание, вакуум, сливочное масло

**Keywords:** cream, physical ripening, firmness degree, milk fat, spraying, vacuum, cream-butter.

### **Реферат**

Исследования проведены в Вологодской области на базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. В ходе выполнения работы установлено, что сливки, при распыливании их через форсунку диаметром 1 мм (давление подачи 3 кгс/см<sup>2</sup>, разрежение в камере 0,98 кгс/см<sup>2</sup>) охлаждаются до температуры 25 °С, причем эта температура является постоянной и не зависит от начальной температуры сливок. При последующем дохлаждении сливок в пластинчатом скребковом теплообменнике до температуры 12 °С степень отвердевания жира составляет 44,2 %. По данным Г.В. Твердохлеб устойчивый процесс сбивания сливок осуществляется при содержании отвердевшего жира в них не менее 35 %. Следовательно, предлагаемый способ подготовки сливок является эффективным и позволяет исключить подогрев сливок до температуры сбивания (11-14) °С. Сливочное масло, полученное в результате сбивания сливок, подготовленных предлагаемым способом, полностью соответствует ГОСТ 52969-2008 «Масло сливочное. Технические условия». Следовательно, предлагаемый способ подготовки сливок к сбиванию является дальнейшим развитием и совершенствованием производства масла методом сбивания сливок в аппарате непрерывного действия.

### **Summary**

The research is performed in the Vologda region on the base of the Federal State

Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda. It was established that cream while spraying through the nozzle of 1mm diameter (the feeding pressure is 3 kgs/sm<sup>2</sup>, the refraction in the chamber is 0.98 kgs/ sm<sup>2</sup>) is cooled by 25 °C, besides this temperature is constant and doesn't depend on the initial cream temperature. At further post-cooling of cream in a plate scrapper heat exchanger by 12 °C the degree of the fat firmness is 44.2 %. According to Tverdohleb the stable process of cream stirring takes place with firmed fat content not less than 35 % in it. Consequently, the offered method of cream preparation is an effective one and allows exclude the cream heating to stirring temperature (11-14) °C. Cream-butter obtained from the stirred cream prepared by the offered method completely meets the State Standard of 52969-2008 "Cream-butter. Technical conditions". Hence, the offered method of cream preparing for stirring is the further development and improvement in butter production by cream stirring method in equipment of continues operation.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4(20)]

с. 89 – 97

Ил. 6. Библ. 16.

### **Анализ и оптимизация параметров сушки рулонов льнотресты**

Р.А. Шушков, А.С. Михайлов, А.Л. Бирюков, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Analysis and Optimization of Parameters of Drying Flax Bales**

**Shushkov, R.A.**

roma970@mail.ru

**Michailov, A.S.**

andrej-35@yandex.ru

**Biryukov, A.L.**

biryukov\_alex@mail.ru

**Ключевые слова:** льняная треста, рулон, досушивание.

**Keywords:** flax, a bale, final drying

### **Реферат**

Предмет исследований: закономерности процесса сушки льнотресты, спрессованной в рулон. Исследования проведены в Вологодской области. Обоснована необходимость досушивания рулонов льнотресты при уборке урожая льна в неблагоприятных погодных условиях. Определены основные параметры, управляющие процессом сушки рулонов льнотресты. Проведен анализ технических средств для сушки рулонов льнотресты. Предложено устройство позволяющее сушить рулоны льнотресты равномерно по высоте. Для оценки досушивания льнотресты при подаче теплоносителя внутрь рулона был реализован многофакторный эксперимент, направленный на определение влияния основных факторов (температура и скорость теплоносителя, плотность прессования льнотресты) на ход процесса, характеризуемый временем сушки рулона и удельным расходом электроэнергии на испарение влаги. С целью определения влияния выбранных факторов на параметры оптимизации использовали матрицу трехуровневого плана 2-го порядка Бокса-Бенкена для трех факторов. Выявлено, что процесс сушки необходимо проводить при температуре нагрева льнотресты близкой к предельно допустимой, обеспечивающей сохранность её качества; выполнять процесс сушки при скорости теплоносителя, позволяющей максимально использовать его влагопоглотительную способность; для увеличения коэффициентов тепло- и влагообмена необходимо определить оптимальные значения плотности прессования рулонов льнотресты. Следовательно, основными параметрами, управляющими процессом сушки, являются температура и скорость теплоносителя на входе в рулон, а также плотность прессования льнотресты. Получены математические модели, позволяющие оценить влияние управляющих факторов на время сушки рулона и удельный расход электроэнергии на испарение влаги. В результате исследований определены оптимальные параметры досушивания льнотресты при подаче воздуха внутрь рулона: плотность прессования – 100-110 кг/м<sup>3</sup>; температура теплоносителя – 52-70 °С;



