Минстерство образования и науки Российской Федерации
Администрация Кемеровской области
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУК

Материалы
Всероссийской молодежной научной конференции
с международным участием
(7 – 10 ноября 2011 г.)

в рамках федеральной целевой программы
«Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»
на 2009–2013 годы

Кемерово
Кузбассвузиздат
2011

ББК 65.011.151
С56

Под общей редакцией
профессора, д-ра хим. наук В.П. Юстратова

С56 **Современные проблемы** фундаментальных и прикладных наук: материалы Всероссийской молодежной научной конференции с международным участием (7-10 ноября 2011 г.) / под общей ред. В.П. Юстратова; ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. – 217 с.

ISBN 978-5-202-01048-4.

В сборнике представлены материалы Всероссийской молодежной научной конференции с международным участием, объединенные по направлениям: безопасность и противодействие терроризму, живые системы, индустрия наносистем и материалов, информационно-телекоммуникационные системы, рациональное природопользование, энергетика и энергосбережение.

Материалы изданы в авторской редакции на русском языке.

Всероссийская молодежная научная конференция с международным участием проводится в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, гос. контракт № 14.741.11.0324

ББК 65.011.151

© Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011
© Издательство «Кузбассвузиздат», 2011

ISBN 978-5-202-01048-4

УДК 364.322

СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ КАК МАТЕРИАЛЬНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ И НАКОПЛЕНИЕ

Ю.П. Михайлов, Н.А. Пашкевич, Т.С. Логинова
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Рост несчастных случаев с травмами и летальными исходами в отраслях промышленности показывает, что общество все большую цену платит за свое существование и цена эта измеряется человеческой жизнью. Потребность в безопасности в настоящее время встает все более остро. Рост аварий, катастроф, ДТП и т.п. увеличивают риск неблагоприятных исходов. Крупные аварии на объектах нельзя не заметить государству и тогда пострадавшие или члены их семей получают, так называемую компенсацию, а одиночные несчастные случаи порой компенсируются не таких объемах.

Во сколько сегодня государство оценивает жизнь человека?

На дорогах нашей страны с 2003 года закон «Об ОСАГО», где жизнь пострадавшего в ДТП (кроме виновного водителя) оценивается в 160 тысяч рублей, жизнь пострадавших в авиакатастрофе и на железной дороге – 400 тысяч рублей, жизнь «заемщика» банк заставляет страховать в объеме займа. С 1998 года в РФ действует Федеральный закон № 125 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, согласно которому работодатель обязан страховать своих работников. С проявлением в России террористических актов страховые компании разработали и предложили риск «терроризм и диверсии», что тут же программы с таким дополнительным риском были восприняты населением. Во всех остальных каких-либо несчастных случаях человеку дано право решать добровольно.

Но это все обязательные виды страхования и по окончанию договора затраченные средства не возвращаются, если не произошла травма. а остаются в страховой компании либо идут на выплату пострадавшим, а также в резерв.

До 90-х годов в стране широко использовалось населением добровольное накопительное страхование жизни от несчастных случаев. В силу известных политических и экономических событий поменялось многое, но государству удалось поддержать страховую деятельность, как основу стабильности общества. И в настоящее время по заключенным в советский период договорам осуществляют компенсационные выплаты по вкладам и страховым взносам согласно Постановлению Правительства № 1092 от 25.12.2009 года.

Сегодня накопительное страхование жизни переходит на новый качественный уровень предлагаемых страховых услуг. С июля 2007 года страхование жизни отделено от имущественного страхования с образованием самостоятельных компаний, занимающихся только страхованием жизни.

Долгосрочное накопительное страхование жизни – это единственный вид гарантированного возмездного страхования жизни, причем возврат денег производится с накоплением. В чем суть программы. В течение всего периода страхования близкие люди (выгодоприобретатели) имеют финансовую защиту в случае неблагоприятных исходов страхователя (100 % гарантированной страховой суммы при естественном риске, 200 % ГСС при несчастном случае с неблагоприятным исходом и 300% - в случае ДТП). Это может оказаться очень мощная финансовая защита семьи и поддержка своего финансового положения по окончанию договора. Данный вид страхования только набирает обороты, и каждый человек может участвовать в этой кассе взаимопомощи и быть спокойным за свою жизнь и своих близких.

Задайте себе вопрос: »Я с уверенностью смотрю в свое будущее или с опасением? Все ли у меня под контролем?». Финансовую безопасность мы обеспечиваем себе сами и от того какое решение мы примем сегодня зависит наше финансовое будущее.

УДК 323.28

ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ НАШЕГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ТЕРРОРИЗМА

Ю.П. Михайлов, Е.А. Попова, Я.А. Попова
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

В иерархии человеческих потребностей американский психолог Абрахам Маслоу

после физиологических потребностей на втором уровне поставил потребность в безопасности и защите. Если посмотреть, что значит безопасность человека, то это - такое состояние человека, когда действие внешних и внутренних факторов не приводит к смерти, ухудшению функционирования и развития организма, сознания, психики и человека в целом, и не препятствуют достижению определенных желательных для человека целей.

С уверенностью ли в наше время человек может сказать, что он находится в полной безопасности. Наверно, нет. Это и утверждает аксиома о потенциальной опасности –

»абсолютной безопасной деятельности достичь невозможно».

Современный мир насыщен различными рисками: индивидуальными, социальными, техническими, экологическими и т. д., и общество платит человеческими жертвами в угоду своего существования. Предусмотреть проявление тех или иных рисков и защититься от них становится все сложнее. И если говорить о принципах обеспечения безопасности, то один из них состоит в постоянном предупреждении и профилактике, принятии всяческих мер по предупреждению опасности, можно свести к народной пословице «Береженного Бог бережет». Другой же принцип исходит их невозможности обеспечить абсолютную безопасность и сводится к постоянной готовности к ликвидации опасности и сведения до минимума ее последствий. Оба принципа обеспечения безопасности можно отнести к сфере проявления терроризма.

Терроризм – это метод, посредством которого организованная группа или партия стремится достичь провозглашенных ею целей преимущественно через систематическое использование насилия. Понятия "терроризм" и "террорист" появились в конце 18-го века. Во Франции якобинцы употребляли это понятие устно и письменно по отношению к себе - и всегда с положительным оттенком и тогда же слово "террорист" стало носить оскорбительный смысл, превратившись в синоним "преступника". Позже термин получил более расширенное толкование и стал означать всякую систему правления, основанную на страхе. Затем, до самых недавних пор, слово "терроризм", употреблялось очень широко и означало весь спектр различных оттенков насилия.

События последних лет проявления терроризма больно откликаются в сердцах нашего народа. Гибнут ни в чем не повинные люди, гибнут дети. «Партизанский» способ действия террористов тем и опасен, что неизвестно место и время следующего нападения. Одновременно террористы быстро осознают ряд особенностей нашего времени:

- власть сильно зависит от выборов и, следовательно, от общественного мнения;
- есть мощные СМИ, падкие на "террористические сенсации" и способные мгновенно формировать массовое общественное мнение;
- люди в большинстве стран отвыкли от политического насилия и боятся его.

Что же делать с этим социальным злом, проявление которого приводит к травмам, психологическим стрессам и человеческим жертвам? И это задача не только государства и его силовых структур, но и каждого из нас. В первую очередь это забытая наша бдительность, о ней мы, к сожалению, вспоминаем, когда уже события происходят. Для каждого из нас важно знать отличительные особенности проявления подобных явлений, меры их предупреждения и профилактики.

В связи с этим роль образовательных учреждений в сфере обучения и профилактики террористических действий чрезвычайно важна

В КемТИППе на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» по рекомендации Главного управления МЧС России по Кемеровской области в рамках дисциплины «Введения в направление» для студентов первого курса введен раздел по изучению основ проявления терроризма и экстремизма в РФ, в рамках которого происходит обучения поведения человека в подобных экстремальных ситуациях.

УДК 331.45

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРНЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Н.А. Пашкевич, В.А. Зубарева
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Пожар. Всем известно как беспощаден он ко всему, к чему прикоснется. Одним из ведущих факторов техногенной опасности являются пожары в зданиях жилого, социально-бытового и культурного назначения [1]. Борьба с пожарами – это одно из сложных, длительных, трудоемких и дорогих мероприятий. Ежегодно в России фиксируется бесчисленное множество пожаров (природного и техногенного характера). В 2010 году на территории Кемеровской области произошло 2509 пожаров, что на 17 % меньше аналогичного периода 2009 года, погибло 147 человек (на 2 % меньше, чем в 2009 году) [1]. Практически все причины пожаров носят антропогенный характер – от небрежного обращения с огнем, до халатного отношения к требованиям пожарной безопасности на производственных объектах:

– неосторожное обращение с огнём;
– нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования;
– нарушение правил пожарной безопасности при проведении огневых работ (электрогазосварочные работы);
– нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования;
– короткое замыкание и др.

Усугубляющими факторами развития пожаров являются:

– позднее обнаружение и сообщение о пожаре;
– удаленность от пожарной части;
– комплекс неблагоприятных метеорологических явлений (порывы ветра, гололедные и грозовые явления);
– плотная застройка территорий и т.п.

В результате пожара изменяются характеристики окружающей среды (температура, задымленность, загазованность, снижение концентрации кислорода, интенсивность теплового излучения…). Для обнаружения пожара на ранних стадиях целесообразно использовать автоматические пожарные извещатели, реагирующие на эти изменения (тепловые, дымовые, газовые…). Наличие лишь пожарных извещателей в контролируемом помещении не обеспечивает полную профилактику возникновения пожара. Для этого требуется своевременное информирование диспетчера о первичных признаках возникновения пожара в режиме online, а также создание автоматической системы пожаротушения.

Особое внимание следует уделять опасным производствам, поскольку даже при нормальном протекание технологического процесса возможно выделение пожаро- или взрывоопасных веществ, способных привести к аварийной ситуации. Поэтому во избежание пожара или взрыва на опасных производственных объектах требуется комплексный контроль не только за соблюдением требований технологического регламента, но и наличием в производственной среде взрывопожароопасных горючих смесей.

Возможные состояния пожаро- и взрывоопасным технологического процесса представлены на рисунке 1 [2].

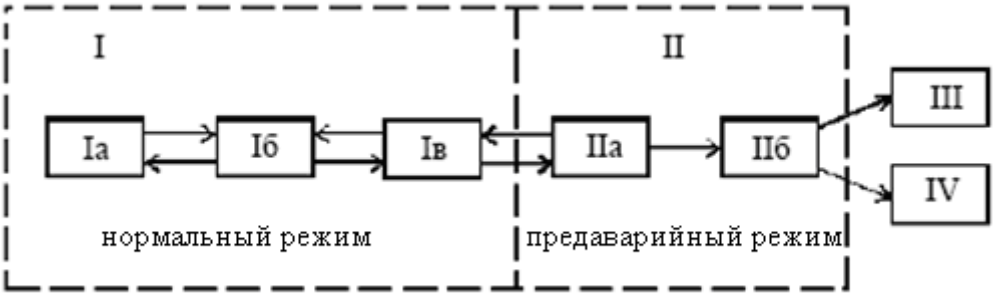


Рис. 1. Состояния пожаро- и взрывоопасным технологического процесса

I – нормальный режим; Iа – все определяющие параметры соответствуют заданным; Iб – отклонение определяющих параметров в сторону уменьшения опасности; Iв – отклонение определяющих параметров в сторону увеличения опасности; II – предаварийный режим; III – остановка технологического процесса; IV – аварийное состояние.

Комплексная автоматизация производства позволит сократить число аварийных ситуаций за счет создания таких локальных систем автоматического управления (САУ), как:

– систем автоматического контроля (САК) хода технологического процесса, работы оборудования, а также параметров производственной среды;

– систем автоматического регулирования (САР) основных, наиболее важных, параметров технологического процесса;

– систем автоматической сигнализации (САС) за теми параметрами процесса, отклонение которых от установленных предельных значений может привести к нарушению хода технологического процесса;

– систем автоматической защиты и блокировки (САЗ и Б) тех параметров, отклонение которых от предельно-допустимых значений, может привести к возникновению аварийной ситуации;

– систем автоматической сигнализации за первичными признаками возникновения пожара (САС Пож);

– систем автоматического пожаротушения (САПожТуш).

Схема управления потенциально пожаро- и взрывоопасным технологическим процессом представлена на рисунке 2.

Если система регулирования не может справиться с поставленной задачей – наступает предаварийный режим, и процесс управляется САЗ и Б. Данная система должна обеспечить безаварийное ведение процесса либо путем его возврата в нормальный режим, либо путем его остановки.

Функции системы защиты:

– анализ предаварийного состояния;

– выбор управляющих защитных воздействий;

– включение защитных систем.

Системы автоматической защиты должны отвечать следующим требованиям:

– идентифицировать опасные ситуации в объекте защиты по контролируемой совокупности параметров;

– обеспечивать аварийный останов технологического процесса для любой возможной аварийной ситуации в объекте защиты;

– обеспечивать скорость срабатывания систем защиты на прекращение аварийной ситуации в начальный период ее развития;

– иметь высокую чувствительность к контролируемому параметру;

– обеспечивать стабильность работы во времени;
– быть надежной в условиях длительной непрерывной работы;
– иметь возможность замены вышедших из строя элементов без существенной перестройки системы защиты;
– использовать возможность применения стандартных и унифицированных элементов;
– обеспечивать удобство и простоту монтажа, настройки и обслуживания;
– потреблять минимальное количество энергии в дежурном режиме.

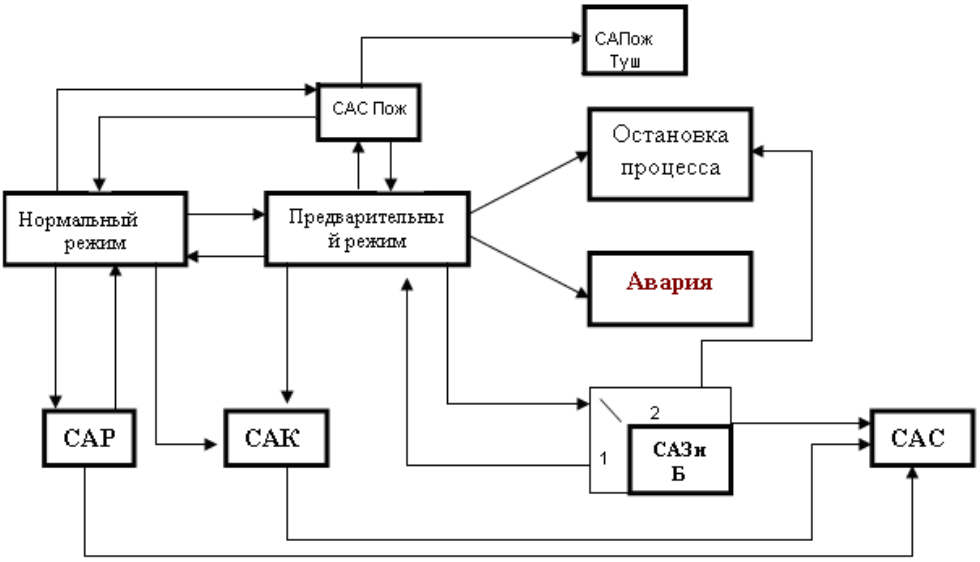


Рис. 2. Схема управления потенциально пожаро- и взрывоопасным технологическим процессом

Следует отметить, что на опасных производствах конструкции контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (КИП и А) и их исполнение должны быть безопасными и исключать возможность возникновения опасной ситуации.

Локальные системы автоматического управления технологическим процессом, регулирования, сигнализации, защиты, блокировки, а так же противопожарной сигнализации и пожаротушения должны быть объединены в единую приборную систему безопасности опасного производственного объекта и контролироваться диспетчером в режиме on-line.

Список литературы

1. Официальные сводки МЧС по Кемеровской области http://42.mchs.gov.ru/
2. Навацкий А.А., Бабуров В.П., Фомин В.И. Производственная и пожарная автоматика. Часть 1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов . –М.: Академия ГПС МЧС России, 2005г.

УДК 504.4.062.2

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПОЛУЧЕННОЙ НА НОВО-САКМАРСКОМ ВОДОЗАБОРЕ Г.ОРЕНБУРГА

Е. А. Тарлавина, Ф. Ф. Ибрагимов
филиал Московского Технологического института «ВТУ» в г. Оренбурге

Обеспечение населения, чистой доброкачественной водой имеет большое гигиеническое значение, так как предохраняет людей от различных эпидемиологических заболеваний, передаваемых через воду. Подача достаточного количества воды в населенный пункт позволяет поднять общий уровень его благоустройства. Для удовлетворения потребностей современных крупных городов в воде, необходимо громадное его количество которое измеряется в миллионах кубических метрах в сутки. Выполнение этой задачи, а также обеспечение высоких санитарных качеств питьевой воды требует тщательного выбора природных источников, их защиты от загрязнения и надлежащей очистки воды на водопроводных сооружениях.

ООО «Оренбург Водоканал» под управлением УК «РОСВОДОКАНАЛ» занимается водоснабжением в городе Оренбурге с октября 2003 года.

Источниками водоснабжения города Оренбурга является месторождения подземных вод рек Урала и Сакмара.

На балансе ООО «Оренбург Водоканал» находятся 9 городских водозаборов:

Ново-Сакмарский,
ПНС Старо-Сакмарского,
Уральский подрусловый водозабор,
Уральский открытый водозабор (НФС),
Авиагородок,
«РТИ»,
Оренбург-1,
Оренбург-2,
Бёрды
и 8 водозаборов пригородных поселков, отнесенных к городу:
п. Ростоши,
п. им. Куйбышева,
Каргала,
Бердянка,
Нижне-Сакмарский,
Самородово,
Краснохолм,
Городище.

Системы водоснабжения представляют собой комплекс инженерных сооружений и устройств, обеспечивающих получение воды из природных источников, её очистку, транспортирование и подачу потребителям. Системы водоснабжения предназначены также для удовлетворения потребителей в воде промышленности и сельского хозяйства.

Водозаборные сооружения Ново-Сакмарского водозабора расположены на берегу реки Сакмара выше города по течению реки. От Ново-Сакмарского водозабора вода поступает в Дзержинский и Промышленный районы города Оренбурга.

Так как качество речной воды не соответствует санитарным нормам и правилам СанПиН 2.1.4.1074-04 «Питьевая вода», то в состав сооружений по водоснабжению входят очистные сооружения, располагаемые в непосредственной близости от водозаборных сооружений. На территории очистных сооружений располагаются резервуар чистой воды и насосные станции I и II подъёма.

Очистка воды на станциях водоподготовки производится по классической двухступенчатой схеме, предусматривающей осветление в горизонтальных отстойниках и скрытых фильтрах с применением коагулянта и флокулянта и её обеззараживанием методом хлорирования.

Вода, поданная насосами станции I-го подъёма, поступает в смеситель, далее самотёком последовательно проходит камеры реакции, отстойники, фильтры и поступает в резервуары чистой воды.

Хлорирование воды производиться дважды: перед смесителем до ввода коагулянта (первичное хлорирование) и после фильтров (вторичное хлорирование). Для интенсификации процесса осаждения загрязняющих веществ в трубопровод перед смесителем вводиться раствор коагулянта (сернокислый алюминий или гидроксохлорид алюминия). В качестве флокулянтов используются прайстол и феннопол. Таким образом, в камере реакции идёт процесс взаимодействия реагента с водой с последующим образованием хлопьев, после чего происходит осаждение загрязняющих веществ в отстойниках.

Вода, прошедшая отстойники, поступает на скорые фильтры, где происходит окончательная очистка. Водя, проходя через фильтры сверху вниз, оставляет на загрузочном материале все загрязнения, а затем поступает в резервуары чистой воды. В качестве загрузочного материала используются вместе кварцевый песок, активированный уголь и другие пористые материалы.

Затем, после ведения вторичного хлора, вода поступает в аккумулирующий резервуар чистой воды. Из резервуаров вода питьевого качества насосами II подъёма подаётся в городскую сеть водопровода к потребителям.

На обработку воды уходит 7,5-8 часов, прежде чем она направляется в город.

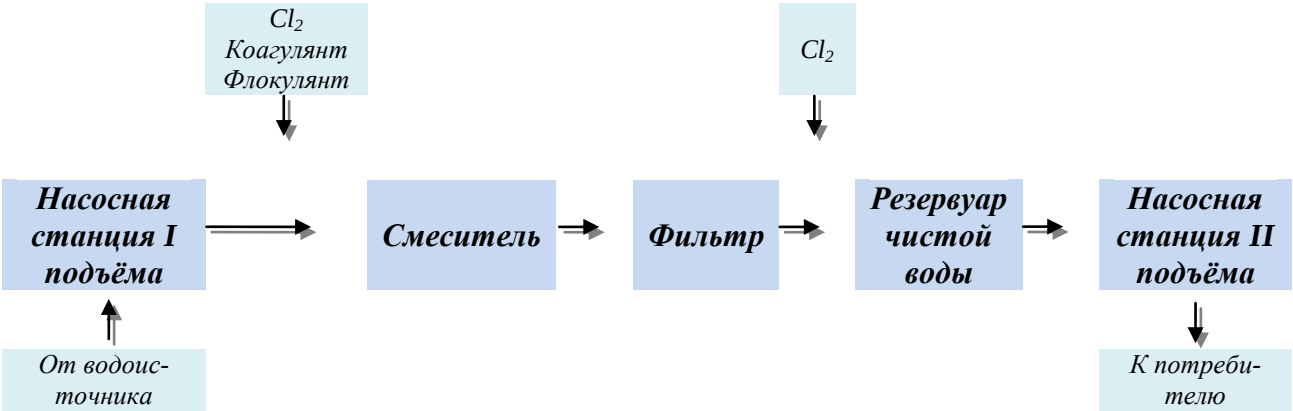


Рис.1 Технология водоподготовки на Ново-Сакмарском водозаборе

Контроль над качеством воды осуществляется непосредственно центральной лабораторией ООО «Оренбург Водоканал».