скорость теплоносителя – 7,6-8,0 м/с. Для сохранения льносырья при уборке в неблагоприятных природно-климатических условиях рекомендуется использовать технологию активного досушивания влажных рулонов льнотресты, при подаче теплоносителя внутрь рулона.

### **Summary**

The research subject is the pattern of drying flax, pressed into a bale. The research has been carried out in the Vologda region. The article shows the necessity of final drying flax while harvesting in adverse weather conditions. The main parameters that control the process of drying flax bales are determined. The analysis of technical equipment for drying flax bales has been carried out. The authors propose the device that allows drying flax bales evenly along the height. When placing the heat carrier inside the bale, the multifactor experiment aimed at determining the effect of the main factors (the heat carrier temperature and velocity, flax density) on the course of the process, characterized by the duration of drying bales and the specific energy consumption for moisture evaporation has been implemented to assess the final flax drying. To determine the influence of the selected factors on the optimization parameters Box-Benken three-level matrix of the 2-nd order has been used for the three factors. The following facts are determined: the drying process should be carried out at the temperature of heating flax close to the maximum one that allows ensuring safety of its quality; the drying process should be performed when the speed of the heat carrier allows its maximum dehumidification capacity; the optimal values of the flax bale density should be determined to increase the coefficients of the heat and moisture exchange. Therefore, the main parameters controlling the drying process are the temperature and the speed of the heat carrier at the entrance of the bale and pressing density of the flax. As a result of the research we have the mathematical models allowing evaluate the influence of operating factors on the drying period and specific energy consumption necessary for moisture evaporation. The optimum parameters of flax drying when the air is inside the bale are the following: the pressing density - 100-110 kg/m<sup>3</sup>; the heat carrier temperature 52-70 °C; the heat carrier velocity is 7.6-8.0 m/sec. To preserve flax while harvesting in adverse climatic conditions the authors recommend to use active final drying of wet flax bales with placing the heat carrier inside the bale.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]

с. 98 – 105

Библ. 6

### **Методика определения приоритетных сфер инвестирования для предприятий по переработке молока**

М.Г. Бовыкина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Method of Determining Priority Investment Sectors for Milk Processing Enterprises**

Bovykina, M.G.

gaost@rambler.ru

**Ключевые слова:** инвестиции, инвестиционные ресурсы, стратегическое управление инвестициями, приоритетные сферы инвестирования, производственно – финансовые ресурсы.

**Keywords:** investment, investment resources, strategic investment management, priority investment sectors, production and financial resources.

### **Реферат**

Выход российской экономики из глубокого системного кризиса возможен только через расширение масштабов производственных инвестиций. Однако получение предприятием достаточного объема инвестиций не является гарантией их эффективного использования. Сегодня складывается ситуация, когда с одной стороны предприятия остро нуждаются в инвестициях, а с другой стороны многие из них не в состоянии обеспечить их эффективное использование, вследствие отсутствия или недостаточной проработанности вопросов управления инвестициями. В статье рассмотрен алгоритм формирования инвестиционных решений по выбору приоритетных сфер инвестирования в условиях ограничения инвестиционных ресурсов. Целью исследования является разработка методики определения приоритетных сфер инвестирования для предприятий по переработке молока Вологодской области. Ограниченные возможности по привлечению инвестиционных ресурсов определяют необходимость поиска наиболее оптимальных, с точки зрения повышения эффективности производственного потенциала, приоритетов в инвестиционной сфере. Основываясь на методах экономического и финансового анализа производственно-экономического потенциала в статье представлена методика определения приоритетных направлений инвестирования на предприятиях по переработке молока. На основе поэлементного расчета влияния изменений показателей эффективности производственно-экономического потенциала на уровень эффективности продаж нами предлагается осуществлять инвестирование в следующие сферы: основные производственные фонды (техническое перевооружение, модернизация, реконструкция); материальные ресурсы (развитие сырьевой базы); трудовые ресурсы (инвестирование в трудосберегающие технологии). Выбор наиболее приоритетной сферы инвестирования проводится по критерию ее

отрицательного влияния на уровень эффективности продаж в пределах рассматриваемого периода. Инвестирование в указанные сферы перспективно, т.к. должно привести к обратному эффекту, т.е. смене отрицательной тенденции на положительную, что в конечном итоге повысит эффективность производства и реализации продукции. Исходя из результатов анализа деятельности предприятий по переработке молока, мы считаем, что для четырех предприятий приоритетной сферой является инвестирование в основной капитал. Для пяти предприятий целесообразны вложения в сферу материальных производственных ресурсов, в первую очередь в развитие сырьевой базы. И для двух предприятий приоритетной является сфера использования трудовых ресурсов и инвестирование средств в трудосберегающие технологии. Таким образом, предлагаемая методика позволит использовать имеющиеся в распоряжении инвестиционные ресурсы более эффективно, а также позволит повысить качество инвестиционного менеджмента. Методика является универсальной и может быть адаптирована в любой отрасли народного хозяйства.

### **Summary**

Russian economy recovery from a deep systemic crisis is possible only by means of production investment expansion. However, receiving sufficient investment does not guarantee its effective use by the company. The present situation is the following: on the one hand an enterprise is in a dire need for investment, and on the other hand many of them are unable to ensure its effective use because of no or insufficient investment management elaboration. The article gives the algorithm of investment decision-making concerning the selection of priority investment sectors under limited investment resources. Priority sectors for real investment are identified on the basis of analysis of efficiency of production and financial resource use by the Vologda region milk processing enterprises. The aim of the study is to develop a method for identifying priority investment sectors for the Vologda region milk processing enterprises. The necessity of looking for the most optimal, from the point of view production capacity efficiency increase, priorities are determined by limited possibilities of investment attraction. The article gives the method of identifying priority investment directions in the milk processing enterprise on the basis of the methods of economic and financial analysis of production and economic potential. Investment in the following areas: main production assets (technical re-equipment, modernization, reconstruction); material resources (raw material base development); labour resources (investing in labor-saving technologies) are proposed on the basis of element-by-element calculation of production and economic potential efficiency indicator change influence on the level of sales performance. The most priority field of investment is chosen by the criterion of its negative impact on the level of sales performance within the period under review. Investing in these areas is promising, because it is to lead to the opposite effect, i.e. to change the negative trend to the positive one that ultimately will increase the efficiency of production and sales. Taking into account the analysis results of milk processing enterprise activity, fixed capital investments are considered as a priority area for four enterprises. Material production resource investments are reasonable for five enterprises. The use of labor resources and investment in labor-saving technologies is a priority area for two enterprises. Thus, the proposed technique will allow using available investment resources more efficiently and will improve investment management quality. The methodology is versatile and can be adapted for any sector of the economy.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]  
с. 106 – 111  
Табл. 4. Ил. 1. Библ. 6

### **Рынок труда в Вологодской области: анализ проблем и территориальных особенностей развития**

В.Ю. Ивановская, А.Л. Ивановская, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

#### **Labour market in vologda region: analysis of problems and territorial features of development**

Ivanovskaya, V.Yu.  
veronika7170@yandex.ru  
Ivanovskaya, A.L.  
lelia-iv@mail.ru

**Ключевые слова:** рынок труда, трудовые ресурсы, экономически активное население, безработица, коэффициент напряженности.