Лабораторный контроль сопровождает воду по всем стадиям очистки. Только по заключению центральной лаборатории, вода подаётся потребителям.

Для поддержания постоянного нормативного качества питьевой воды в распорядительных сетях водоснабжения предприятием выполняются следующие мероприятия:

1) Надзор за состоянием и сохранностью сети, сооружений, устройств и оборудования на ней и техническим содержанием сети. Надзор осуществляется путём осмотра трубопроводов, колодцев и проверки действия оборудования сети 1 раз в 2 месяца. Общее профилактическое (техническое) обслуживание проводят 1 раз в 6 месяцев.

2) Планово-предупредительный и капитальный ремонт на сети, ликвидация аварий, промывка сетей и сооружений проводится на основании «Плана промывки водопроводных сетей», который составляется ежегодно по районам и согласовывается с Главным государст-

венным санитарным врачом по Оренбургской области. Работы по плановой промывке начинаются с середины апреля (20 число) и заканчиваются в середине октября. Кроме того, лабораторией проводится контроль качества питьевой воды в токах водозабора наружной и внутренней сети.

3) Анализ условий работы сети, подготовка предложений по совершенствованию систем, применение новых типов конструкций труб и арматуры, новых методов восстановления и ремонта трубопроводов.

Нами были проведены исследования образцов питьевой воды взятых на Ново-Сакмарском водозаборе. Определялось содержание карбонатов, кальция, магния, нитратов, а также сульфатов, хлоридов, фторидов, нефтепродуктов и солей тяжёлых металлов. В ходе выполнения исследований качества питьевой воды были получены следующие результаты:

Таблица 1

Показатели качества вода

Наименование показателей	Единицы измерений	СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода»	При исследовании
1	2	3	4
Водородный показатель (pH)	Единицы	6,5-8,5	7,39
Вкус	Баллы	0	0
Запах	Баллы	0	0
Цветность	Градусы	5	0
Мутность	ЕМФ	1,0	0
Общая жёсткость	мг/л	7	3,35
Карбонаты	мг/л	6,5	3,0
Гидрокарбонаты	мг/л	400	122
Кальций	мг/л	130	130
Магний	мг/л	65	70
Нефтепродукты	мг/л	0,05	0,025
Нитраты	мг/л	20,0	2,9
Сульфаты	мг/л	250,0	50,4
Сухой остаток	мг/л	1000	340
Фторидов	мг/л	1,5	0,23
Хлоридов	мг/л	250	55
Тяжёлые металлы			
Кадмий	мг/л	0,001	0,0001
Кобальт	мг/л	0,100	0,003
Марганец	мг/л	0,050	0,097
Медь	мг/л	1,00	0,052
Никель	мг/л	0,0200	0,0226
Свинец	мг/л	0,01	0,0020
Хром	мг/л	0,0500	0,0047
Цинк	мг/л	5,000	0,179

Анализ результатов качества воды Ново-Сакмарского водозабора показывает, что водородный показатель (pH) имеет нейтральное значение (pH = 7,0) и соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода». По органолептическим показателям (вкус, запах, цветность и мутность), вода соответствует нормам. По общей жёсткости (жёсткость воды обусловлена присутствием кальция и магния), результаты исследований показали, что кальций и магний не превышают допустимые санитарные нормы, а по общей щелочности (щелочность воды обусловлена присутствием гидрокарбонатов и карбонатов), результаты

показали, что карбонаты отсутствуют, а гидрокарбонаты не превышают допустимые нормы. По результатам исследований установлено, что исследуемые образцы воды содержат нефтепродукты (до 0,025 мг/л). Однако, их содержание не превышает требований норм. Так же в пробах воды были обнаружены соли неорганических кислот (нитраты, сульфаты, фториды, хлориды), которые не превышают требований ПДК. Также установлено, что в воде присутствуют тяжёлые металлы. Содержание марганца превышает требований ПДК на 94% и никеля на 13%. Содержание кадмия, кобальта, меди, свинца, хрома и цинка было в пределах допустимых норм.

Таким образом, взятые пробы воды на Ново-Сакмарском водозаборе соответствуют всем санитарным нормам и правилам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода».

УДК 641.05

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМИ СРОКАМИ ХРАНЕНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

О.Е. Андреева, Н.Е. Карсыбаева
Красноярский государственный торгово-экономический институт, г. Красноярск

Внедрение на предприятия социального питания современного инновационного оборудования является одним из ключевых условий обеспечения высокого качества производимой продукции [1]. Использование шкафов интенсивного охлаждения позволяет не только повысить качественные характеристики охлажденных полуфабрикатов, но и продлить сроки их хранения. Возникает необходимость разработки новых технологий полуфабрикатов, а также разработки технической документации для них. Поэтому разработка и научное обоснование технологий мясных рубленых полуфабрикатов для школьного питания с использованием технологии *blast-chiller* является актуальной задачей.

Целью исследования являлось обеспечение научно-практического обоснования внедрению новых ресурсосберегающих технологий мясных рубленых полуфабрикатов для школьного питания Красноярского края.

Задачи исследования сводились к определению условий и сроков хранения мясных рубленых полуфабрикатов, изготовленных с использованием технологии интенсивного охлаждения; определения показателей качества; разработки технической документации на новые виды изделий с пролонгированными сроками хранения.

Объекты исследования: полуфабрикаты мясных рубленых изделий (Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания при общеобразовательных школах, 2004). В работе использовали следующие методы: определение сроков хранения полуфабрикатов проводилось в соответствии с МУК 4.2.1847-04; органолептические по ГОСТ 9959-91; физико-химические по ГОСТ Р 51187-98; ВУС, ВСС по Г. Грау и Р. Хамма в модификации ВНИИ мясной промышленности (1961); показатели безопасности по СанПиН 2.3.2.1078-01; оценка пищевой ценности по СанПиН 2.4.5. 2409-08.

Схема проведения исследования представлена на рис. 1.

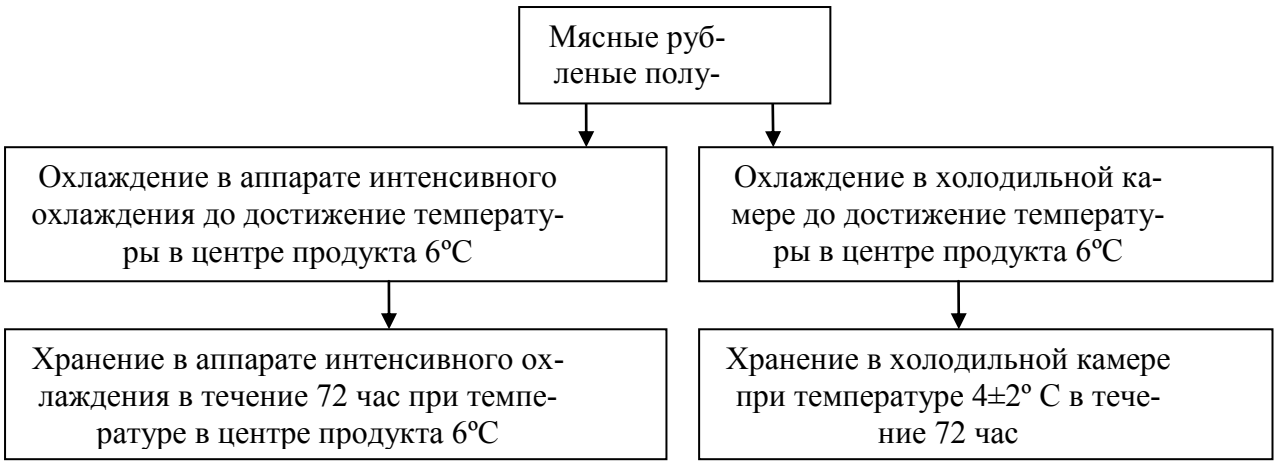


Рис.1. Схема проведения эксперимента

В ходе эксперимента установлено, что при использовании технологии *blast-chiller* время охлаждения мясных рубленых полуфабрикатов до температуры 6 ˚С в центре продукта сокращается в 3,1 – 3,9 раз по сравнению с традиционным охлаждением в холодильной ка-

мере при температуре 4 ˚С. При сокращении срока охлаждения значительная часть влаги остается внутри продукта, тем самым повышая сохранность массы полуфабриката и сохранность растворимых сухих веществ за счет уменьшения потерь с мясным соком. Данные по сохранности массы после 72 часов хранения представлены на рисунке 2 на примере рецептуры «Биф рубленый».

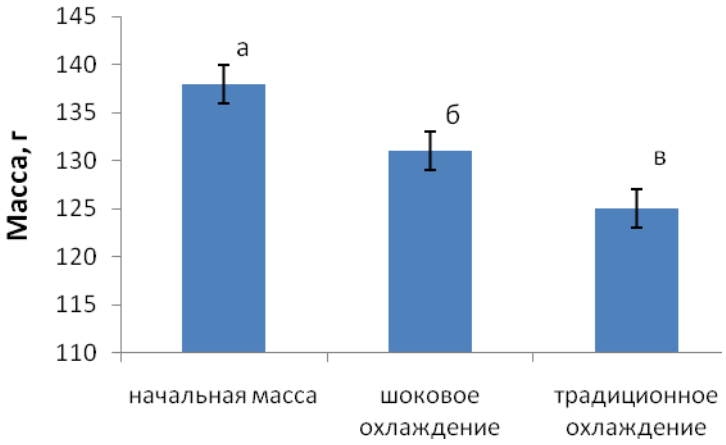


Рис. 2 – Сохранность массы мясных рубленых полуфабрикатов
(различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, p<0,05; * Манн-Уитни тест, p<0,05)

Для полуфабрикатов были определены органолептические показатели по 9-тибальной шкале. Анализ результатов статистических данных органолептической оценки показал, что у полуфабрикатов, подвергнутых интенсивному охлаждению, средняя оценка после 72 ч хранения составляет 8,2-9,0 баллов, что соответствует оценкам «отлично» и «очень хорошо». Полуфабрикаты, хранившиеся традиционно, имели средний балл 7,0-7,9, соответствующий оценкам «хорошо» и «недостаточно хорошо».

Влагосвязывающая и влагоудерживающая способности являются важнейшими функционально-технологическими свойствами мясных фаршей. От способности связывать воду зависят сочность, нежность готовых изделий, потери при тепловой обработке, товарный вид, технологические свойства. По результатам исследования ВСС в полуфабрикатах, охлажденных традиционным способом, сокращается на 2,3-4,0 %; в полуфабрикатах, охлажденных в шкафу интенсивного охлаждения – на 0,9-2,1 %; ВУС сокращается на 2,0 – 6,4 % и на 0,7-2,7 % соответственно (рис. 3, рецептура «Биф рубленый»).

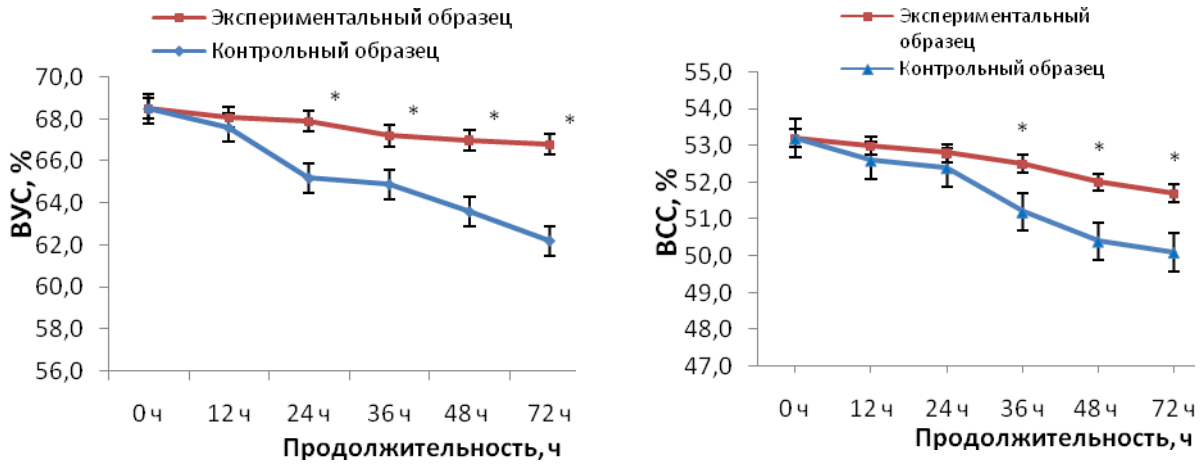


Рис. 3. Зависимость величины ВУС (ВСС) от длительности хранения полуфабрикатов
* различия статистически достоверны, Манн-Уитни тест, p<0,05

Среди технологических характеристик рубленых изделий из мяса важная роль отводится активной кислотности, которая связана с величиной ВСС и ВУС мясных фаршей. Анализ полученных результатов показал, что величина pH в полуфабрикатах в процессе хранения незначительно смещалась в нейтральную сторону, при этом у полуфабрикатов, охлажденных с применением системы интенсивного охлаждения, pH незначительно ниже, чем в полуфабрикатах, охлажденных традиционно (рис. 4)

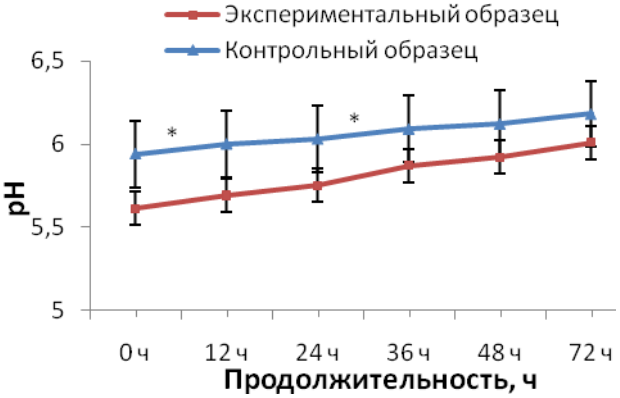


Рис. 4. Изменение pH-кислотности котлетной массы с добавлением хлеба в процессе хранения

* различия статистически достоверны, Манн-Уитни тест, p<0,05

Для изучения взаимосвязи pH и ВСС, ВУС полуфабрикатов из мяса, с использованием технологии интенсивного охлаждения был проведен корреляционный анализ на примере рецептуры «Биф рубленый». Корреляционный анализ зависимости ВСС и pH мясных полуфабрикатов подтвердил, что между значениями *X* (ВСС,%) и активной кислотностью *Y* (pH), а также значениями ВУС *X* (%) для полученных данных наблюдается положительная линейная корреляция. Теснота между признаками высокая (r_{xy}=0,83 для pH и ВСС; r_{xy}=0,85 для pH и ВУС). Данные представлены на рис.5.

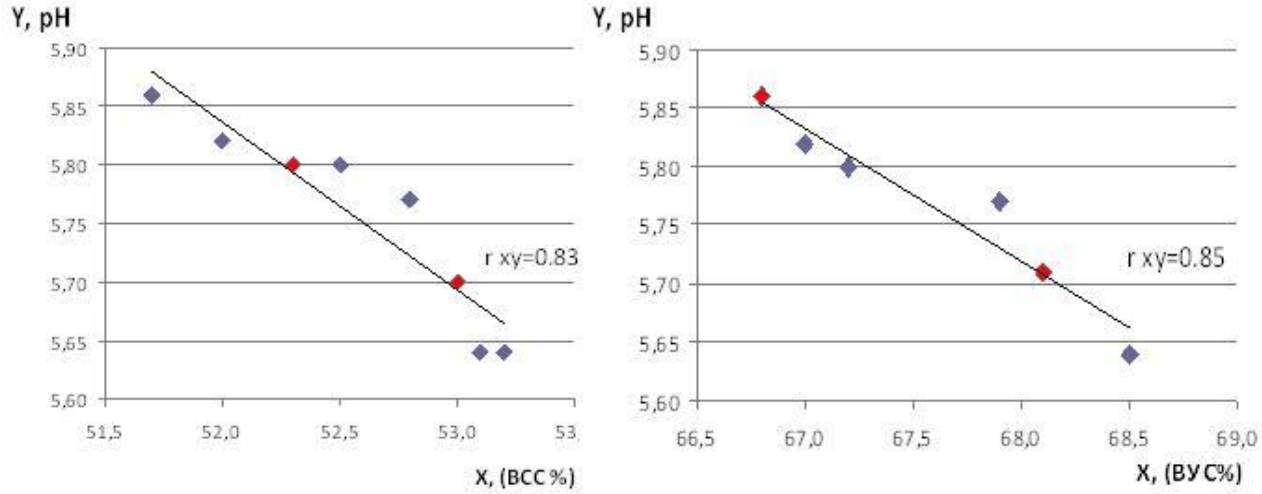


Рис. 5. Зависимость ВСС (ВУС) и pH-кислотности мясных полуфабрикатов

Одним из важнейших показателей, характеризующих качество и пищевую ценность мясных рубленых полуфабрикатов, является сохранность сухих веществ. В процессе хранения полуфабрикатов выделяется мясной сок. Потери сухих веществ вместе с мясным соком нежелательны. Для сравнения величины потерь сухих веществ вместе с мясным соком проводилось определение сухих веществ. Результаты исследования (на примере рецептуры «Биф рубленый») представлены на рис. 6.

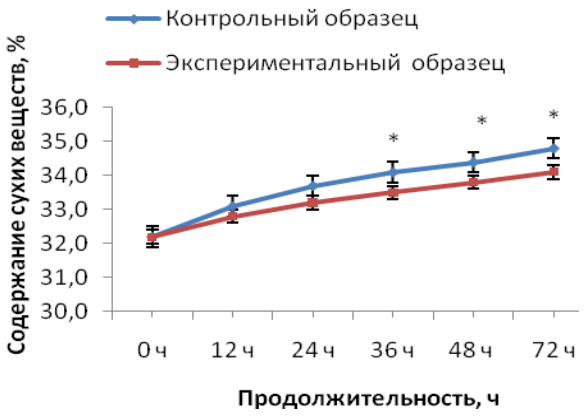


Рис. 6. Изменение содержания сухих веществ в мясных рубленых полуфабрикатах, (M±m, n=6)
* различия статистически достоверны, Манн-Уитни тест, p<0,05

Полученные результаты послужили основанием для проведения регрессивного анализа и нахождения зависимости между сроком хранения и следующими показателями: влагоудерживающей способностью, влагосвязывающей способностью, сохранностью сухих веществ, сохранностью массы, активной кислотностью, средней органолептической оценкой.

Использование анализа зависимости между сроками хранения и вышеперечисленных независимых переменных для оптимизации пролонгирования сроков хранения рубленых полуфабрикатов дало основание для вывода о том, что наилучшие результаты достигаются при хранении полуфабрикатов 48 ч (рис. 7).

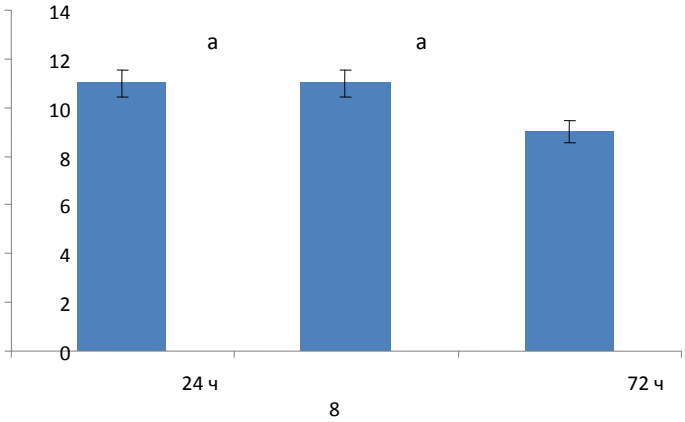


Рис. 7. Комплексный показатель качества мясных полуфабрикатов
(различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, p<0,05;
* Манн-Уитни тест, p<0,05)

Для определения сроков годности полуфабрикатов, охлажденных с использованием технологии *blast-chiller*, в соответствии с МУК 4.2.1847-04 проводились микробиологические испытания на соответствие нормам СанПиН 2.3.2.1078-01. С учетом коэффициента запаса (К=1,5) установили срок хранения мясных рубленых полуфабрикатов – 48 ч, что превышает срок традиционного хранения на 24 ч.

Расчет экономической эффективности внедрения инновационной технологии интенсивного охлаждения мясных полуфабрикатов показал, что абсолютный экономический эффект на 1 полуфабрикат составит 1,38 рублей.

Список литературы

1. Онищенко Г.Г. Политика здорового питания. Федеральный и региональные уровни / Г.Г. Онищенко, В.И. Покровский, В.А. Княжев. – Новосибирск: Сиб. Университет. изд-во, 2006. - 340 с.

УДК 637.5.07

К ПРОБЛЕМЕ ВЫЯВЛЕНИЯ БИОМАРКЕРОВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ

Н.Л. Вострикова, И.М. Чернуха
Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности
им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии, г. Москва

Расширение самостоятельности мясоперерабатывающих предприятий России и увеличение поступления на потребительский рынок различной по качеству мясной продукции требуют всестороннего комплексного контроля ее качества, соответствия ее потребительским требованиям и представляемой технической документации. При этом резко возросший поток различной, нетрадиционной для нашего рынка импортной продукции и увеличение возможностей выпуска на многочисленных новых мелких предприятиях России продукции по собственной рецептуре нередко позволяют снижать производителю качество, а торговле завышать цены при реализации продукции.

Целью работы являлась систематизация существующих методов идентификации мышечной ткани и оценка перспективы их применения, а также протеомный анализ мышечных белков свинины и характер их изменения под действием технологических факторов с использованием современных инструментальных методов исследования, с целью выявления потенциальных биомаркеров.

В мировой практике для выяснения состава пищевых продуктов опробованы различные качественные и количественные методы.

Полуколичественные методы

Микроструктурный (гистологический) анализ позволяет получить информацию о составе продукта в целом и дифференцировать особенности тканевых и клеточных структур. Он трудоемок и требует специального оборудования [3, 7].

Электрофорез заключается в разделении смеси белков по массе (1DE), а двумерный (2DE – two dimensional electrophoresis) в последовательном использовании двух свойств белков: заряда и массы, что необходимо для максимального разделения смеси белков.

Однако его считают достаточно трудоемким и затратным в связи с тем, что для количественного анализа гелей применяют масс-спектрометрию MALDI (MS/MS) [5].

Расчетные методы

По рецептуре (закладке). Суть метода заключается в расчете количества мышечной ткани готового продукта в соответствии с рецептурой. Нормативы на вырабатываемую продукцию описывают общие определения и оценочные показатели исходного сырья.

Документ, позволяющий рассчитывать количество мышечной ткани по закладке вареных колбасных изделий - ГОСТ Р 52196-2003 [2].

BEFFE . Анализируя методики и требования, предъявляемые к готовым мясным изделиям в ЕС (на примере опыта Германии), рассмотрели расчетный показатель BEFFE.

По нормативам, величина BEFFE abs не должна быть ниже 7,5 %, а BEFFE real в мясе – не ниже 75 %.

Недостаток метода состоит в необходимости длительного исследования химического состава различных объектов (свинина, говядина, птица и др.) и составление НД. Опыт немецких ученых показал, чтобы получить статистически достоверные данные, для отработки методики требуется не менее 100 образцов[8].

Количественные методы

Определение животного белка по соотношению аминокислот. В России разработан метод расчета количества животного белка по соединительной ткани, то есть относительно содержания аминокислоты оксипролина (ГОСТ Р 50207-92) [4]. Однако он не позволяет в полной мере выявить состав готовых термообработанных продуктов. В лабораторной прак-

тике Германии существует более точный метод определения содержания гидролизованного белка или белка соединительной ткани (коллагена). В нашей стране для того, чтобы узнать пищевую ценность мяса, применяют коэффициент соотношения двух аминокислот: триптофана и оксипролина. Величина соотношения триптофана к оксипролину (4:1) находится в обратной зависимости от содержания соединительной ткани.

Определение белков растительного происхождения основано на конкуренции антигена, растворенного в объеме образца, и такого же антигена, иммобилизованного на твердой фазе (полистироле) за связывание с ограниченным количеством специфических антител. В результате конкуренции количество антител, фиксируемое в твердой фазе, оказывается в обратной зависимости по отношению к содержанию растворимого антигена в образце[1].

В России разработан метод количественного определения соевого белка в составе различных мясных, мясосодержащих и мясорастительных пищевых продуктах. Основа его - непрямой твердофазный иммуноферментный способ (ИФА).

Выявление биомаркеров мышечной ткани

Анализ литературы позволил выделить наиболее перспективные биомаркеры мышечной ткани (рис.1), в том числе креатин (N-метилгуанидинуксусная кислота), креатинин; гистидинсодержащие дипептиды – ансерин (р-аланил-1-метилгистидин), карнозин (р-аланилгистидин) и изомер ансерина - офидин (р-аланил-3-метилгистидин). Эти пептиды - характерная составная часть скелетной мускулатуры позвоночных животных.

Белки саркоплазмы – миоглобин и миоген. Миоглобин и его соединения обусловливают окраску мышечной ткани. Интенсивно работавшие мышцы содержат больше миоглобина и имеют более темную окраску по сравнению с мало работавшими мышцами. Миоген составляет 20—30% всех белков мышечной ткани; он легко экстрагируется водой и на поверхности бульона после свертывания образует пену.

К миофибриллярным белкам относится миозин, его содержание в мышцах ок. 40% от массы всех белков (в др. тканях и клетках 1-2%), среди которых наиболее перспективными для изучения нам представляются легкие цепи миозина

Рис.1 Потенциальные маркеры на мышечную ткань

Картины электрофоретического разделения шести различных образцов колбасы «Докторская» с помощью метода 1DE имеют значительные различия, как в количестве выделенных фракций, так и в их интенсивности (рис.2). Так как концентрация растворимого белка в образцах колбасы очень мала и имеет приблизительно равные значения, то сложно выявить зависимость интенсивности картины разделения от концентрации растворимого белка. Картина разделения образцов колбасы слабо выражена и белковые полосы нечеткие.

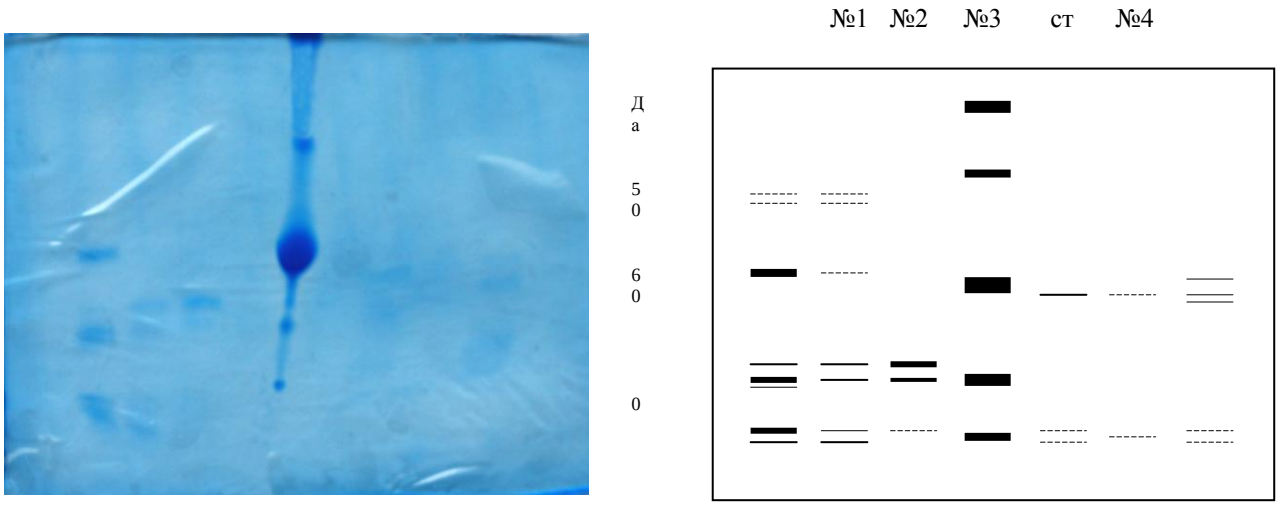


Рис. 2 Разделение белковых фракций исследуемых образцов колбасы

Различия в количестве фракций, очевидно, связаны с использованием в рецептурах различных компонентов, таких как соевый белок, крахмалы и каррагинаны, которые были выявлены в образцах колбасы при гистологических исследованиях. Однако, не смотря на отработанную методику анализа нативных мышечных белков сырья, оказалось достаточно сложным применение ее для исследования коагулированных белковых фракций и определения состава термообработанного продукта. Процессы технологической обработки сильно изменяют белковый состав продукта

Термообработка мясных продуктов является труднопреодалимым препятствием при идентификации мышечных белков. Применение 2D электрофореза может стать решением.

Поэтому дальнейшие исследования коагулированных мышечных белков по массе и по изоэлектрической точке (pI) проводились с помощью метода 2DE электрофореза в модификации О'Фарелла с дальнейшим анализом с помощью MALDI-TOF масс-спектрометрии. Общие особенности распределения белковых фракций на электрофореграммах 2DE совпадали с данными, полученными ранее при проведении 1DE электрофореза, включая идентификацию отдельных мышечных белков.

Типичная электрофореграмма белков термообработанного продукта, которая была получена при фракционировании пробы со средней белковой нагрузкой (70 мкг), представлена на рис. 3.

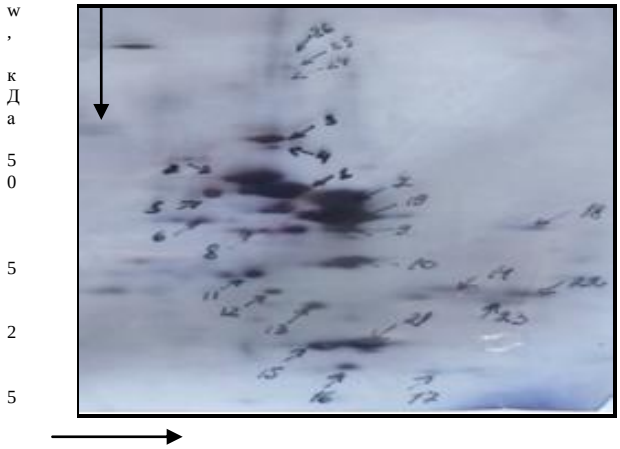


Рис. 3. Результаты электрофоретического фракционирования белков. Стрелками с номерами обозначены белки, идентифицированные с помощью масс- спектрометрии

Изоэлектрические точки (pI) белковых фракций определяли по их электрофоретической подвижности в первом направлении, с учетом показателей идентифицированных маркерных белков. Теоретические значения *Mw* и pI рассчитывали с помощью программы «pI/Mw», имеющейся на сервере ExPASy Proteomics Server (http://cn.expasy.org), используя сведения об аминокислотных последовательностях соответствующих белков по базе данных Swiss-Prot.

В табл. 1 суммированы результаты идентификации белковых фракций. Помимо большого числа тканевых ферментов и белков, всегда присутствующих в мышечной ткани, такие как мышечная креатинкиназа, аденилкиназа, миоглобин, миозин, актин, нами был идентифицирован тропонин-Т, образующийся в результате распада миофибрилл.

Значения Mw и pI, приведенные в табл. 1, являются средними арифметическими значениями измерений. Для каждого белка был определен процент совпадения, который отражает отношение суммарной длины выявленных пептидов по отношению к аминокислотной последовательности белка.

Таблица 1

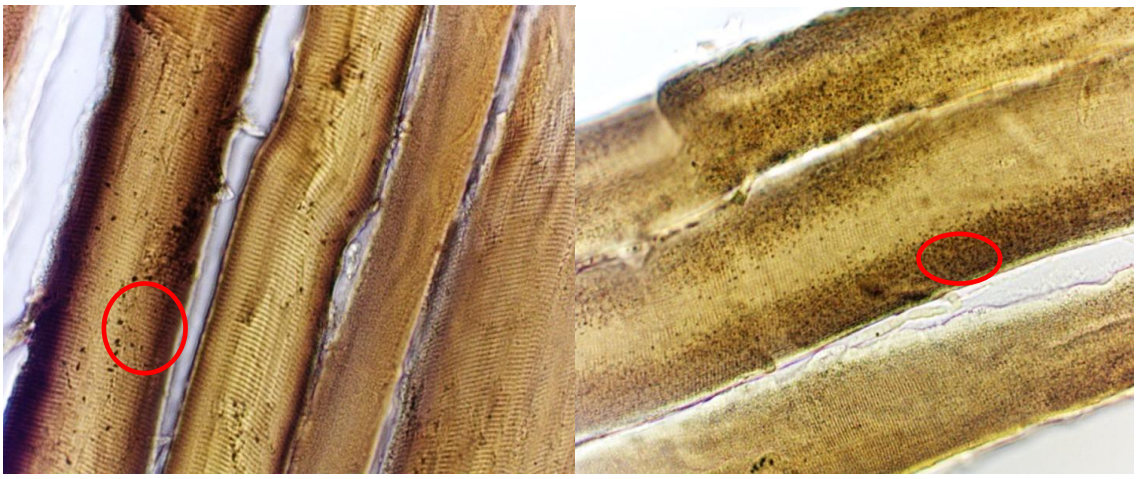
Результаты идентификации белковых фракций 2DE электрофореза

Фракция2DE	**Mw, kDa/ pI**	**Белок**	**Совпадение, %**
1	43.0/6.61	muscle creatine kinase (pig)	29
7	39.4/8.45	fructose-bisphosphate aldolase A (cattle)	29
8	36.6/8.18	L-lactate dehydrogenase A chain (pig)	34
9	35.7/6.63	dehydrogenase,glyceraldehydephosphate (domestic pig)	46
10	28.7/8.86	phosphoglycerate mutase 2	48
11	26.7/6.54	triosephosphate isomerase 1 (pig)	58
12	21.6/8.38	adenylate kinase isoenzyme 1 (pig)	37
18	29.8/7.74	**troponin T**	22
19	35.7/6.63	dehydrogenase,glyceraldehydephosphate	56
20	29.7/8.39	**troponin T beta isoform**	34
25	43.0/6.77	creatine kinase M-type	31
26	19.0/4.57	**myosin light chain 2**	57
27	43.0/6.61	creatine kinase M-type	47
28	32.8/4.64	unnamed protein product	39
29	20.9/4.9	**myosin light chain 1/3**	66
30	16.9/6.54	chain A, High Resolution X-Ray Structures Of Pig Metmyoglobin And Two Cd3 Mutants Mb(Lys45-> Arg) And Mb(Lys45-> Ser)	84
31	17.0/6.9	**myoglobin**	35
33	43.5/5.94	unnamed protein product	44
34	9.7/8.57	gp80 [Mycobacterium phage KBG]	40
35	59.4/8.99	similar to AGAP005134-PA isoform 1	23
37	39.8/5.24	**actin chain D**	43

Каждая идентифицированная фракция была проанализирована в нескольких базах данных NCBI и Swiss-Prot. Использованная модификация 2DE не только расширила возможности протеомного анализа мышечных белков термообработанных продуктов, но и позволила выявить белки-маркеры (тропонин-Т и миоглобин) для количественного определения доли мышечной ткани в мясных продуктах.

При исследовании мышечной ткани на миоглобин образцы мяса сначала фиксировали жидкость Буэна от 1 до 3 суток в зависимости от размера образца, затем промывали в 96% спирте, посменно три раза, после этого образцы пропитывали 8 часов 15% желатином в термостате при температуре 32°C. Затем образцы резали на замораживающем микротоме при

15°С и толщине среза 18мкм. После этого монтированные на стекле срезы окрашивали Бензидиновым реактивом по методики Верболовича.



а б

Рис.4. Говядина (а) и свинина (б)охлажденная с реактивом Буэна и Бензидином

При исследовании на миоглобин охлажденной говядины и свинины наблюдалось выпадение коричневых зернистых гранул (рис.4), только на мышечном волокне, в межклеточном пространстве данная реакция не обнаруживалась. Наличие гранул говорит о присутствии белка мышечной ткани, а именно миоглобине.

Общие особенности распределения белковых фракций на 2 DE электрофореграммах позволил провести первичный анализ белкового состава термообработанных продуктов.

Таким образом систематизация существующих методов идентификации мышечной ткани, а также протеомный анализ мышечных белков и характер их изменения под действием технологических факторов с использованием современных инструментальных методов исследования, позволили определить пути решения задач по выявлению белков мышечной ткани в мясных продуктах, с целью выявления их потенциальных биомаркеров.

Список литературы

1. Галкин А.В. Иммуноферментный метод экспресс контроля продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание потенциально опасных химических соединений/ А.В. Галкин, В.Н. Комаров, Е.А. Иванова //Хранение и переработка сельхозсырья. -1998. -№ 5.
2. ГОСТ Р 52196-2003 "Изделия колбасные вареные. Технические условия".
3. ГОСТ Р 59372-92 "Мясо. Метод гистологического анализа".
4. ГОСТ Р 50207-92 "Мясо и мясные продукты. Метод определения L(-)-оксипролина".
5. Остерман Л.А. Исследование биологических макромолекул электрофокусированием, иммуноэлектрофорезом и радиоизотопными методами.–М.: Наука, 1983.
6. Смородинцев И.А. Биохимия мяса.–М.: Пищепромиздат, 1952.
7. Хвыля С.И. Практическое применение гистологических методов анализа/ С.И. Хвыля, В.В. Авилов, Т.Г. Кузнецова //Мясная промышленность. -1994. -№ 6.
8. Shering B. Zur Verkehrsfahigkeit von Geflugel wurst//Fleischwirtschaft. -2007. -№ 1.

УДК 637.1:532.695

РАЗРАБОТКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНО-СЛИВОЧНЫХ СПРЕДОВ

Л.И. Василенко, А.В. Горбатова
Воронежская государственная технологическая академия, г. Воронеж

В масштабах страны пищевой статус, структура питания относятся к числу основных факторов, определяющих уровень ее развития и продолжительность жизни ее граждан.

Основной задачей по улучшению структуры питания населения является увеличение продуктов массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью, а также продуктов, обогащенных пищевыми волокнами, полиненасыщенными жирными кислотами, полноценным белком, витаминами и минеральными веществами. Последствиями недостаточного количества или отсутствия тех или иных незаменимых биологически активных веществ становятся нарушения биохимических реакций и функциональных процессов, протекающих в организме человека. Вследствие этого возникают изменения, обусловливающие возникновение различных заболеваний и нарушений.

В настоящее время одной из важных задач масложировой промышленности является выпуск функциональных по назначению продуктов, а также лечебно-профилактических продуктов, обеспечивающих здоровье человека. При создание растительных спредов функционального назначения представляется важным использование добавок с физиологически активными компонентами заданной функциональной направленности и сочетающих технологические функции основными из которых является эмульгирование и обеспечение стабильности при хранении. Путями снижения содержания вредных компонентов является, например, замена в продукте животных жиров растительными при сохранении его потребительских свойств. Однако модификация традиционного продукта в функциональный не должна сводиться только к замене ингредиентов, а представлять собой сложный процесс конструирования продукта, обладающего восстановленными традиционными потребительскими и новыми, определяющими его полезность, функциональными свойствами.

Целью нашей работы является разработка растительно-жировых спредов функционального назначения, оптимизированных по жирнокислотному составу с использованием пробиотиков, и композиционной смеси антиоксидантного назначения на основе природных антиоксидантов, разработка технологии их производства.

Среди функциональных ингредиентов особое место занимают пробиотики, способные проявлять нормализующее действие на кишечные микробиоценозы организма человека. Основными пищевыми источниками пробиотиков являются кисломолочные продукты, которые, к сожалению, характеризуются непродолжительным сроком хранения, а кроме того, не всеми потребителями включаются в традиционные пищевые рационы. Альтернативой кисломолочным продуктам с живыми микроорганизмами могут служить спреды, легко обогащаемые, благодаря их эмульсионной природе, пробиотическими культурами. Особенности технологии спредов, современные способы стабилизации лабильных ингредиентов, а также известные приемы повышения активности пробиотиков, позволяют создать новые виды спредов, включающих живые микроорганизмы, с увеличенным сроком годности.

Нами предлагается создание продуктов на основе пахты и купажированного масличного продукта (кукурузное, льняное и арахисовые масла) со сбалансированным жирнокислотным составом и использование микрокапсулированных пробиотиков в пектиновых капсулах. Он может использоваться в качестве заменителя молочных жиров в питание человека. Замена молочного жира составляет 50-60 % .

Для реализации данного технологического процесса предусматривается аппаратурно-технологическая схема, работающая следующим образом. Предварительно очищенное исходное сырье (например, арахис, кукуруза, лен) дозируется и направляется в установку для

отжима масла. В шнековой камере за счет изменения диаметра вала шнека происходит выжимка масла. Масло выходит из-под пресса с температурой 37-40 градусов. Отфильтрованное масло направляется в бункер временного хранения, откуда дозируется в установку для приготовления эмульсий. Туда же добавляется пахта и стабилизатор.

Полученный продукт имеет слабовыраженный сладкосливочный запах; белый, бежевый желтоватый цвет, обладает кремовой текстурой. Допускается незначительный пряно-горьковатый привкус обусловленный применением нерафинированных арахисового и льняного масел. Консистенция полученного спреда более мажущая, по сравнению со сливочным маслом, за счет использования растительных масел, которые являются жидкими при комнатной температуре. Кислотное число готового спреда составило КЧ = 1,82 мгКОН/г, перекисное кисло – ПЧ = 4,98 ммоль акт.О/г. Такие высокие показатели КЧ и ПЧ связаны с тем, что при производстве использовались нерафинированные растительные масла. Однако, исключение цикла рафинации позволяет сохранить все полезные свойства, которыми обладают льняное и арахисовое масла.

По результатам анализа жирнокислотного состава 50 г продукта полностью удовлетворяют суточную потребность в полиненасыщенных жирных кислотах. Превышает требуемые показатели w-3 жирных кислот и на 80% удовлетворяют потребность w-6 жирных кислотах.