**Keywords:** Labour market, labour force, economically active population, unemployment, tension coefficient.

#### **Реферат**

Рынок труда в Вологодской области рассматривался в ряде статей отдельных исследователей, но в различных аспектах. Цель нашего исследования – проанализировать состояние рынка труда, как в целом по Вологодской области, так и в отдельных ее районах, в динамике за 5 лет и дать некоторые рекомендации по его стабилизации. За период 2009-2013 гг наблюдается тенденция сокращения численности населения в трудоспособном возрасте как для населения области в целом, так и для сельского населения при одновременном увеличении численности населения моложе 16 лет, что дает надежду на изменение этой неблагоприятной ситуации в ближайшие 5-10 лет, когда в трудоспособный возраст войдет подрастающее поколение. За последние 5 лет наблюдается сокращение, а именно на 6,3 %, численности ЭАН, что вызвано сокращением общей численности населения Вологодской области. При этом отмечается рост уровня занятости ЭАН на 1,7% при одновременном снижении уровня безработицы (на 7,9 %). Уровень безработицы в среднем колеблется от 0,7 % в Шекснинском районе до 6,5% в Чагодощенском районе. Высокий уровень безработицы так же отмечается в Междуреченском (2,7 %), Велико-Устюгском (2,5 %), Белозерском (2,4 %), Вытегорском (2,3 %) районах. Отмечается сокращение доли численности занятых в сельском и лесном хозяйствах более чем на 10%, образовании – на 12,9 %, здравоохранении – на 17,8 %. При этом одновременно увеличивается доля занятых в строительстве (на 12,5 %), финансовой деятельности (на 30%). Учитывая тенденцию снижения уровня занятости населения в сельском хозяйстве и низкий уровень оплаты труда в этой сфере, руководству области необходимо проводить такую политику, чтобы в дальнейшем не снизить объемы и качество производимой сельскохозяйственной продукции.

## Summary

The labour market in the Vologda Region has been viewed in various aspects in a number of articles written by different researchers. The purpose of our research is to analyze the state of the labour marker in the Vologda Region and some of its districts within 5 years and to give some recommendations concerning its stabilization. Within the period of 2009-2013 the tendency of a decrease in the population able to work is observed both in the rural areas and in the region in general. At the same time the population younger than 16 years old is increasing and the fact gives hope for a change in this adverse situation over the next 5-10 years when the younger generation becomes capable of working. A decrease in the economically active population by 6,3% is observed over the last 5 years. This is caused by the reduction in the total number of the Vologda Region population. At the same time a rise by 4.7 % in the level of economically active population employment is noted together with a decline in the unemployment level (by 7.9 %). The unemployment level varies on average from 0.7 % in the Sheksna district to 6.5 % in the Chagoda district. The high level of unemployment is also noted in the Mezhdurechye district (2.7 %), Veliky Ustug district (2.5 %), Belozersk district (2.4 %), Vytegra district (2.3 %). The number of people working in the sphere of agriculture and forestry has decreased by more than 10 %, in ducation – by 12.9 %, in public health – by 17.8 %. But for all that, the number of people employed in construction has increased by 12 %, in financial activity – by 30 %. Taking into account the tendency of a decrease in the number of people employed in agriculture and the low level of salaries paid in this sphere, the regional government is to carry out the policy that prevents the reduction in volume and quality of agricultural production.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]  
с. 112 – 125  
Табл. 7 Библ. 7

### **Повышение доходности банковского портфеля при помощи метода скоринга в ОАО «Россельхозбанк»**

М.Н. Селина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Improving the bank portfolio profitability using the scoring method in OAO «Rosselkhozbank»**

**Selina, M.N.**

art-fish.smn@mail.ru

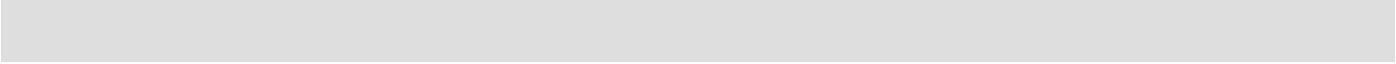
**Ключевые слова:** кредит, кредитный риск, доходность, скоринговая модель.  
**Keywords:** credit, credit risk, profitability, scoring model.