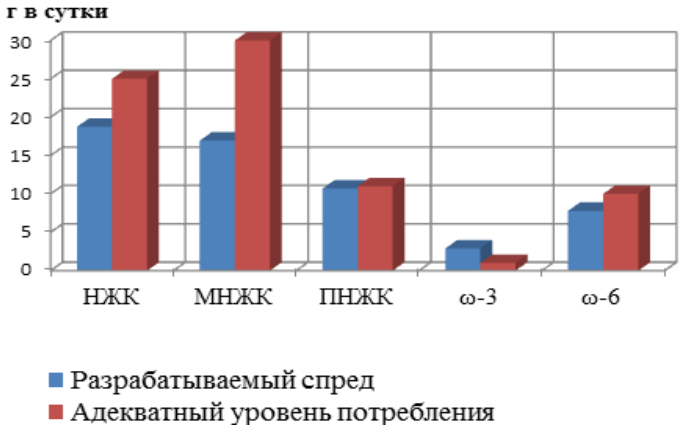


Рис. 1 – Удовлетворение адекватного уровня потребления жирных кислот при употреблении 50 г разрабатываемого спреда в сутки

В ходе работы было обосновано введение бифидо- и лактобактерий в качестве пробиотиков в состав базовых спредов. Исследована стабильность пробиотических микроорганизмов в составе 40- и 60%-ных спредов в процессе производства и хранения. Изучена технология микрокапсулирования пробиотиков в пектиновые капсулы в качестве приема, повышающего их стабильность в составе спредов. Показано, что использование бифидобактерий в микрокапсулированной форме позволяет сохранить их жизнеспособность в процессе производства и продлить срок годности пробиотического спреда до 3 месяцев с сохранением содержания этого пробиотика на уровне не ниже 10 КОЕ/г. Установлено, что использование L. acidophilus в виде пектиновых микрокапсул в составе спредов позволяет увеличить срок годности продукции до 3 месяцев с сохранением содержания пробиотика на уровне не ниже 106 КОЕ/г.

Разработанная технологическая линия позволяет соединить купажирование масел с производством эмульсий растительного происхождения что позволяет сократить затраты на их производство, сократить количество потребляемой энергии при производстве данной группы продуктов, подобрать наиболее рациональные режимы для переработки нестандартной продукции без ухудшения ее качества.

УДК 663.13+547.862

ВЛИЯНИЕ АКТИВАТОРОВ, РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ, НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

О.А.Данилова*, Р.А. Зайнуллин *, О.Ю. Калужина**
*Уфимская государственная академия экономики и сервиса, г.Уфа
**Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа

В современном производстве напитков брожения важной задачей является повышение качества получаемых продуктов [1]. Один из путей решения этой проблемы – улучшение биотехнологических свойств дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*), способствующих интенсификации процессов брожения и в итоге – улучшению качества готовых напитков. Исследования, направленные на повышение физиологической активности дрожжей, весьма актуальны, так как дрожжи, используемые в пищевой промышленности, не всегда удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям по продуктивности и метаболической активности.

На сегодняшний день разработаны различные физико-химические методы интенсификации процессов выращивания дрожжей и повышение их физиологической активности [2,3,4]. Так, одним из способов является введение в бродильную смесь активаторов брожения биологической и химической природы (азотистые вещества, особенно соли аммония, фосфаты, аминокислоты, витамины и т.д.), а также стимуляторов роста [5].

Так в качестве источника свободного азота, необходимого для синтеза компонентов, обеспечивающих рост и размножение клеток, нами были исследованы два гетероциклических азот- и серосодержащих вещества, синтезированных в Институте нефтехимии и катализа РАН и получивших кодовые названия: АСП-Д, Г-60-СГ, ТМ-Т.

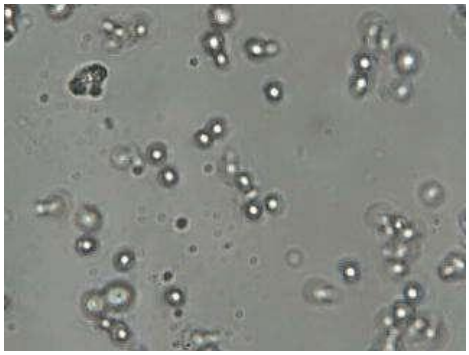
Активирующее влияние этих веществ на морфологические признаки дрожжей, было изучено путем наблюдения в микроскоп за ростом дрожжевых клеток, отобранных на стационарной фазе роста. Наблюдение проводилось на световом микроскопе, методом раздавленной капли. В процессе микроскопирования изучали внешний вид клеток, состояние стенки, цитоплазмы и просматриваемых органелл. Определяли размеры клеток. Выявили присутствие посторонней микрофлоры. В качестве контроля были взяты дрожжевые клетки, выращенные одновременно при одинаковых условия с опытными образцами, но без внесения добавок.

Микроскопирование контрольного образца показало, что клетки имеют круглую и овальную форму с размерами около 3-4 мкм. Среди дрожжей 18-20 % почкующихся клеток. По внешнему виду клетки соответствуют стационарной фазе роста. Посторонняя микрофлора не обнаружена. Общее количество клеток – 70-72 млн./мл. Границы некоторых клеток очерчены не четко. В 5-7 % клеток наблюдается утолщение стенки, зернистость и увеличение вакуоли, что говорит о начале старения клеток. Так же в поле зрения попадают клетки небольшой круглой формы, размером 1-2 мкм, имеющие водянистую структуру цитоплазмы. Предположительно это несовершенные или неразбродившие клетки дрожжей.

В целом клетки (рис. 1,2) выглядят слегка ослабленными и не особо крупными, но вполне удовлетворяют требованиям хлебопекарных дрожжей, взятых со стационарной фазы роста.

АСП-Д: При микроскопировании данных опытных образцов установлено, что клетки более упитанные по сравнению с контролем и имеют размеры 4-5 мкм в диаметре и 7-8 мкм в длину (рис. 3,4). Имеют в основном овальную форму, что характерно для более молодых крепких клеток, активно участвующих в брожении и интенсивно развивающихся. В поле зрения 48-50 % почкующихся клеток. 3-5% процентов клеток с зернистой цитоплазмой и увеличенной вакуолью. Часто в полях зрения встречаются сгруппировавшиеся клетки в виде цепочек, что говорит о благоприятной питательной среде и об интенсивном цикле клеточно-

го деления (дочерние клетки, не успев отделиться от материнской, начинаю далее почковаться). Посторонняя микрофлора отсутствует.



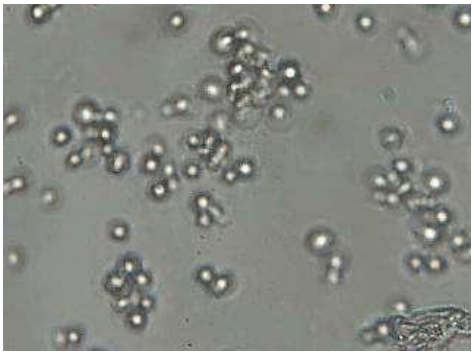
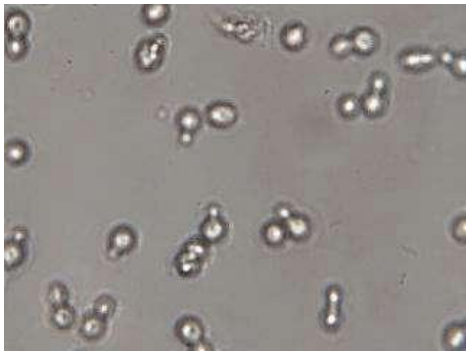


Рис. 1. Контрольный образец **Рис. 2. Контрольный образец**



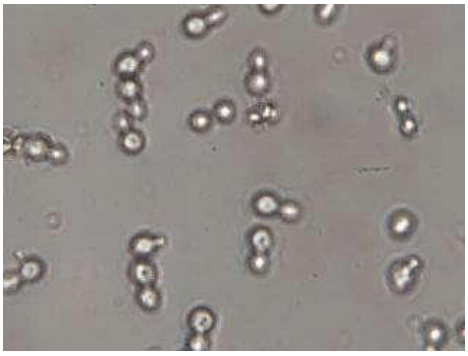


Рис. 3. Образец АСП-Д **Рис. 4. Образец АСП-Д**

В некоторых полях зрения было обнаружено «змеевидное» вещество – предположительно применяемый активатор. Данное вещество плотно окружено упитанными дрожжевыми клетками, что, несомненно, представляет интерес и требует более подробного изучения (о возможности использования его для иммобилизации дрожжей). Данное свойство вещества может представлять интерес для пивной и винодельческой промышленности (рис. 5,6) .

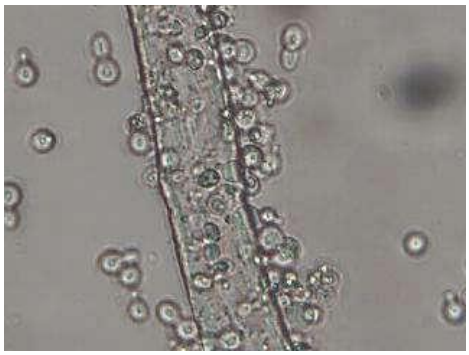


Рис. 5. «Змеевидное тело» **Рис. 6. «Змеевидное тело»**

Г-60-СГ: При микроскопировании данных опытных образцов установлено следующее:

- клетки круглой и овальной формы, размеры 5-7 мкм;
- контуры четкие, ровные, стенки в основном не утолщены;
- процент почкующихся клеток – 80;

- мертвые клетки отсутствуют;
- общее количество – 200-220 млн. кл./мл;
-во всех клетках просматривается вакуоль.

В целом морфология клеток схожа с опытом с внесением АСП-Д. (рис 7,8)

Рис. 7. Образец Г- 60- СГ **Рис. 8. Образец Г- 60- СГ**

ТМ-Т: В данном образце клетки более мелкие, чем в первых предыдущих образцах (АСП-Д и Г-60-СГ), но крупнее контроля. Размер клеток 3-4 мкм в диаметре и 5-6 мкм в длину. Клетки в основном круглой формы. Стенки слегка утолщены. Контуры четкие ровные. Просматривается небольшая вакуоль. Посторонняя микрофлора отсутствует. Процент почкующихся клеток – 60-62. Процент мертвых клеток - 1-2. Общее количество клеток 200-220 млн/мл, клетки расположены отдельно друг от друга. В некоторых полях зрения наблюдаются небольшие скопления. Длинных ветвящихся цепочек не наблюдается (рис. 8,9).

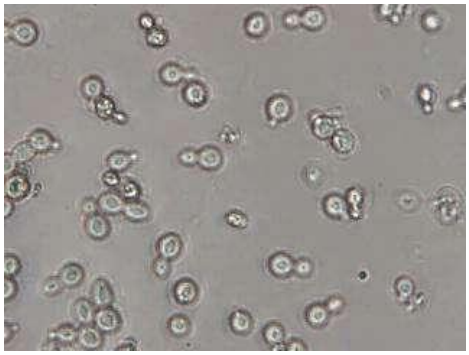


Рис. 8. Образец ТМ-Т **Рис. 9. Образец ТМ-Т**

Для более подробного изучения влияния данного активатора на морфологию дрожжей была проведена серия опытов, при которой в дрожжевую суспензию вносился препарат ТМ-Т с различной дозировкой 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0 мл. Результаты данного эксперимента представлены в сравнительной таблице 1.

Дрожжи во всех образцах взяты со стационарной фазы роста. Во всех образцах клетки круглой или слегка овальной формы.

Из таблицы 1 видно, что с увеличением концентрации внесения препарата ТМ-Т увеличивается общее количество клеток и при дозировке внесенного препарата равного 2,0 мл достигает максимума и превышает контроль в 4 раза. Аналогичная ситуация наблюдается по почкующимся клеткам. Так же почти в 2 раза увеличиваются размеры клетки.

В связи с чем, можно утверждать об активирующем действии препарата ТМ-Т на морфологические признаки дрожжей.

Таблица 1

Сравнительная характеристика образцов с различной дозировкой компонента ТМ-Т

Дозировка ТМ-Т, мл	Общее кол-во клеток, млн/мл	Процент почкующихся клеток	Процент мертвых клеток	Размеры клеток, мкм	Краткая характеристика клеточной стенки	Состояние цитоплазмы	Наличие вакуоли	Посторонняя микрофлора
0	90	30	1	3-4	Контуры четкие, ровные. Стенки слегка утолщены	Гомогенная. Слегка зернистая	Вакуоли средние по величине	Не обнаружена
0,1	126	44	1	4-6	Контуры четкие ровные. Стенки слегка утолщены	Гомогенная. Небольшая зернистость	Вакуоли средние по величине	Не обнаружена
0,2	130	45	1	4-6	Контуры четкие ровные. Стенки слегка утолщены	Гомогенная Небольшая зернистость	Вакуоли средние по величине	Не обнаружена
0,5	148	58	0	5-6	Контуры четкие ровные. Стенки не утолщены	Гомогенная. Небольшая зернистость	Вакуоли не большие	Не обнаружена
1,0	210	70	0	5-6	Контуры четкие ровные. Стенки не утолщены	Гомогенная. Не зернистая	Вакуоли просматриваются не четко	Не обнаружена
2,0	360	83	0	8-9	Контуры четкие ровные. Стенки не утолщены	Гомогенная. Не зернистая	Вакуоли не просматриваются	Не обнаружена

Выводы:

1. Микрокопирование дрожжей, активированных веществами различной природы, выявило положительную тенденцию в морфологии дрожжей. Положительную степень различных образцов можно расположить следующим образом: наиболее хорошие результаты по сравнению с контролем наблюдались при внесении в дрожжевую суспензию образцов АСД и ТМ-Т. Чуть ниже показатели по препарату Г-60-СГ.

2. При внесении различных дозировок препарата ТМ-Т наблюдается улучшение показателей с каждым последующим увеличением дозировки внесения препарата.

Список литературы

1. Колончин, К.В. Состояние и перспективы развития отраслей пищевой промышленности/К.В. Колончин// Пиво и напитки.-2009. - №1.- С.4-7.
2. Исследование влияния янтарной кислоты на качество хлебопекарных дрожжей / З.Мингалеева [и др.] // Хлебопродукты. – 2007. - №10- С.60-61
3. Абрамов, Ш.А. Влияние геотермальной воды в составе среды культивирования на морфологические особенности и биохимический потенциал дрожжей *S.cerevisiae* и *S. oviformis* / Ш.А. Абрамов, С.Ц. Котенко, Э.А. Халилова, Э.А. Исламмагомедова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. - № 12. – С. 31-35..
4. Влияние биостимуляторов дальневосточных растений на физиологическую активность пивоварен-

ных дрожжей/ М.В. Палагина, К.А. Дрекко, Н.Г. Плехова // Пиво и напитки.. – 2011. - №2- С.33-35

5. Способы получения активных рас дрожжей с улучшенными технологическими свойствами для производства пива на высокопроизводительных заводах и на минипредприятиях / М.В. Бирюкова, М.В. Гернет, Г.А. Ермолаева [и др.] // Научно-информационный материал (НИМ).: М, 2010, - 13 с.

УДК 664.644

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ТЕРМООБРАБОТКИ

И.М. Жаркова*, А.А. Журавлев*, Л.А. Мирошниченко, А.Е. Глебова***
*Воронежская государственная технологическая академия», г. Воронеж
** ООО «Русская Олива», г. Воронеж

Одним из способов снижения содержания антипитательных веществ в растительном сырье служит термообработка. Однако, при определенных режимах ее проведения может происходить изменение функциональных свойств продукта, которое необходимо учитывать при дальнейшем его применении, в частности в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Цель настоящей работы – проведение статистического анализа функциональных свойств амарантовой муки в зависимости от режима термообработки.

Осуществлен анализ четырех образцов муки: 1 – пшеничная мука общего назначения МК 75-23 (в качестве сравнения), 2 – амарантовая мука без термической обработки, 3 и 4 – образцы амарантовой муки, подвергнутые предварительной термообработке, причем обработку пробы 4 проводили при более жестком режиме.

У полученных образцов определяли влагоудерживающую способность (ВУС) муки; жиросвязывающую способность (ЖСС), способность удерживать слабощелочную воду (СУСЩВ) и пенообразующую способность (ПОС). Полученные результаты свидетельствовали о наличии различий в значениях. Однако предварительные эксперименты не позволяют однозначно ответить на вопрос, с чем связано непостоянство значений характеристик функциональных свойств: несовершенная экспериментальная база, не позволяющая добиться стабильной воспроизводимости опытов, или существенное влияние фактора индивидуальности каждого режима обработки муки на ее функциональные свойства.

В связи с эти провели дополнительные опыты, данные которых обрабатывали с привлечением метода однофакторного дисперсионного анализа (ОДА).

В качестве независимой переменной x был принят режим обработки муки. В ходе эксперимента фактор x варьировался на u = 4 уровнях. В качестве показателя качества y использовали: ВУС, ЖСС и СУСЩВ. При каждом уровне варьирования фактора проводили m = 6 параллельных опытов.

Анализ экспериментальных данных по каждому показателю свидетельствовал, что рассеяние полученных значений обусловливается, по всей вероятности, ошибкой воспроизводимости эксперимента и дополнительным действием изучаемого фактора (режим обработки муки).

Таким образом, имеем равенство

$$S_0^2 = S_\varepsilon^2 + S_x^2, \qquad (1)$$

где S_0^2 – оценка «общей» дисперсии; S_ε^2 – оценка остаточной дисперсии, которая характеризует действие фактора случайности; S_x^2 – оценка дисперсий «между сериями», отражающая влияние фактора x.

В табл. 1 представлены средние арифметические значения по каждой характеристике функциональных свойств муки, полученные по результатам 6 параллельных опытов.

В соответствии с вычислительным алгоритмом ОДА для каждого показателя рассчитывали оценки дисперсий: «общей» S_0^2 по всем $u \times m$ наблюдениям, остаточной S_ε^2 и оценка дисперсии рассеивания «между сериями» S_x^2 (табл. 1).

Значимость влияния фактора x на каждый показатель качества устанавливали по F-критерию. Для этого вычисляли соответствующие расчетные значения критерия Фишера:

$$F_{\text{р}} = \frac{S_x^2}{S_\varepsilon^2} = \frac{0{,}007}{0} = \infty . \qquad (2)$$

Таблица 1

Результаты однофакторного дисперсионного анализа

Показатель качества	Образец муки (уровень варьирования фактора) j	Среднее арифметическое значение показателя качества $\bar{y}_j$	Оценка «общей» диспер-сии S_0^2	Оценка остаточ-ной диспер-сии S_ε^2	Оценка диспер-сии «между сериями» S_x^2	Расчетное значе-ние критерия Фишера F_p	Влия-ние фактора
ВУС	1	1,192	0,008	0,001	0,007	7,0	Существенное
	2	1,189					
	3	1,186					
	4	1,119					
ЖСС	1	1,106	0,123	0,008	0,115	14,37	Существенное
	2	1,119					
	3	1,119					
	4	1,119					
СУСЩВ	1	148,421	136208,56	40,53	136168,03	3359,02	Существенное
	2	99,286					
	3	132,273					
	4	136,751					

Сравнение расчетных значений критерия Фишера с табличным $F_{\text{т}}$ =3,1 при уровне значимости 5 % и числах степеней свободы $f_1 = f_x = u - 1 = 4 - 1 = 3$ (для числителя) и $f_2 = f_\varepsilon = u(m-1) = 4(6-1) = 20$ (для знаменателя) показало, что выполняется условие влияние фактора x (способ обработки муки) на показатели качества ВУС, ЖСС и СУСУЩВ следует признать существенным.

Следующим этапом статистической обработки экспериментальных данных явилось установление существенности различия между показателями качества образцов муки, прошедших различную обработку. Для этого сравнивали попарно между собой средние арифметические значения показателей качества для образцов муки 1, 2, 3 и 4. При этом для каждой пары сравниваемых образцов вычисляли расчетное значение t-критерия:

$$t_p = \frac{|\bar{y}_1 - \bar{y}_2|}{\sqrt{\bar{S}^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}} = \frac{|\bar{y}_1 - \bar{y}_2|}{\sqrt{\bar{S}^2}} \cdot 1{,}732 . \qquad (3)$$

Каждое расчетное значение критерия Стьюдента сравнивали с табличным t_m = 1,8125 при уровне значимости 5 % и числе степеней свободы $f = n_1 + n_2 - 2 = 6 + 6 - 2 = 10$. При выполнении условия $t_{\text{р}} \geq t_{\text{т}}$ различие между сравниваемыми средними арифметическими значениями показателя качества признавалось существенным (табл. 2, 3).

Таблица 2

Результаты сравнения средних арифметических значений

Показатель качества	Сравниваемые образцы муки	Расчетное значение критерия Стьюдента t_p	Различие между средними арифметическими значениями показателя качества
ВУС	1 – 2	405,14	Существенное
	1 – 3	653,58	Существенное
	1 – 4	2092,34	Существенное
	2 – 3	201,34	Существенное
	2 – 4	329,01	Существенное
	3 – 4	4754,51	Существенное
ЖСС	1 – 2	1506,08	Существенное
	1 – 3	1117,41	Существенное
	1 – 4	2165,0	Существенное
	2 – 3	0	Не существенное
	2 – 4	0	Не существенное
	3 – 4	0	Не существенное
СУСЩВ	1 – 2	14,61	Существенное
	1 – 3	11,38	Существенное
	1 – 4	3,42	Существенное
	2 – 3	12,70	Существенное
	2 – 4	8,12	Существенное
	3 – 4	4,65	Существенное

В табл. 3 символами «+» и «-», соответственно, показано существенное и не существенное различие между сравниваемыми образцами по показателям качества.