### **Реферат**

Умение правильно оценить кредитный риск по каждому заемщику позволяет банку заключить выгодные условия по кредитному контракту и тем самым повысить банковскую прибыль. В настоящее время для оценки кредитного риска используются экспертный метод и метод скоринга. В данной статье анализируется влияние использования метода скоринга, как метода управления индивидуальными рисками, на прибыль кредитного портфеля коммерческого банка. Исследование проведено на ОАО «Россельхозбанк». Исследование показало, что применение скоринговых моделей позволит повысить прибыль портфеля ОАО «Россельхозбанка» в среднем на 7,6 %. При этом средняя процентная надбавка увеличивается на 0,58 процентных пункта, что подтверждает высокую эффективность применения скоринговых моделей. Как показало исследование, данный метод позволяет увеличить кредитный портфель ОАО «Россельхозбанка» и повысить его доходность. При этом увеличивается кредитный риск в сфере потребительского кредитования. В рамках данного исследования предлагаем проводить собеседование профессионального психолога с потенциальным заемщиком с помощью полиграфического тестирования на предмет возврата кредита, что может снизить процент просроченной задолженности.

### **Summary**

The ability to assess the credit risk concerning each borrower properly allows the bank to win the loan contract with favorable conditions and thereby to increase the bank profit. Nowadays the expert method and the scoring method are used for the credit risk assessment. This article analyzes the effect of using the scoring method, being the one employed for managing individual risks, on the commercial bank loan portfolio profit. The study has been carried out at OAO "Rosselkhozbank" ("Russian Agricultural Bank"). The study has shown that the use of scoring models will improve profit portfolio of OAO "Rosselkhozbank" by an average 7.6 %. The average percent surcharge will increase by 0.58 percentage points that confirms high efficiency of the scoring model use. The



study has shown that this method can increase OAO "Rosselkhozbank" loan portfolio as well as its profitability. It also allows increasing the credit risk in consumer lending. As far as the loan repayment, the study offers a professional psychologist to interview a potential borrower using the polygraph testing that can reduce the overdue debt percentage.

[Молочнохозяйственный вестник, 2015, №4 (20)]  
с. 126 – 138  
Табл. 3. Ил. 1. Библ. 8.

### **Методологические основы комплексной сравнительной оценки экономического потенциала отраслей**

О.А. Шихова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Я.М. Бутенина, Образовательное частное учреждение высшего образования «Институт международного права и экономики имени А.С. Грибоедова»

### **Methodological basis of a comprehensive comparative evaluation of the economic potential of branches**

Shikhova, O.A.

oksana-shikhova@yandex.ru

Butenina, Y.M.

gorinyana@ya.ru

**Ключевые слова:** регион, экономический потенциал отрасли, комплексная сравнительная оценка, система показателей, интегрированный показатель, интервальная шкала оценки.

**Keywords:** region, the economic potential of the industry, comprehensive comparative evaluation, system of indicators, integrated indicator, interval evaluation scale.

### **Реферат**

В статье предложена система показателей для комплексной оценки экономического потенциала отраслей региона и базирующаяся на них методика сравнительной оценки, позволяющая осуществить многомерные сопоставления основных показателей отраслей и получить в результате интегрированный показатель уровня экономического потенциала для каждой из них. Методика представлена в виде пошагового алгоритма выполнения расчетов, легко реализуема в любом табличном процессоре, например, Excel. Апробация методики выполнена на примере отраслей промышленности Вологодской области, предложена интервальная шкала значений интегрированной сравнительной оценки. Полученные результаты позволили сопоставить в комплексе экономический потенциал отраслей, дать их качественную характеристику, выявить слабые места и наметить пути решения проблем для отраслей с низким уровнем экономического потенциала. Проведенный анализ показал, что капитал сконцентрирован в двух секторах промышленности – металлургической и химической. В условиях ограниченности капитала и других ресурсов все остальные отрасли промышленности не имеют условий для эффективного экономического развития и наращивания их экономического потенциала. Для решения данной проблемы необходима разработка системы мер инновационно-стратегического развития отраслей, осуществление государственной поддержки.

### **Summary**

The paper proposes a system of indicators for the integrated assessment of the economic potential of the region and based on them the method of comparative



evaluation allowing perform multi-dimensional mapping of the main indicators of the industry branches and obtain an integrated indicator of the economic potential level of each of them. The methodology is presented in the form of a step performing calculations algorithm, it is easy to implement it in any spreadsheet application, for instance, Excel. Testing of techniques is performed by the example of the Vologda region industry, values interval scale of integrated comparative evaluation is suggested. The results obtained allowed compare economic potential of the industry in the complex, give their qualitative characteristics, identify weaknesses and solutions to solve problems in industries with low economic potential. The analysis showed that the capital is concentrated in two sectors of industry – a steel and chemical ones. With limited capital and other resources, all other industries do not have conditions for effective economic development and enhance of their economic potential. To solve this problem it is required to develop innovative measures and the strategic development of industries, the implementation of the state support.

# Требования к оформлению статей для журнала «Молочнохозяйственный вестник»

К публикации в журнале «Молочнохозяйственный вестник» принимаются статьи, содержащие результаты теоретических и экспериментальных исследований авторов, являющиеся актуальными на современном этапе научного развития и соответствующие тематике журнала.

Объем публикации до 16 страниц для статей проблемного характера и до 8 страниц для статей по частным вопросам, набранных машинописным текстом в текстовом процессоре MS Word, версии не ниже 2003, и сохраненном в файл формата RTF, на листах формата А4, шрифтом Times New Roman, размер 14 пт, одинарный интервал. Для таблиц следует применять 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 или png. Все высылаемые файлы для удобства можно заархивировать (форматы zip, rar, 7z).

Структура статьи:

- универсальный десятичный код (УДК) – справа в верхнем углу;
- название статьи на русском языке - по центру;
- фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность;
- e-mail автора (обязательно);
- полное наименование организации (места работы) автора;
- название статьи на английском языке - по центру;
- фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность на английском языке;
- e-mail автора;
- полное наименование организации (места работы) автора на английском языке;
- ключевые слова на русском и английском языках (не более 7);
- аннотация на русском и английском языках;
- основной текст статьи. В соответствии с международными стандартами статьи должны отвечать следующей схеме изложения материала: постановка проблемы, степень изученности вопроса, новизна данной статьи, изложение проблемы, научно-практические выводы и предложения, заключение, литературные источники.
- список литературных источников (рекомендуется не менее 7 и не более 15 наименований), оформленный по требованиям ГОСТ 7.1-2003. Список составляется в порядке цитирования в основном тексте статьи. Ссылки в тексте приводятся обязательно на каждый источник в квадратных скобках, например [1].

Вместе со статьей в редакцию должны быть предоставлены сопроводительное письмо; авторская справка на каждого автора; лицензионный договор о предоставлении права на использование произведения; реферат оформленный строго по требованиям. Образцы необходимых документов размещены на сайте журнала:

<http://molochnoe.ru/journal/node/5>

На каждую статью обязательна рецензия, составленная доктором или кандидатом наук по направлению исследований автора. Подпись рецензента подтверждается начальником отдела кадров и заверяется печатью соответствующей организации.

Все рукописи, представляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования, по результатам которого принимается решение о целесообразно-

сти опубликования представленных материалов.

Поступившие и принятые к публикации статьи не возвращаются. Материалы присылаются в редакцию в печатном и электронном виде. Электронный вариант отправляется по электронной почте на адрес редакции журнала (vestnik.molochnoe@yandex.ru), печатный вариант – Почтой РФ (160555, г.Вологда, с.Молочное, ул.Шмидта, 2, ВГМХА, Отдел науки, главному редактору А.Л. Бирюкову).

За фактологическую сторону представленных в редакцию материалов юридическую и иную ответственность несут авторы.

Публикация статей в журнале бесплатная.

При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

При публикации материалов журнала на другом сайте обязательно должна присутствовать активная ссылка на журнал «Молочнохозяйственный вестник» как на первоисточник.