Таблица 3

Результаты оценки различия

Сравниваемые образцы муки	Показатель качества		
	ВУС	ЖСС	СУСЩВ
1 – 2	+	+	+
1 – 3	+	+	+
1 – 4	+	+	+
2 – 3	+	-	+
2 – 4	+	-	+
3 – 4	+	-	+

Результаты статистической обработки экспериментальных данных представлены в виде доверительных интервалов $y \pm \delta$ показателей качества для каждого образца муки (при доверительной вероятности $\gamma = 1 - p = 95$ %) (табл. 4).

Из анализа экспериментальных данных и результатов их статистической обработки можно сделать следующие выводы:

1. Каждый из образцов амарантовой муки (2, 3 и 4) по показателям ВУС, ЖСС и СУСЩВ отличается от пшеничной муки (образец 1).

2. Отличие значений ВУС пшеничной муки, амарантовой без термообработки и термообработанной при более мягких режимах (образцы 1, 2 и 3 соответственно) находится в пре-

делах погрешности опыта. Термообработка образца 4 при более жестких режимах привела к снижению его ВУС на 5,6 и 6,1 % по сравнению со значениями у образцов 3 и 1 соответственно.

Таблица 4

Статистические характеристики

Показатель качества	Образец муки (уровень варьирования фактора) j	Среднее арифметическое значение показателя качества $\bar{y}_j$	Ошибка среднего арифметического значения показателя качества δ	Доверительный интервал показателя качества $\bar{y}_j \pm \delta$
ВУС	1	1,192	0,010	1,192 ±0,010
	2	1,189	0,008	1,189 ± 0,008
	3	1,186	0,002	1,186 ± 0,002
	4	1,119	0,007	1,119 ± 0,007
ЖСС	1	1,106	0,002	1,106 ± 0,002
	2	1,119	0,004	1,119 ± 0,004
	3	1,119	0,005	1,119 ± 0,005
	4	1,119	0,003	1,119 ± 0,003
СУСЩВ	1	148,421	2,038	148,421 ± 2,038
	2	99,286	2,942	99,286 ± 2,942
	3	132,273	1,115	132,273 ± 1,115
	4	136,751	2,980	136,751 ± 2,983

3. При термообработке амарантовой муки возрастает СУСЩВ: у образцов 3 и 4 значение этого показателя выше, чем у образца 2 на 33,2 и 37,7 % соответственно. Однако, даже в образце 4 значение СУСЩВ на 7,9 % ниже, чем у образца 1.

2. Образцы муки 2, 3 и 4 по ВУС и СУСЩВ отличаются друг от друга, т. е. в сравнении друг с другом термообработка муки и режим ее проведения влияет на ВУС и СУСЩВ.

3. Образцы муки 2, 3 и 4 по ЖСС не отличаются друг от друга, т. е. в сравнении друг с другом исследованные режимы обработки муки не оказывают существенного влияния на этот показатель.

4. Основное отличие функциональных свойств исследованных образцов пшеничной и амарантовой муки заключается в СУСЩВ, причем этот показатель существенно зависит от режима термообработки. Этот факт необходимо учитывать при применении амарантовой муки в технологии мучных кондитерских изделий.

УДК 637.5.037:579.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА

М.А. Краснова
Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности
им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии, г. Москва

За последние годы в нашей стране прослеживается тенденция к возрастающему спросу на полуфабрикаты из охлаждённого мяса. Охлажденное созревшее мясо с температурой от 0 до 4°С в толще мышц имеет нежную консистенцию и сочность, хорошие органолептические

показатели. Такое мясо имеет высокую биологическую ценность, лучше переваривается и усваивается и его целесообразнее использовать для выработки натуральных полуфабрикатов.

После убоя животного прекращаются все его жизненные функции, в том числе и те, которые при жизни обеспечивают уничтожение микроорганизмов, проникающих в органы и ткани. Во внутренних слоях мяса, полученного от здоровых животных непосредственно после убоя микроорганизмы отсутствуют и обнаруживаются лишь в мясе, полученном от больных и истощенных животных.

Обычно контаминация мяса микроорганизмами происходит во время убоя животных и при последующей разделке туш, транспортировке мяса. Степень загрязнения мяса в первую очередь зависит от соблюдения санитарных правил, соблюдения технологии при разделке туш. [1]

Охлаждение не является значимым барьером для развития нежелательной микрофлоры, так как многие микроорганизмы продолжают развиваться при температуре 0-4°C, однако оно оказывает положительное влияние на процессы созревания, протекающие в мясе, что в итоге сказывается на высоком качестве конечного продукта. Это касается не только химических и биохимических изменений в нем, но также и деятельности микроорганизмов. Однако охлаждение не может способствовать улучшению качества уже недоброкачественного мяса, не может остановить процесс порчи – оно лишь замедляет его.[2]

Психрофильные микроорганизмы развиваются и проявляют ферментативную активность в охлажденном мясе при температуре 0°C и ниже. Кроме них обнаруживаются и психротрофные микроорганизмы, способные развиваться при низкой положительной температуре (+1…+5ºC), хотя оптимальная температура их роста колеблется в пределах 20 - 30°C. [1]

В последние годы особенно актуальной становится проблема безопасности продовольственного сырья и продуктов питания. Это подтверждается принятием Федеральных Законов «О продовольственной безопасности Российской Федерации» (1998 г.) и «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (2000 г.).

Понятие безопасности пищевых продуктов непосредственно связано с деятельностью патогенных и токсигенных бактерий (микроорганизмы рода *Salmonella, Listeria monocytogenes*, некоторые колиформные бактерии, токсигенные стафилококки и др.). [2] Отсутствие нежелательных органолептических изменений не может служить показателем микробиологической безопасности продукта.[2]

Патогенные для человека микроорганизмы могут содержаться в сырье животного происхождения изначально, а могут его контаминировать в последующем, при несоблюдении санитарно-гигиенических правил и технологии разделки туш, распределение патогенов на мясе неравномерно, а их численность зачастую невелика. [3]

Заболеваемость листериозом в Российской Федерации по официальной статистике находится на низком уровне и характеризуется только как спорадическая, что едва ли отражает реальное состояние дел. [4]

Способность продукта поддерживать рост L. monocytogenes в процессе хранения определяется как наиболее важный критерий возможности возникновения риска листериоза. Частота выделения листерий из мяса и мясных продуктов зависит от исходной контаминации сырья и условий его переработки. [4]

В последнее время все более расширяется применение математических моделей для прогнозирования реакции микроорганизмов на условия внешней среды. Существующие прогностические модели могут быть отнесены к различным группам в зависимости от используемых критериев. Whiting and Buchanan предложили трехуровневую систему описания стадий процесса математического моделирования:

- первичные модели, описывающие реакцию микроорганизмов на конкретные условия среды;

- вторичные модели, в которых для построения математических уравнений используют результаты первичных моделей, полученные в некотором диапазоне условий;

-модели третьего уровня, служащие своего рода интерфейсом между учеными и конечными пользователями.

Существуют различные типы вторичных моделей, которые описывают разнообразные аспекты реакций микробиоты на условия среды: кинетические модели роста, модели начала роста, вероятностные модели (модели типа рост – отсутствие роста), модели инактивации – гибели, модели выживания.

Важно, чтобы модели первого и второго уровней подвергались полной валидизации (оценка адекватности или степени согласованности некоторой модели с экспериментальными данными), а последние – и верификации (оценка данных, полученных для различных целевых микроорганизмов, для различных питательных сред или пищевых продуктов в разных лабораториях). [5]

Для оценки эффективности моделей на стадиях валидизации и верификации применяют различные критерии.

Модели для патогенных микроорганизмов должны быть точными, обладающими высокой степенью коррелируемости. Если анализ графиков экспериментальных значений относительно прогнозируемых или вычисленные значения фактора отклонения (B_f) показывают, что погрешность модели не обладает заданной степенью точности, то в этом случае ее не следует использовать для прогнозирования сроков хранения пищевых продуктов по соображениям пищевой безопасности. [5]

Влияние физико-химических, технологических параметров производства и условий хранения пищевых продуктов на микробиологические процессы и свойства микробных популяций в настоящее время могут быть изучены современными методами с использованием математического моделирования (Tamplin M.L., 2005).

Целью таких исследований является разработка предупредительных мер, направленных на подавление развития микробных контаминантов и обеспечение безопасности пищевых продуктов.

Научное обоснование математических моделей базируется на предположении о том, что закономерности роста, выживания и инактивации микроорганизмов могут быть рассчитаны и выражены с помощью уравнений и формул, учитывающих определенный набор производственных параметров и условий внешней среды. Разработка таких предупредительных моделей позволяет определить степень безопасности пищевых продуктов в процессе их производства на всех этапах от момента получения сырья до реализации и употребления готового продукта.

Рост бактерий характеризуется четырьмя стадиями роста: lag-фаза, фаза роста, стационарная фаза (максимальная плотность популяции) и гибель клеток.

При охлаждении и хранении мяса практическое значение имеют первые две фазы развития:

-лаг-фаза адаптации к новым условиям среды, в течение которой количество микроорганизмов либо не меняется, либо несколько снижается.

-логарифмическая фаза роста.

В процессе охлаждения и хранения мяса необходимо максимально продлить лаг-фазу. Ее продолжительность обусловлена качеством мяса, первоначальной микробной обсемененностью, температурой мяса и воздуха, скоростью охлаждения мяса, физиологическим состоянием микроорганизмов и её можно увеличить при условии выработки и охлаждения мяса в удовлетворительных санитарных условиях и быстрого его охлаждения до 4^oC и ниже, а также при помощи средств задержки роста микроорганизмов. [1]

В целом продолжительность lag-фазы удлиняется при понижении температуры и при воздействии внешних стрессов. Кроме того, длительность lag-фазы зависит от начальной

плотности популяции и времени генерации данного вида бактерий, т.е. периода, необходимого для репликации клеток.

Большое значение для прогностической микробиологии имеют проекты Combase и Growth Predictor. Combase – это объединенная база данных по микробиологическим реакциям в пищевых средах, а Growth Predictor содержит общедоступные модели для патогенных микроорганизмов, разработанные в рамках программы Food MicroModel.

Для описания закономерностей роста микробных популяций широко применяют две математические модели: эмпирическую модель A.M. Gibson с соавт. (1987) и динамическую модель J. Baranyi с соавт. (1993-1994 гг.) для расчета бактериального роста.

Подбор тест-штаммов при моделировании также имеет большое значение и предполагает оценку специфики того или иного продукта, источников выделения тестируемых культур (музейные типовые штаммы, пищевые или клинические изоляты и др.).

В целом математическое моделирование микробиологических процессов и закономерностей развития пищевых патогенов в тех или иных условиях производства поднимает на более высокую ступень систему предупредительных мер и позволяет устанавливать новые стратегические подходы к обеспечению безопасности пищевых продуктов.

Развитие психрофильных и психротрофных микроорганизмов при низких положительных температурах происходит по тем же закономерностям, что и при умеренной температуре, но все фазы развития значительно удлиняются.

В охлажденном мясе, полученном при убое здоровых, упитанных животных с соблюдением санитарно-гигиенических правил и содержащих незначительное количество микроорганизмов, lag-фаза длится 3-5 суток. При несоблюдении этих условий и высокой микробной обсемененности мяса лаг-фаза сократится, и микроорганизмы начинают размножаться уже на первые сутки. Удлинение фазы задержки размножения наблюдается также при быстром охлаждении мяса, при наличии хорошей корочки подсыхания. [1]

По истечении lag-фазы микробы, способные к росту при низкой положительной температуре, начинают размножаться. Количество психрофильных и психротрофных микроорганизмов увеличивается. Микроорганизмы, не способные к росту при данной температуре, отмирают. [1]

В соответствии с отечественной НД, охлаждённое мясо должно храниться при температуре 0…+4ºС. Однако, на практике это требование нередко нарушается, что приводит к ухудшению показателей качества и безопасности и охлажденного мяса, снижению сроков его годности. В этой связи разработка модели прогнозирования сроков годности охлажденного мяса в зависимости от условий хранения является чрезвычайно актуальной задачей.

Для прогнозирования сроков годности скоропортящихся мясных продуктов необходимо определить предельную степень контаминации продукта теми или иными микроорганизмами, превышение которой делает продукт неприемлемым для потребителя.

При обосновании сроков годности охлажденного мясного сырья особое внимание необходимо уделять контролю над содержанием и развитием патогенов. Чем больше количество патогенных микроорганизмов в продукте, тем выше вероятность заболевания человека, так как большое количество клеток может оказаться в состоянии подавить защитные механизмы организма. Для некоторых патогенных микроорганизмов доза, вызывающая инфекцию мала, и для инфицирования человека размножение их в продукте может быть необязательным. При изначальной контаминации мясного сырья бактериями *L.monocytogenes,* упаковка и низкие положительные температуры будут только способствовать выживанию и накоплению этих патогенов в продуктах питания, т.к. данный микроорганизм является психротрофным.

Нами были проведены микробиологические исследования динамики роста L. monocytogenes при низких положительных температурах с различной исходной концентрацией микробных клеток и подготовка предложений для включения полученных данных в модель прогнозирования сроков годности охлажденного мяса.

Объектами исследования являлись микроорганизмы вида L. monocytogenes, инкубируемые при температуре 1 и 5ºС.

Методы исследования:

- ГОСТ Р 51426-99 (ИСО 6887-83) «Микробиология. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Общее руководство по приготовлению разведений для микробиологических исследований»

- математический обсчет логарифмической стадии роста *L. monocytogenes* описывали при помощи следующих формул:

Удельная скорость роста (1)

$$\mu = (\ln X_t - \ln X_0 / t - t_0),$$

где X_t и X_0 – плотности клеточной суспензии в моменты времени соответственно t и t_0.

Время удвоения биомассы (2)

$$t_d = \ln 2/\mu$$

В качестве базового алгоритма расчета скорости роста микроорганизмов были использованы следующие модели:

Модифицированная модель Гибсона (3)

$$\text{Log } N = A + C/\{1+\exp(-B(t-M))\},$$

где A, B, C, M – параметры модели

Модифицированная модель Гомперца (4)

$$\text{Log } N = A + C/\exp\{-\exp(-B(t-M))\},$$

где A, B, C, M – параметры модели

L. monocytogenes культивировали на мясопептонном бульоне с добавлением 1% глюкозы при 1ºС и 5ºС в течение 28 суток, для количественного учета выросших бактерий периодически производили высевы на мясопептонный агар с последующей видовой идентификацией выделенных культур.

Результаты микробиологических исследований роста *L. monocytogenes* при низких положительных температурах с различной исходной концентрацией клеток представлены на рисунках 1-2.

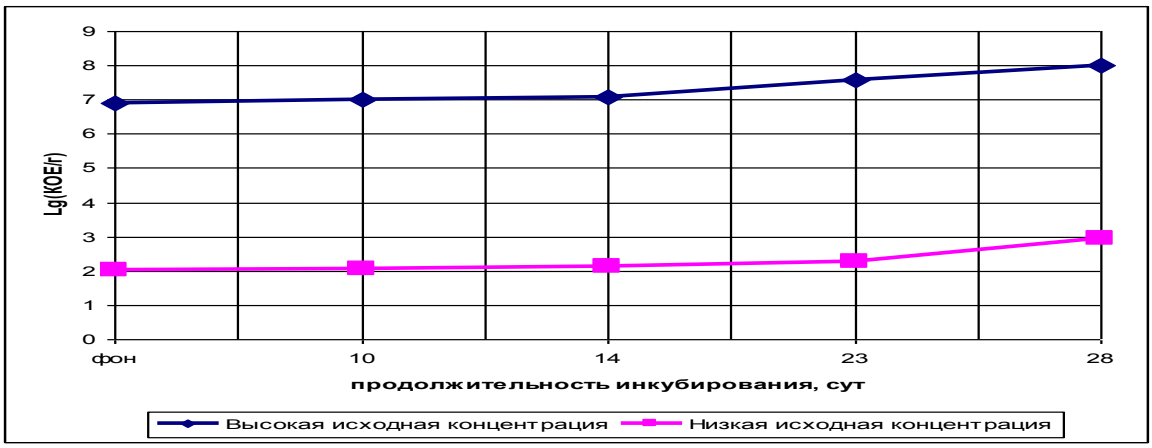


Рис. 1 Кривые роста *L. monocytogenes* при 1ºС с различной исходной концентрацией микробных клеток

Как видно из рисунка 1 продолжительность lag-фазы при 1^0С составляла 14 суток. В течение этого времени количество клеток *L. monocytogenes* оставалось неизменным. Лишь на 23 сутки произошло незначительное увеличение их количества в пределах исходной степени. Увеличение числа клеток на 1 log произошло на 28 сутки.

Из графика, представленного на рисунке 2 видно, что продолжительность периода lag-фазы одинакова для культур с низким и высоким исходным содержанием микробных клеток, и длится она примерно 8 сут.

При высокой исходной концентрации микробных клеток выход на стационарную фазу роста (максимальный прирост биомассы) происходит уже к 10 сут культивирования. В то время, как при низкой исходной концентрации к этому времени наблюдался только лишь выход на log-фазу роста.

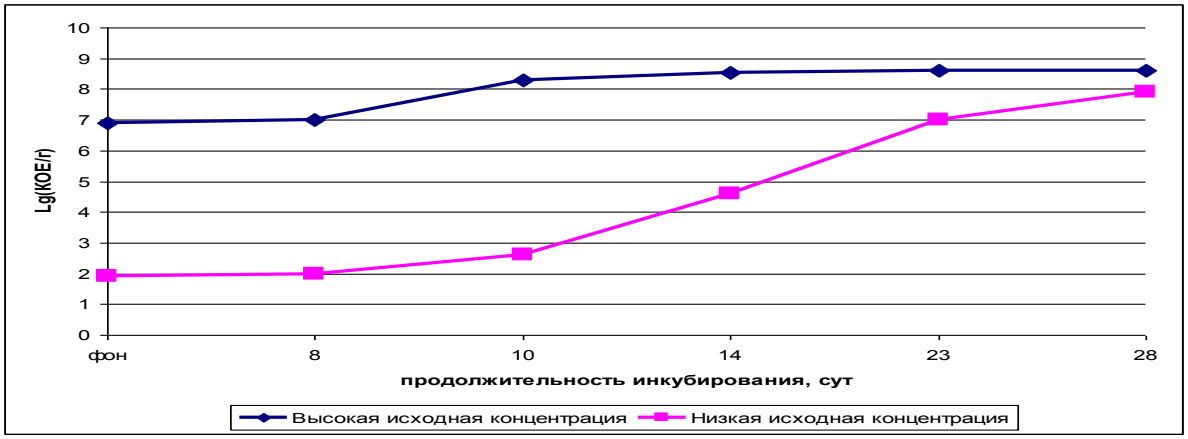


Рис. 2 Кривые роста *L. monocytogenes* при 5ºС с различной исходной концентрацией микробных клеток

При низкой исходной концентрации микробных клеток log-фаза роста длилась вплоть до 23 сут культивирования, далее происходил выход на фазу стационарного роста. Увеличение количества микробных клеток на 1 lg(10) по сравнению с исходным их содержанием происходил примерно за 72 часа. Рассчитанное время удвоения клеток для L. monocytogenes при 5ºС составляло 24,9 ± 1,4 часа.

С помощью приведенных выше формул была рассчитана удельная скорость роста и время удвоения биомассы. Полученные данные были использованы в качестве изменяемых параметров разработанной нами модели развития микроорганизмов, сконструированной на базе модели Гомперца. Изменяя параметры времени культивирования *L. monocytogenes* были спрогнозированы значения ее роста и построена кривая развития.

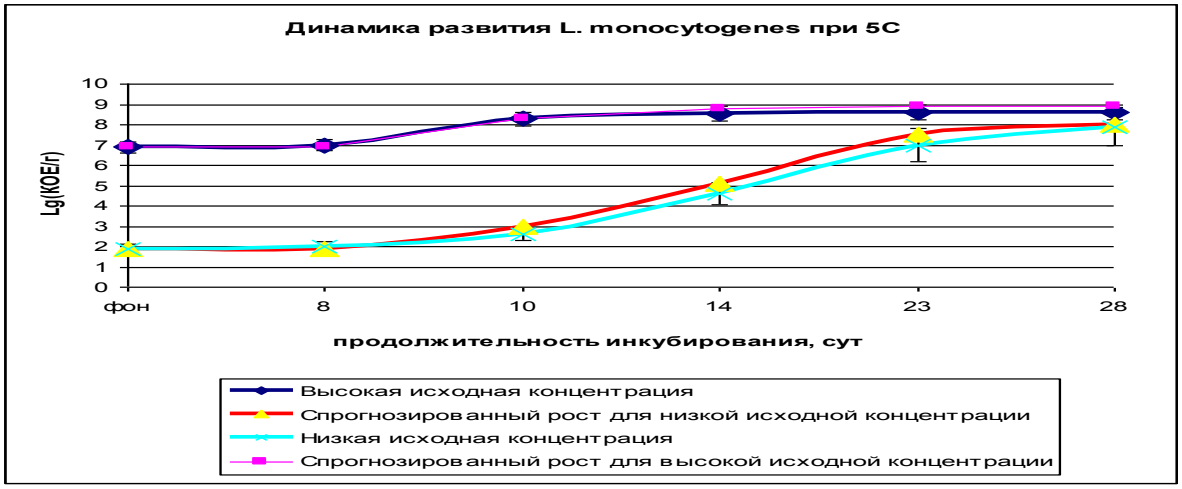


Рис. 3 Кривые роста и прогнозная модель развития *L. monocytogenes* при 5ºС с различной исходной концентрацией микробных клеток

Из рис. 3 видно, что статистическая ошибка прогнозной модели для низких исходных концентраций клеток *L. monocytogenes* составляет 8,5%, для высоких исходных концентра-

ций – 3,4%. Исходя из литературных данных, а также учитывая погрешность опыта количественного определения числа микроорганизмов можно считать, что наша модель обладает необходимой степенью точности.

Гарантированно безопасным периодом при хранении охлажденного мяса, контаминированного *L. monocytogenes*, является продолжительность lag-фазы, а критическим периодом роста микроорганизмов является log-фаза.

С помощью данной модели впоследствии возможно прогнозирование развития патогенных микроорганизмов в охлажденном мясе, что является актуальным вопросом для пищевых предприятий, с ее помощью можно определить гарантированный срок безопасности продукта.

Использование данных моделей может быть успешно применено для производства продуктов детского питания, учитывая возможность прогнозирования гарантированно безопасного продукта.

С помощью данного алгоритма можно спрогнозировать начало небезопасного этапа хранения продукции, совпадающего с началом log-фазы роста для *L. monocytogenes*, а также можно предсказать, на какие сутки мы получим превышение этого показателя в продукте.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что исходная концентрация микробных клеток оказывает незначительное влияние на продолжительность lag-фазы и скорость роста микроорганизмов. Внешние факторы (в данном случае – температура культивирования) оказывает существенное влияние на продолжительность lag-фазы и скорость роста микроорганизмов. На основе прогнозирования lag-фазы патогенных микроорганизмов получена возможность прогнозировать для мяса и пищевых продуктов гарантированный срок годности, который в полной мере будет обеспечивать его безопасность.

Список литературы

1. Лузина Н.И. «Микробиология мяса и мясных продуктов»; Кемерово, 2004. – 75 с.
2. Стрингер М., Деннис К. «Охлажденные и замороженные продукты» - СПб.: Профессия, 2004. – 496 с.
3. Джефф К. Мид «Микробиологический анализ мяса, мяса птицы и яйцепродуктов»; СПб.: Профессия, 2008. - 384 с.
4. Ефимочкина Н.Р. «Эмерджентные бактериальные патогенны в пищевой микробиологии»; М., изд-во РАМН, 2008. - 256с.
5. Стеле Р. «Срок годности пищевых продуктов. Расчет и испытание», Санкт-Петербург, изд-во «Профессия», 2006, 479 с.

УДК 632.938/576:8.097.37

ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ СЫВОРОТКИ КРОВИ ЖИВОТНЫХ НА ИНФУЗОРИИ TETRAHYMENA PYRIFORMIS

О.Н. Кулешина
Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва

В настоящее время инфузории широко используются для токсикологической оценки различных объектов - пищевых продуктов и кормов, химических веществ и лекарственных препаратов, почвы и воды. Кроме этого, известно, что сыворотка крови человека или животных оказывает цитотоксическое действие на эти тест-организмы [1].

Мы исследовали сыворотку крови человека и разных животных: кошек, собак и коровы, с помощью биотестирования на инфузориях *Tetrahymena pyriformis*. Кровь животных

была предоставлена Шайтановым В. М. из ветеринарной клиники ООО «ТИГРЕНОК». Кровь коровы была отобрана в ступинском хозяйстве ООО «Русский лес и КО» 18.05.11. Критерием для сравнения действия сыворотки на инфузорий служило время, за которое погибают 50% тест-организмов (время $ЛД_{50}$). Подсчет инфузорий производили на приборе БиоЛаТ [2], который позволяет в непрерывном, циклическом режиме осуществлять контроль изменяющегося количества клеток в течение экспозиции их в пробах. Результаты для разных видов животных и человека, а также для разных концентраций сыворотки крови представлены в таблице 1 и на графиках рисунков 1, 2, 3, 4,5.

Таблица 1

Зависимость времени $ЛД_{50}$ от вида животного и концентрации сыворотки крови

Объем сыворотки, мкл / № образца	20	30	40	50	60
530 (собака, беспородная крупная, 5 лет)	21,0	11,7	8,4	6,3	4,8
546 (собака овчарка, 7 лет)	18,9	8,7	6,8	5,4	2,4
558 (собака беспородная, 14 лет)	17,1	9,8	8,1	6,9	3,6
567 (кошка 2,5 лет)	36,5	25,4	21,2	18,0	16,1
557 (кошка 12 лет)	>45	35,3	24,0	20,1	17,0
535 (кошка 6,5 лет)	>45	34,0	28,3	26,5	21,9
101 (корова черно-пестрой породы)	7,0	5,0	4,5	4,0	Мгновенная гибель инфузорий

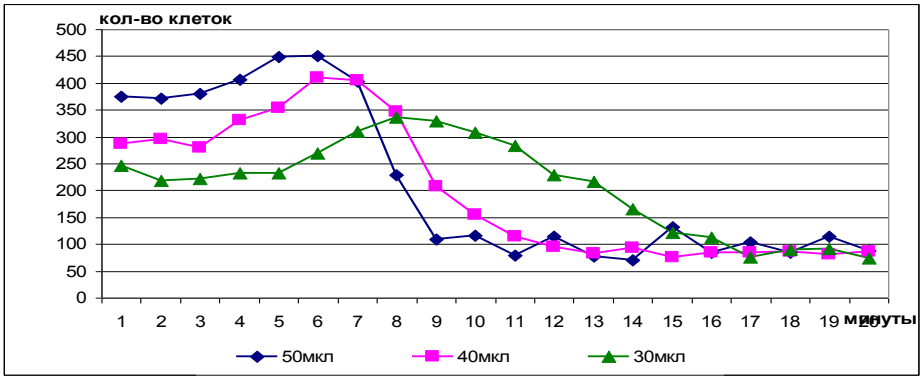


Рис. 1. Изменение количества клеток *Tetrahymena pyriformis* в сыворотке крови собаки №530; забор крови животного 19.03.11

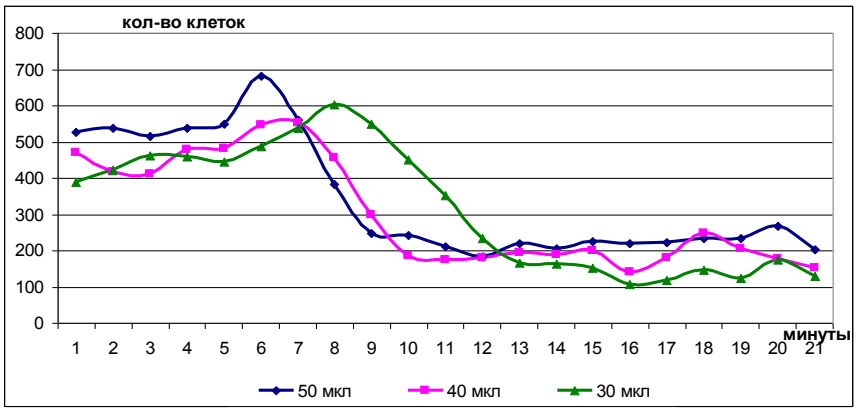


Рис. 2. Изменение количества клеток *Tetrahymena pyriformis* в сыворотке крови собаки (№558); забор крови животного 22.03.11

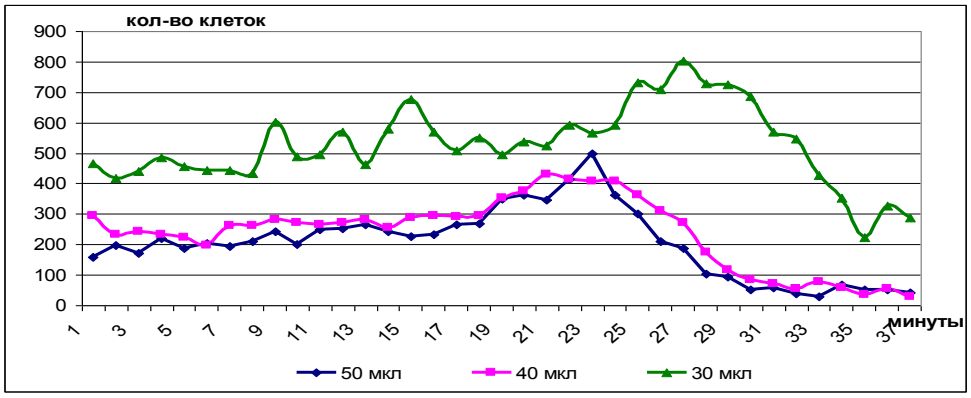


Рис. 3. Изменение количества клеток *Tetrahymena pyriformis* в сыворотке крови кошки (№ 535); забор крови животного 19.03.11

Полученные результаты свидетельствуют об универсальном механизме действия компонентов сыворотки крови животных на простейших. Сыворотка разных животных и сыворотка крови человека (рис.4, 5) оказывает аналогичное действие на *Tetrahymena pyriformis.* Сыворотку человека получали следующим образом: собственную капиллярную кровь после образования сгустка центрифугировали и сразу проводили биотестирование.

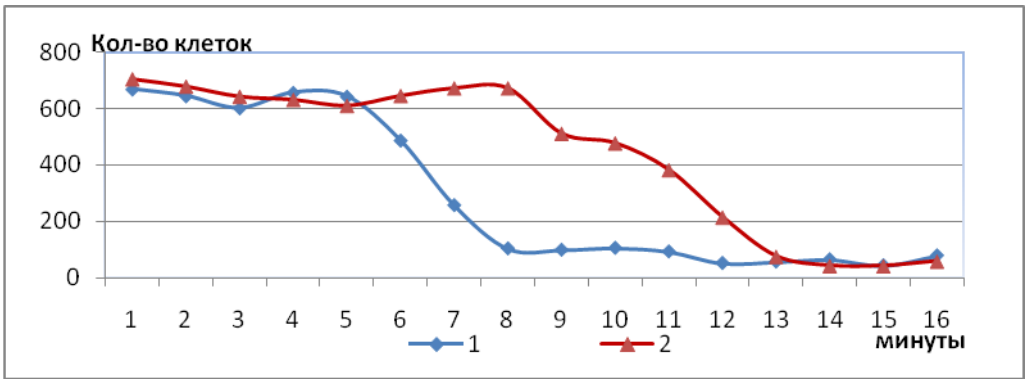


Рис.4. Разная активность комплемента в сыворотке крови одного и того же человека, 1- практически здорового время ЛД$_{50}$ = 5,6; 2 – в остром периоде респираторного заболевания время ЛД$_{50}$= 10,8.

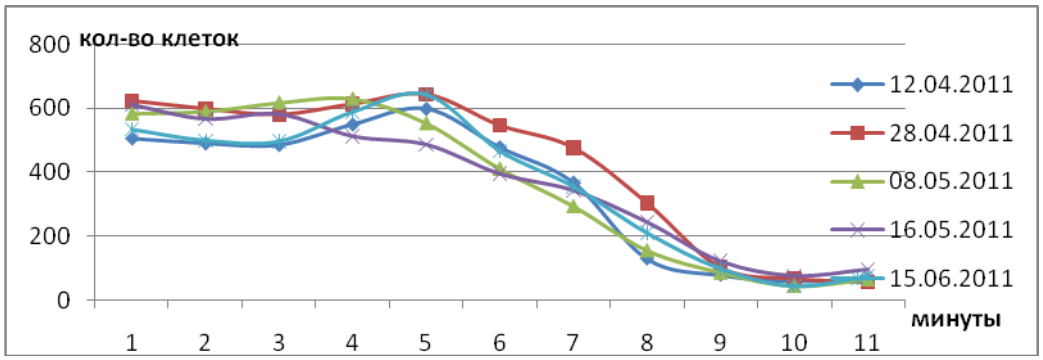


Рис.5. Повторяемость результатов при заборе крови у одного человека в разное время, но в нормальном физиологическом состоянии

Графики на рис.4 показывают разное действие сыворотки крови одного человека, в разных физиологических состояниях. А диаграмма рис.5 свидетельствует о высокой повторяемости результатов при одинаковом уровне здоровья человека.

Эти результаты и аналогичный характер всех кривых гибели клеток в сыворотке крови говорят об объективности биотестирования на инфузориях *Tetrahymena pyriformis.*

В пределах одного вида у здоровых животных значения $ЛД_{50}$ укладываются в определенные интервалы. Например, для собак $ЛД_{50}$(50мкл) – 4,5-11 мин, а для кошек: 15,0-30,0 мин. Помимо видовых различий на уровень токсического действия сыворотки влияет физиологическое состояние (состояние здоровья) конкретного животного или человека. Так, активность сыворотки резко уменьшается (увеличивается время $ЛД_{50}$) при наличии инфекции у человека.

Быстрая гибель клеток после некоторого периода возможна при активации каскадного биохимического процесса, которым вероятнее всего является одна из систем иммунитета - комплемент, в его состав входят многочисленные протеолитические белки и их регуляторы, на сегодня их насчитывают около 30.

Для каждого организма и состояния его здоровья характерны свои показатели активности комплемента, поэтому биотест на инфузориях может позволить достаточно быстро определить наличие проблем в организме путем сравнения текущей активности и средней для конкретного индивидуума.

Список литературы

1. I. J. B. SINCLAIR The Role of Complement in the Immune Reactions of Paramecium aurelia and Tetraiymena pyriformis //Immunology, 1958, X, p.291.
2. Черемных Е.Г., Симбирева Е.И. Инфузории пробуют пищу //Химия и жизнь, 2009, №1, с.28-31

УДК 637.1

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗМОРАЖИВАНИЯ ТВОРОГА

Т.А. Лукашова, Г.В. Фриденберг
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, г. Москва

Творог является одним из наиболее распространенных продуктов цельномолочной отрасли. Проблемы сезонности его производства, а, следовательно, и сохранения качественных характеристик достаточно долгий период особенно характерны для этого молочного продукта. Их решение зависит от рационального проведения холодильной технологии резервирования творога на его основных этапах: замораживание и, особенно, размораживание. ***Размораживание*** – заключительная стадия холодильной технологии творога, цель которой – получение продукта после низкотемпературного хранения с качественными показателями, возможно наиболее близкими к исходному.

В настоящее время многие предприятия молочной промышленности не оснащены соответствующей техникой или камерами с регулируемыми температурными параметрами и организованным движением охлажденного и отепленного воздуха. Негативные последствия «неорганизованного» процесса низкотемпературного резервирования наиболее ощутимо проявляются на стадии размораживания творога. При свободном движении воздуха, даже в помещении, оборудованном калориферами, размораживание длится достаточно долгое время, зачастую – до нескольких суток, требует значительных производственных площадей, снижается и производительность труда. Сверхнормативный по времени процесс приводит к

ухудшению качества размороженного творога (нежелательное выделение сыворотки, пороки консистенции), показателей его безопасности (развитие посторонней микрофлоры).

Одной из разработок в этом направлении является усовершенствованная технология низкотемпературного резервирования творога, имеющего традиционную структуру и консистенцию[1,2,3]. Была разработана ГНУ ВНИМИ и ГНУ ВНИХИ и утверждена в установленном порядке соответствующая «Технологическая инструкция по холодильной технологии резервирования творога в блоках и в жесткой потребительской таре». Предложенная технология низкотемпературного резервирования творога включает следующие этапы: его фасовку и упаковку; замораживание; хранение; размораживание. Процесс осуществляется по двум основным принципиальным схемам, определяемым как видом упаковки творога, так и типом скороморозильных аппаратов (СМА).

Первая аппаратурно-технологическая схема включает следующие операции:

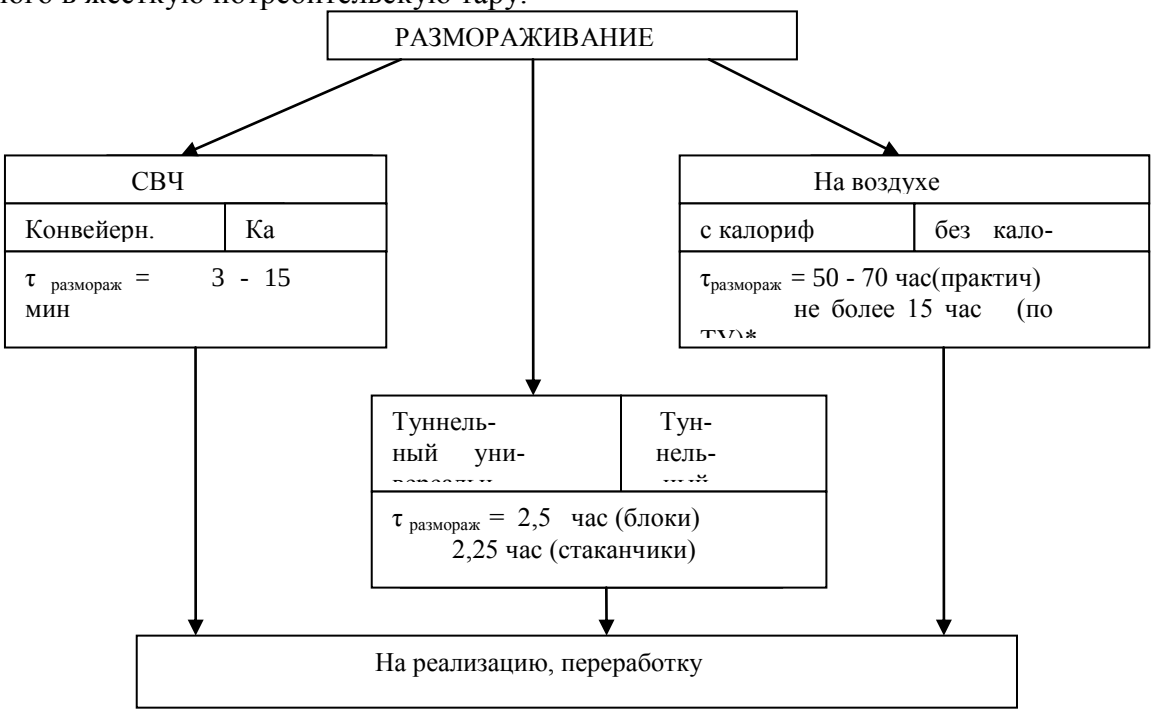
— фасовку творога в виде блоков по 6 кг, герметично упакованных в полиэтиленовую пленку, осуществляемую на специальном фасовочном автомате;

— замораживание блоков творога с помощью скороморозильных аппаратов или плиточного (СМАП), или туннельного (СМАТ) типа;

— хранение блоков в холодильных камерах с соответствующей температурой (–18 °С или –25 °С);

— размораживание блоков творога в аппарате туннельного типа.

Вторая аппаратурно-технологическая схема по составу операций соответствует первой, но в отличие от нее предназначена для низкотемпературного хранения творога, герметично упакованного в жесткую потребительскую тару.



* ТУ 9222-180-00419785-04. «Творог».

Рис. 1. Способы размораживания творога

Предложенные схемные и аппаратурные решения холодильной технологии творога основываются на проверенных и промышленных условиях решениях. Они позволяют осуществить процессы фасовки, замораживания и размораживания творога, во многом отвечающие предъявленным требованиям.

Вместе с тем, как показывает анализ возможных путей совершенствования всего процесса в целом и отдельных ключевых его операций, имеются резервы их модернизации [4]. В первую очередь это относится к стадии размораживания творога.

Рассматривая способы осуществления размораживания творога можно выделить две основные группы по характеру внешнего и внутреннего теплопереноса:

Первая группа - способы, при которых имеется температурный градиент.

Вторая – когда нагрев осуществляется при переходе подводимой энергии в тепловую непосредственно в размораживаемом продукте – безградиентный способ. Основная особенность безградиентного способа – объемное, теоретически равномерное нагревание продукта.

Градиентное размораживание (первая группа) включает все способы с подводом теплоты через поверхность продукта (блока), когда осуществляется его конвективный нагрев. Продолжительность такого размораживания зависит от ряда показателей: разности температур, величины термического сопротивления на границе перехода, толщины блока и теплофизических характеристик творога. Они же накладывают и определенные ограничения на интенсивность процесса. Например, при размораживании творога разность температур теплоносителя и продукта должна ограничиваться опасностью местного перегрева и ухудшения качества, а также потерей массы продукта с выделившейся сывороткой.

Одно из наиболее распространенных направлений осуществлений градиентного способа – размораживание в воздушной среде. Пути его интенсификации связаны с использованием вынужденной, организованной циркуляции теплоносителя при осуществлении конвективного нагрева продукта, что предусмотрено в названной выше Технологической инструкции, или вакуумированием пространства, или различными методами механического воздействия перед началом или в ходе процесса размораживания. Например, способ дробления освобожденного от упаковки блока продукта позволяет увеличить поверхность теплоотдачи, а, следовательно, и скорость размораживания.

В настоящее время в промышленности чаще всего применяют градиентный способ размораживания, без использования специальных аппаратов туннельного типа (рис. 1). Однако этот способ размораживания имеет ряд органических недостатков, а именно требует больших производственных площадей, значительна длительность процесса (50 – 70 часов), неравномерное прогревание по массе. Как следствие, это приводит к ухудшению качества продукта и его потерям.

Одним из наиболее перспективных, по нашему мнению, направлений совершенствования процесса размораживания творога является безградиентное размораживание.

Безградиентное (вторая группа) размораживание может быть осуществлено, в основном, тремя способами, среди которых наиболее применяемым в различных отраслях промышленности можно считать микроволновый (СВЧ). Оптимальные параметры такого процесса зависят от размеров (толщины) единицы продукта (например, в виде блока) и регулярности ее структуры, однородности состава, содержания влаги. Применительно к размораживанию творога важно, что при СВЧ-размораживании допускается использование полимерных упаковочных материалов, в частности, полиэтилена и полипропилена.

Преимуществом безградиентного размораживания является сокращение до нескольких минут длительности процесса, сохранение качества и пищевой ценности продукта. Определенный опыт использования такого способа имеется при размораживании блоков мяса, рыбы. Выполнялись отдельные поисковые исследования принципиальной возможности размораживания творога, показавшие перспективность такого подхода.

Вместе с тем, одной из опасностей при безградиентном способе размораживания можно считать возможность локального перегрева продукта в упаковке. В то же время намечены перспективы их преодоления путем уточнения режимов и схем приложения энергии, а также, возможно, определенного комбинирования обоих рассмотренных выше принципиальных способов размораживания.

Предварительные наши исследования в этом направлении показали, что режимы процесса СВЧ-размораживания творога оказывают влияние на некоторые характеристики продукта, а также эффективность самого процесса, например распределение температур по массе продукта. Так, при исследовании вариантов энергетического воздействия отмечено изменение структурных характеристик творога, в частности, таких как дисперсность. При этом действующим фактором, помимо уровня прикладываемой мощности, является длительность воздействия в сочетании с продолжительностью выдержки.

Список литературы

1. Фриденберг Г.В. Холодильная технология сохранения качества творога / Г.В.Фриденберг, И.В. Пальмин // Переработка молока. – 2008. - № 2.

2. Фриденберг Г.В. Совершенствование холодильной технологии резервирования творога в упаковочных материалах / Г.В. Фриденберг, О.Б. Федотова и др. // Молочная промышленность. – 2007. - № 5.

3. Федотова О.Б. Технологии и аппаратурно-технические решения холодильного резервирования традиционного творога / О.Б. Федотова, Г.В. Фриденберг, Г.А. Белозеров, Ю.В. Пальмин //Сборник научных трудов к 80-летию ВНИХИ. – Москва, 2010. – С. 200 – 204.

4. Лукашова Т.А. Технологии резервирования творога и направления их совершенствования / Т.А. Лукашова, Г.В. Фриденберг // Материалы научно-практической конференции IX Международного форума «МОЛОЧНАЯ ИНДУСТРИЯ - 2011», - Москва, 2011. – С. 63 – 65.

УДК 641:001.895

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ НОВЫХ ПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.В. Новоселов*, И.С. Маковская **

*Алтайский Государственный технический университет им. И.И.Ползунова, г. Барнаул

**Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Среди факторов питания, имеющих значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия, важнейшая роль принадлежит полноценному и регулярному обеспечению организма незаменимыми нутриентами, поступающими в виде монопродуктов или с рационом. Особую актуальность здоровье человека приобретает в условиях инновационного пути развития государства (РФ)

Результаты многолетних исследований состояния питания и здоровья детского и взрослого населения различных регионов Российской Федерации свидетельствуют о недостаточном потреблении витаминов и минеральных веществ с продуктами питания, одной из причин которого является отсутствие их на потребительском рынке (В.А. Тутельян, А.К. Батурин, Б.П. Суханов, Г.Г. Онищенко и др.).

Концепцией Государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2015 года, одобренной Постановлением Правительства Российской Федерации предусматривается расширение разработки и производства функциональных продуктов питания для различных групп населения. В этой связи разработка и апробация модели формирования и оценки потребительских свойств новых пищевых продуктов в условиях инновационной деятельности является актуальной и своевременной.

Анализ результатов многолетних исследований НИИ Питания РАМН и данных РПН по Кемеровской области, Алтайскому краю и ряду других регионов показали устойчивую си-

туацию микроэлементоза и дефицита ряда витаминов в питании населения практически всех регионов России. Причем в качестве основных причин формирования дефицита МЭ и витаминов выявлены следующие:

- традиционные продукты питания с низким содержанием МЭ и витаминов, а как следствие и ***рационы***;

- ***рынок*** с ограниченным набором функциональных продуктов и существующие ***стереотипы пищевого поведения*** населения в целом и детей в том числе.

Анализ выявленных факторов формирования МЭ среди населения и основных направлений Концепции здорового питания населения РФ до 2015 г. позволяет, на наш взгляд, сгруппировать их в два самостоятельных, но взаимоувязанных направления и в дальнейшем учитывать эти направления деятельности в рамках закономерностей инновационного развития сферы питания (инновационного цикла), а именно:

1. направление, включающее обоснование необходимости разработки функциональных продуктов питания (ФПП), непосредственно разработку, производство, формирование рынка ФПП и, как следствие, рационов питания;

2. направление, связанное с образованием как в области здорового питания населения (детей в рамках программ школьного питания) формирующим стереотипы пищевого поведения (СПП), так и в области подготовки специалистов для инновационной сферы в целом и пищевой промышленности, торговли и общественного питания в частности.

Сформулированные направления инновационной деятельности включают выполнение научных исследований, апробации полученных результатов, разработку изменений для нормативной базы и другие исследовательские работы характерные для творческого процесса в мышлении специалиста, который актуализирует применение новейших достижений науки и техники. Поэтому деятельность по указанным направлениям является инновационной деятельностью (ИД).

Анализ ситуации в пищевой промышленности и торговле с точки зрения разработки, внедрения и реализации функциональных продуктов питания, показывает наличие большого числа НИОКР, основанных на интеллектуальной собственности, и отсутствие этих продуктов на рынке. Это явилось основанием для изучения товародвижения новых, в том числе ФПП в закономерности инновационного цикла (ИЦ), так как ФПП можно считать отправной точкой в системе факторов, формирующих дефицит МЭ (рис.1).

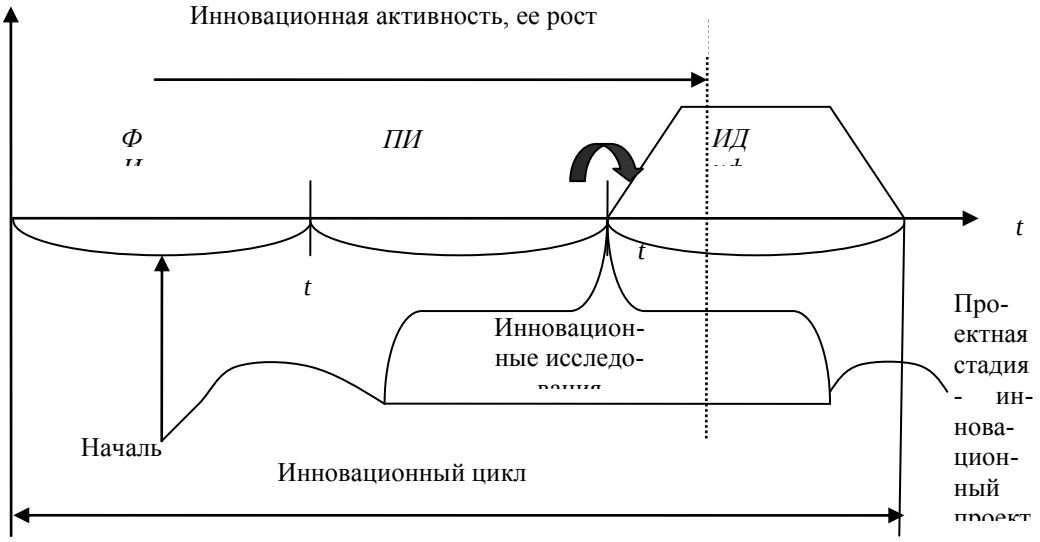


Рис. 1 – Схема закономерности инновационного цикла товародвижения новых продуктов питания

Кроме того, если рассматривать схему закономерности инновационного цикла, то он

будет представлять собой определенную последовательность: фундаментальные исследования (ФИ), прикладные исследования (ПИ) и внедрение. Этот цикл также описывает и два направления инновационной деятельности:

1) разработка, производство, внедрение (формирование рынка ФПП и рационов),
2) образование в области здорового питания и подготовка специалистов для инновационной сферы.

Одной из причин наличия научных разработок новых продуктов, в том числе ФПП и их отсутствия на рынке является то, что процесс перехода от прикладных исследований (ПИ) к внедрению рассматривается при недостаточной совместной работе разработчика новаций (вузов) и их потребителей (производственные предприятия). Более того, потенциальный потребитель новационных продуктов питания (рынок) не информирован об этом, а значит не готов обеспечить потребительский спрос. Такая ситуация создает разрыв в закономерностях инновационного цикла (ИЦ), что является главной причиной не использования новейших отечественных разработок в целом и ФПП в частности. Именно это является главной причиной того, что наука, образование и производство действуют локально, а, следовательно, инновационная деятельность в целом сдерживается.

В качестве методологического подхода к разработке и реализации новых продуктов в условиях ИД предложена гибридная система моделирования управления процессом исследования в заданных граничных условия. В данном случае граничными условиями являются инновационные проекты и программы по здоровьесбережению в рамках реализации Концепции здорового питания населения РФ (рис. 2.). Она предполагает принятие управленческих решений на основе использования методов, методик и технологий для решения как формализованных, так и неформализованных задач при разработке и реализации инновационных проектов и программ. Кроме того Принятие управленческих решений должно основываться на оценке инновационного потенциала участников ИД, в частности Научных организаций (вузов) и профильных предприятий.

Эффективность разработки и реализации инновационных проектов и программ в области здорового питания во много зависит от конкурентоспособности ФПП, в том числе потребительских свойств, сформированных на стадии их разработки в условиях функционирования системы «образование и наука – производство – рынок».

Традиционно процесс получения нового продукта описывается системой «разработка – производство – реализация» и описывается жизненным циклом (ЖЦ) товара, в котором точкой отсчета является готовая продукции. В условиях ИД этот процесс приобретает вид «образование и наука – предприятие – рынок» и является основанием для выявления факторов формирующих потребительские свойства нового продукта в условиях НОО (рис.3.). В условиях ИД к этим факторам необходимо отнести «идею», «кадры» и «спрос» (как сформированный, так и формируемый).

Теоретические предпосылки к формированию потребительских свойств новых продуктов в условиях ИД апробированы на разрабатываемом плодово-ягодном сиропе функционального назначения из сухих плодов калины. Модель технологии получения сиропа калинового предполагает систему, состоящую и изучения рынка, результаты которого являются обоснованием для генерации инновационной идеи и закрепления ИС; проектирования сиропа калинового, основанного на формировании технико-технологического образа сиропа и организационно-экономического образа; синтез этих образов формирует инновационный проект, представленный предприятию в виде бизнес-плана (рис. 4).

Рис. 2. – Гибридная система моделирования управления процессом исследования в заданных граничных условиях (программы по направлению питание и здоровье населения)

Рис. 3 - Факторы, обеспечивающие качество новационного продукта на этапах товародвижения в условиях ИД

В рамках предлагаемой модели изучен рынок сиропов г. Кемерово, разработана рецептура и технология сиропа «Калиновый». На стадии разработки в условиях вуза при формировании ТТО и ОЭО сиропа калиновый использовали явные и неявные знания о сиропах в целом и сиропе «Калиновый» в частности.

Для оценки уровня инновационности идеи создания сиропа «Калиновый», проведена оценка инновационного потенциала кафедр и подразделений вуза (КемТИПП), в котором генерировалась эта идея. Метод оценки инновационного потенциала можно использовать в качестве инструментария для оценки вновь введенных факторы, формирующих потребительские свойства разрабатываемого нового продукта – идея и кадры.

Подробное рассмотрение процесса формирования потребительских свойств новых продуктов в условиях инновационной деятельности в системе «наука, образование – производство – рынок» позволило разработать «модель товародвижения ФПП в условиях инновационной деятельности предприятий и организаций сферы питания». Для реализации этой модели при разработке новых продуктов в системе от идеи до потребителя предлагается инструментарий в виде набора методов, методик и технологий проведения маркетинговых исследований по стадиям: разработка – производство – реализация (рис. 5).

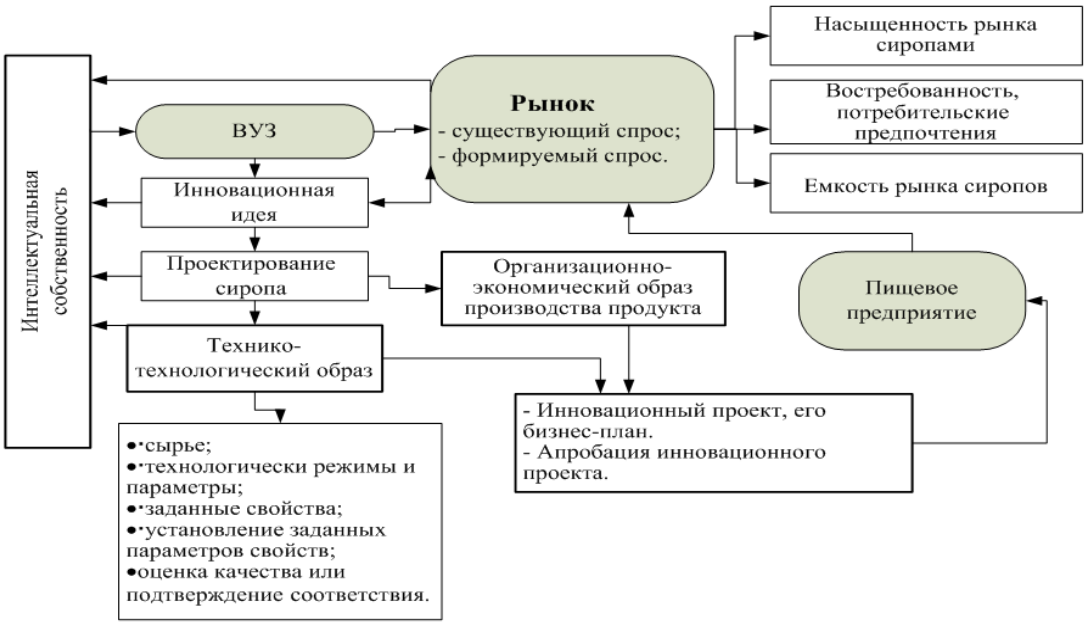


Рис. 4 – Модель формирования потребительских свойств сиропа «Калиновый» в условиях ИД

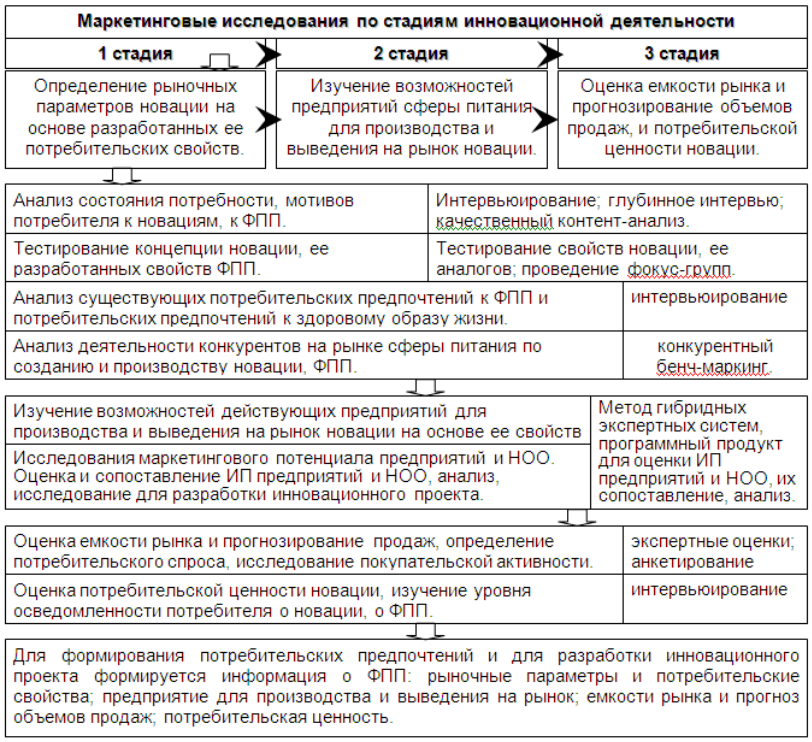


Рис. 5 – Модель маркетинговых исследований при разработке новых продуктов в системе «образование и наука – производство – рынок»

УДК 664: [637.13+582.272:577.114]

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИСАХАРИДОВ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ

Е.В. Медведева, Т.К. Каленик, Ж.П. Павлова, Л.Н. Федянина
Дальневосточный федеральный университет, Школа биомедицины, г. Владивосток

Концепция развития здравоохранения Российской Федерации до 2020 года предусматривает формирование здорового образа жизни населения в качестве одной из основных гуманитарных задач. Один из механизмов реализации этой концепции является создание функциональных продуктов питания [1].

В последние годы на Дальнем Востоке и в странах Азиатско-Тихоокеанского региона большое внимание уделяется разработке функциональных продуктов питания на основе различных водорослей. Морские водоросли известны как источник различных полисахаридов, среди которых особую ценность представляет сульфатированный полисахарид красных водорослей – каррагинан. Интерес к каррагинану в технологиях обусловлен, прежде всего, его уникальной способностью к гелеобразованию и повышению вязкости водных систем. Наряду с этим он обладает иммуностимулирующей, антикоагулянтной, антиязвенной, адсорбционной и противовирусной активностью. Использование фармакологических свойств каррагинана представляет уникальную возможность для создания лечебно - профилактических продуктов питания на основе дальневосточного возобновляемого растительного сырья [2].

Работа выполнялась в рамках Государственного контракта от 21.06.07 г. № 02.522.11.2013 на тему «Разработка технологий и выпуск опытных партий биологически активных субстанций из морских организмов в качестве основы новых лекарств и пищевых добавок для коррекции оксидативного и иммунного статусов, липидного и углеводного обменов». Раздел: «Разработка технологий изготовления опытных партий молочных функциональных продуктов питания», в которых основополагающей является проблема улучшения структуры питания и снабжения населения высококачественными пищевыми продуктами функционального назначения.

На основе кисломолочного продукта «Бифидумбактерин кисломолочный» (контрольный образец), изготавливался новый жидкий кисломолочный продукт по оптимизированной технологической схеме, термостатным способом, с введением в рецептуру каррагинана.

Рецептура кисломолочного продукта, обогащенного полисахаридами из морских водорослей, включала: молоко коровье, закваску бифидобактерий и каррагинан.

Так как биотехнологический процесс производства кисломолочного продукта, обогащенного полисахаридами из морских водорослей, включает в себя операцию термической обработки (пастеризацию) представлялось необходимым изучить размножение и выживаемость бифидобактерий в продукте.

Выявлено, что бифидопродукт на молочной основе с каррагинаном содержит 10^{10} КОЕ/г бифидобактерий, а контрольный образец 10^{9} КОЕ/г. Таким образом, нами показано, что присутствие каррагинана в бифидопродуктах увеличивает содержание бифидобактерий в 10 раз.

Товароведная оценка качества разработанного кисломолочного продукта с добавлением функциональных ингредиентов из морских водорослей проводилась по органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности в соответствии с действующим Федеральным Законом от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» [3].

Анализ результатов показывает, что Бифидумбактерин на молочной основе с каррагинаном представляет собой однородную в меру густую жидкость без газообразования, с ненарушенным сгустком. Цвет–молочно-белый или слабо-кремовый, равномерный по всей массе продукта, вкус и запах – чистые кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов.

Физико-химическая характеристика «Бифидумбактерина на молочной основе с каррагинаном» следующая: массовая доля жира-2,5,0%; массовая доля белка-2,8%; кислотность 104 ^{0}Т; фосфатаза – не обнаружена.

По наличию потенциально опасных веществ и содержанию микроорганизмов разработанный новый жидкий кисломолочный напиток «Бифидумбактерин на молочной основе с каррагинаном» - безопасен.

Достигнута масса полисахарида в 1000 г, которая составляет 0,25 г.

По классификации жидкий кисломолочный напиток «Бифидумбактерин на молочной основе с каррагинаном» можно считать обогащенным и относящимся к функциональным продуктам питания.

Список литературы

1. Павлова, Ж.П. Товароведение и экспертиза молочных товаров / Ж.П. Павлова, Л.Н. Федянина, Т.К. Каленик // Кисломолочные продукты: учеб. пособие. - Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2009. - 108с.
2. Павлова, Ж.П. «Бифидофукус» - кисломолочный Бифидумбактерин / Ж.П. Павлова, Л.Н. Федянина, Т.К. Каленик, Т.А. Кузнецова, Н.М. Шевченко // Молочная промышленность. – 2009. - № 3. – С.62.
3. Федеральный Закон от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» принят Госдумой 23 мая 2008 г. Одобрен Советом Федерации 30 мая 2008 г. Введ. в действие 19 декабря 2008 г.

УДК 579.66

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛАКТОФЕРРИНА ЧЕЛОВЕКА МИКРОБНЫМ СИНТЕЗОМ

М.В. Новоселова, Л.С. Солдатова
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Лактоферрин представляет собой полифункциональный белок из семейства трансферринов, обладающий антибактериальными, антивирусными, противогрибковыми, противопаразитическими, антиканцерными, противовоспалительными, иммуномодуляционными, антиоксидантными и регенеративными свойствами.

Лактоферрин представлен в молоке человека и других млекопитающих [1].

Мировая потребность в лактоферрине сегодня значительно превышает предложение. Лактоферрин продолжает оставаться в ряду дорогостоящих белков вследствии большого интереса исследователей к уникальным свойствам этого лекарственного белка и имеющихся трудностей выделения его в чистом виде [5].

Неполный список свойств лактоферрина включает в себя: антибактериальные; антивирусные; противогрибковые; противопаразитические; антиканцерные; регуляция роста и дифференциации клеток; противовоспалительные; иммуномодуляционные; антиоксидантные; регенеративные; активизация работы генов клеток [2].

Российский рынок представлен импортными дорогостоящими препаратами высокоочищенного лактоферрина, предназначенными для биохимических, медицинских исследований, а также для фармацевтической промышленности.

Использование донорского женского молока, как источника лактоферрина, во многих странах ограничено, а в Российской Федерации, запрещено, в связи с возможностью вирусной контаминации (СПИД, гепатит) [3].

Белок содержится и в обычном коровьем молоке, но его там очень мало и выделить его

оттуда и сделать доступным для человека не так-то просто. Существующие на Западе технологии производства этого препарата довольно дорогие. В частности, коровий лактоферрин — один из тех молочных белков, которые могут вызывать у аллергиков нежелательную реакцию. К тому же он не идентичен человеческому лактоферрину.

В настоящее время на рынке представлен лактоферрин исключительно крупного рогатого скота, а именно коровий. Как оказалось, лактоферрин человека обладает рядом специфических особенностей по сравнению с лактоферрином, полученным от крупного рогатого скота. Человеческий лактоферрин, в отличие от бычьего, с высокой аффинностью связывается с лактоферриновыми рецепторами желудочно-кишечного тракта и регулирует абсорбцию железа. Отличительными свойствами человеческого лактоферрина является его способность регулировать метаболизм железа у человека. Поэтому необходимость применения человеческого лактоферрина связана с рядом специфических физиологических эффектов, возникающих в ответ на стимуляцию рецепторов.

Целью данного проекта является получение лактоферрина человека с помощью микробного синтеза по своим свойствам максимально приближенный к лактоферрину человека.

Во многих странах уже развернут широкий фронт исследований по получению рекомбинантного лактоферрина человека в микроскопических грибах *(Aspergillus awamori, Aspergillus oryzae* -компания Agennix, США*)*, растениях (табак, картофель, рис-Япония, компания Amgen -США). Делаются попытки организовать в промышленных масштабах выпуск рекомбинантного лактоферрина человека, выделенного из молока трансгенных коров – Южная Корея, группа компаний Pharming- Голландия), из молоко трансгенных коз (совместный проект российских и белорусских ученых «БелРоссТрансген»; Китай), а также из куриных яиц (Россия) [3; 4].

Однако, до сих пор предложенные технологические решения обладают рядом недостатков, таких как низкий выход целевого продукта, высокая себестоимость, низкая биодоступность и пр.

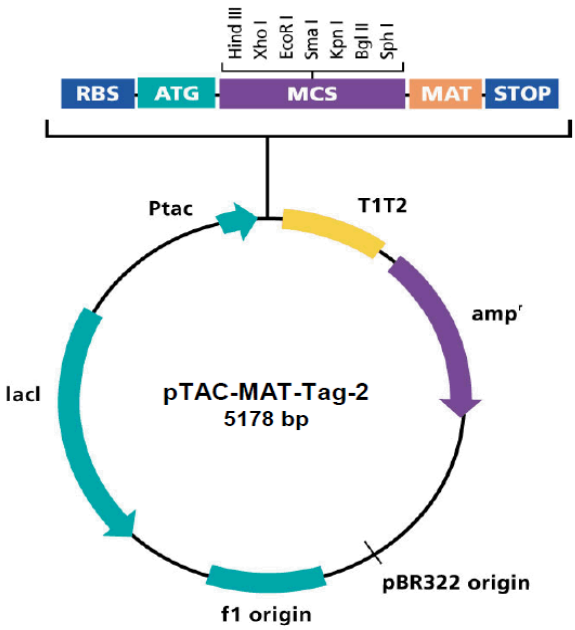


Рис.1. Физическая карта рекомбинантной плазмиды pTAC-MAT-Tag-2

Преимуществами перед аналогами, делающие микробный синтез получения лактоферрина перспективным, являются: гибкость метаболизма и высокая способность микроорганизмов к адаптации, высокая скорость роста, простота культивирования, изученность генетики, разработанные методы направленного создания штаммов с заданными свойствами.

Новизна предлогаемого технического решения разрабатываемой технологии получе-

ния лактоферрина человека микробным синтезом заключается в создании оптимальной генной конструкции, позволяющей эффективно осуществлять индуцируемую экспрессию лактоферрина человека и сверхпродукцию белка в бактериальных культурах. А также в преодолении существующих проблем экспрессии эукариотических генов в бактериях.

Генетическая конструкция плазмиды, содержащая такие ключевые позиции, как: гибридный регулируемый TAC промотор, ген lacI, терминатор транскрипции T1/T2 - Полилинкер MCS, участок связывания рибосом –RBS, инициирующий кодон- ATG, MAT-тег для очистки белка и маркер – устойчивость к ампициллину представлена на рис.1.

Впоследствии в область полилинкера по месту действия рестриктаз EcoRI- XhoI под контроль промотора_tac будет встроена мРНК гена лактоферрина человека (LTF lactotransferrin [*Homo sapiens*]).

В целом, технологическая схема получения белка сводится к следующим стадиям, представленных на рис.2

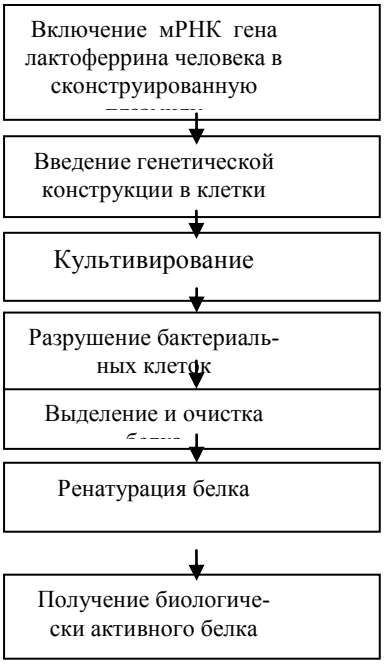


Рис. 2. Технологическая схема получения рекомбинантного лактоферрина человека с помощью микробного синтеза

Таким образом, лактоферрин человека, полученный по разработанной технологии позволит снизить стоимость белка, по сравнению с импортными аналогами, в результате чего появится реальная возможность покрыть внутренние потребности в дефицитных и пока дорогостоящих лекарственных белках человека, а также занять свою нишу на международном рынке биотехнологической продукции.

Список литературы

1. Никишина, И.Н. Полифункциональная наночастица лактоферрин / И.Н. Никишина, С.В. Симоненко // Пищевая промышленность.- 2010.- №2.- С.10-11.

2. Бейкер, Е.Н. Лактоферрин: свойства и применение / Е.Н. Бейкер // Молочная промышленность.- 2006.- № 2.- С.38-39.

3. Сертификация рекомбинантного лактоферрина человека.// http://www.transgen.ru.

4. Найден, М. Козий реактор / К. Бочарский // Коммерсантъ Секрет Фирмы.-2010.- №8 (300).- С.8-10

5. Костина Г. Лактоферрин: медленный бег с барьерами // Эксперт.- 2011.- №11.- С.2-4

УДК 637.52:613.2:796

ТЕХНОЛОГИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ НА МЯСНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

А.П. Попова, Л.В. Федулова
Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности
им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии, г. Москва

Включение в рацион специализированных продуктов, имеющих в своем составе легко утилизируемые источники энергии, пластические материалы и эссенциальные нутриенты, позволяет регулировать и активизировать биохимические процессы и, следовательно, целенаправленно воздействовать на организм спортсмена на различных этапах тренировочного процесса [1]. Необходимость использования специализированных продуктов питания в спорте обусловлена тем, что при тренировочных нагрузках большого объема и высокой интенсивности, восстановление работоспособности и основных метаболических функций не всегда может быть осуществлено с помощью традиционных продуктов питания.

На основе систематизации и обобщения физиологических норм потребления пищевых веществ юными спортсменами [2], а также с учетом наиболее часто встречающихся нарушений структуры питания, связанных с дефицитом эссенциальных макро - и микронутриентов сформулированы научно-обоснованные требования (НОТ) к составу и качеству специализированных продуктов на мясной основе для питания юных спортсменов (табл. 1).

Таблица 1

Формализованные научно-обоснованные требования к составу и качеству специализированных продуктов для питания юных спортсменов

Показатели	Содержание в 100 г продукта	% от суточной потребности
Массовая доля, %:		
белка	9,0-11,0	10-12
жира	10,0-12,0	10-12
углеводов, в том числе пищевые волокна	5,0-6,0 3,0	2-3 15-20
L-карнитин, мг	30-45	25-30
Минеральные вещества, мг %:		
Кальций	400,0-450,0	30-35
Железо	5,0-6,0	25-30
Цинк	4,0-4,5	20-25
Магний	200,0-250,0	30-35
Витамины, мг %:		
B_1	0,8-1,0	25-30
B_2	1,1-1,2	25-30
PP	9,0-10,0	25-30
A	1,0-1,1	25-30
E	7,0-7,5	25-30
Энергетическая ценность, ккал/100 г	145,0-175,0	5-8

Таблица 2

Ингредиентный состав рецептур паштетов для питания юных спортсменов

Наименование	Ингредиенты
Паштет из свинины	Полужирная свинина, печень, морковь, лук, белки сыворотки молока, инулин, мальтодекстрин, растительные масла, стабилизирующая добавка, смесь специй и пряностей, L-карнитин, бетулиновый экстракт бересты, минеральные вещества (Ca, Mg), витамины (B_1, B_2, PP)
Паштет из мяса птицы	Мясо птицы, куриная печень, грибы, лук, гидролизат куриного белка, инулин, мальтодекстрин, растительные масла, стабилизирующая добавка, смесь специй и пряностей, L-карнитин, бетулиновый экстракт бересты, минеральные вещества (Zn, Fe) витамины (A, E)

В соответствии с НОТ были разработаны рецептуры и выработаны экспериментальные партии паштетов для питания юных спортсменов и проведены комплексные исследования разработанных продуктов. Процедура проектирования нутриентно сбалансированных рецептур таких специализированных продуктов позволяет по выбранным из базы данных компонентам и информации об их нутриентном составе сформировать композиции, соответствующие задаваемым требованиям, и, указав массовые доли каждого из ингредиентов, определить количественный и качественный состав композиций. Ингредиентный состав рецептур представлен в таблице 2.

Результаты исследования пищевой ценности опытных образцов паштетов свидетельствуют об их соответствии разработанным научно-обоснованным требованиям к специализированным продуктам для питания юных спортсменов (табл. 3).

Таблица 3

Пищевая ценность опытных образцов паштетов для питания юных спортсменов

Показатели	Паштет			
	из свинины		из мяса птицы	
Массовая доля белка, %	9,8±0,40		10,2±0,41	
Массовая доля жира, %	10,2±0,41		9,5±0,38	
Массовая доля углеводов, %, в том числе пищевые волокна, %	5,4±0,22 3,0±0,12		5,3±0,21 3,0±0,12	
Кальций, мг%	436,3±17,45		440,6±17,61	
Железо, мг%	-	-	7,32±0,29	
Цинк, мг%	-	-	4,19±0,17	
Магний, мг%	288,3±11,52		290,2±11,61	
B_1, мг%	0,93±0,04		-	-
B_2, мг%	1,12±0,05		-	-
PP, мг%	9,25±0,37		-	-
A, мг%	-	-	1,01±0,04	
E, мг%	-	-	7,36±0,29	
Энергетическая ценность, ккал/100 г	152,6±6,10		147,5±5,90	

В качестве базовой была выбрана применяемая в промышленности технология паштетов для питания детей, которая с учетом специфики подготовки используемых ингредиентов была усовершенствована (рис. 1). При производстве указанных специализированных продуктов применялись высокоэффективные технологические процессы, которые осуществлялись в условиях экспериментального стенда института на многофункциональной установке

«MaxxD Lab», которая сочетает в себе три технологических процесса: смешивание, гомогенизацию и нагрев в условиях вакуума, что обеспечивает максимальное сохранение пищевой ценности исходного сырья, тонкое измельчение и высокий санитарно-гигиенический уровень производства.

Паштетную массу фасовали в реторт-пакеты, которые изготовлены из специальных многослойных пленок, обеспечивающих надежную изоляцию продукта от внешней среды. С последующей пастеризацией по разработанным режимам. Реторт-пакеты легкие, компактные и удобны в использовании. Выработанные опытные образцы были заложены на хранения с проектируемым сроком годности 90 суток.

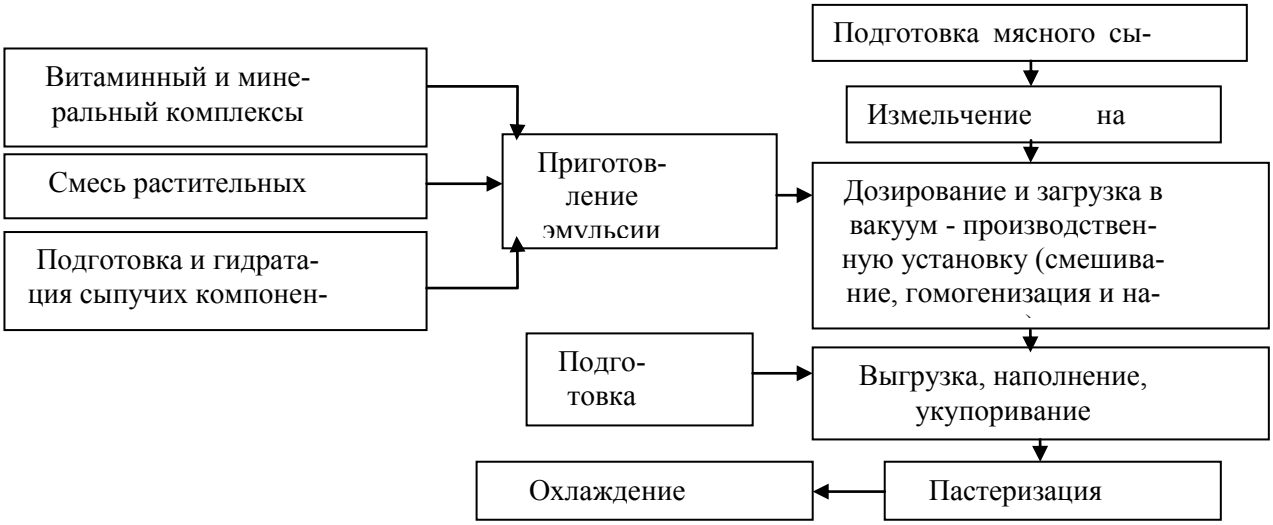


Рис. 1. Технологическая схема производства специализированных продуктов на мясной основе для питания юных спортсменов

Стабилизацию гомогенной поликомпонентной массы и предотвращение отделения жидкой фазы достигали применением различных стабилизирующих добавок.

Как видно из рисунка 2, образец 3 (с цитрусовым волокном) при разных скоростях вращения ротора вискозиметра обладал наибольшей текучестью. Для контрольного образца 1 (без добавок) реологические показатели были на уровне показателей образца 3, но в процессе хранения в нем наблюдали отделение жидкой фазы. Для образцов 2 и 4 (соответственно с крахмалом и каррагинаном) результаты реологических исследований показали, что продукт приобретает свойства вареного изделия, что затрудняет использование этих добавок для производства паштетов.

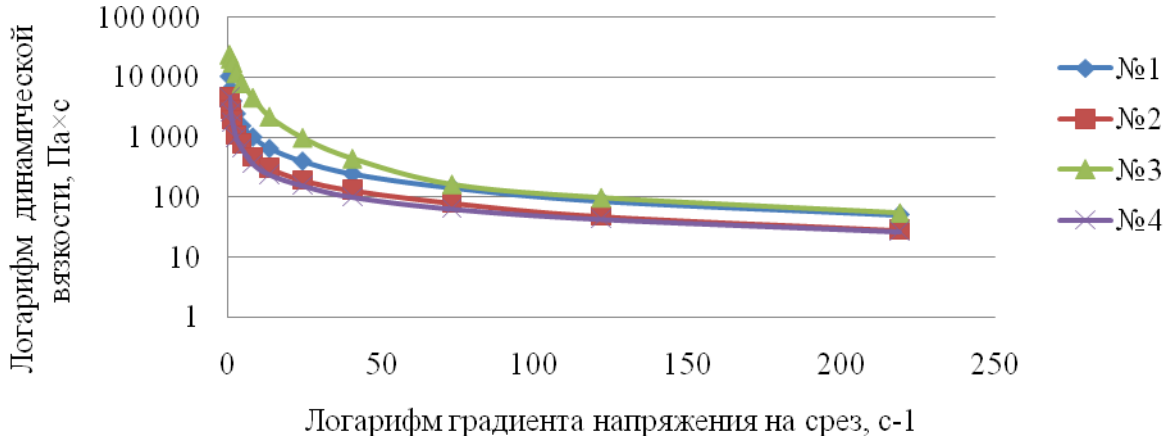


Рис. 2. Реологические показатели паштетов

С целью изучения влияния паштета для спортивного питания на переносимость физических нагрузок и физическую активность, а также возможности развития токсических эффектов были проведены биологические исследования в опытах на животных.

Исследования выполнены на белых крысах линии Вистар с исходной живой массой 130 ± 20 г, из которых было сформировано 3 группы: 1 группе в обычный рацион дополнительно вводили паштет для питания юных спортсменов обогащенный; 2 группе в рацион вводили паштет без обогащения (L-карнитин, бетулиновый экстракт бересты, минеральные вещества (Ca, Mg), витамины (B_1, B_2, PP); животные 3 группы содержались на общевиварном рационе. Длительность эксперимента составила 32 суток, в течение которых во всех группах животных проводили тест на переносимость физических нагрузок (принудительное плавание). Крысам к корню хвоста прикрепляли груз, составляющий 6% от массы тела.

Содержание, питание, уход за животными и выведение их из эксперимента осуществляли в соответствии с Международными правилами гуманного обращения с животными, а также требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу МЗ СССР от 12.08.1977 № 755). Все животные содержались при сходных условиях в отношении температуры, влажности, освещения, применялась единая система тестирования.

Ежедневно наблюдали за состоянием крыс. Учитывали характер поведения и физическую активность животных, аппетит (количество съеденной пищи), контролировали состояние слизистых оболочек и волосяного покрова. Проводили взвешивание животных по группам 2 раза в неделю (рис. 3).

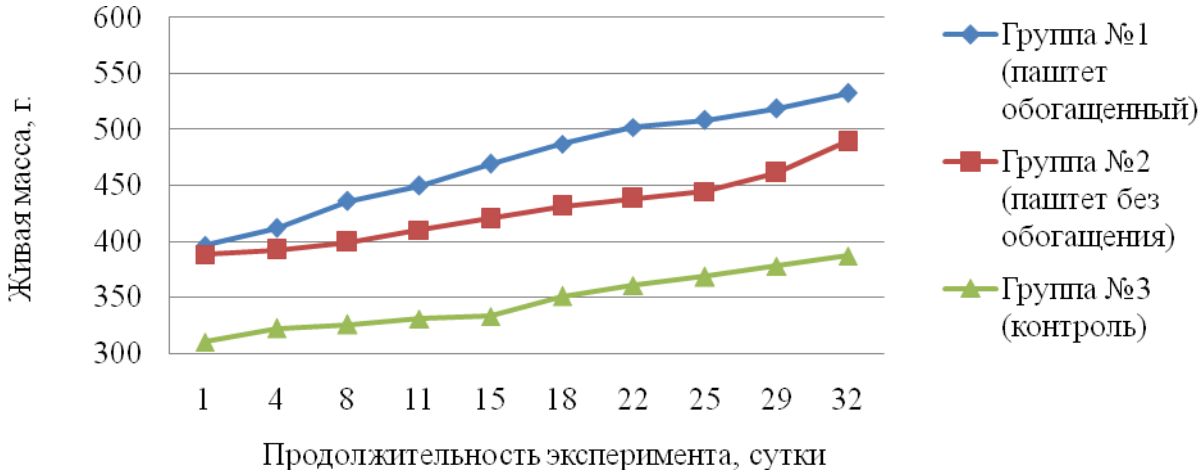


Рис. 3. Динамика изменения живой массы лабораторных животных в ходе эксперимента

Максимальные привесы были отмечены у крыс, потреблявших обогащенный паштет – 29,3%, у 2 группы этот показатель составил 24,7% по отношению к исходной массе животных. Минимальные привесы были отмечены у крыс, потреблявших общевиварный рацион – 20,1%.

Было показано, что животные 1 группы переносили физическую нагрузку с большим интервалом времени по сравнению с животными группы 2, начиная с 1-х суток. Длительность плавания животных 1 группы к концу эксперимента составила 10 мин, что в 1,5 раза больше по сравнению со 2 группой.

В результате биохимических исследований сыворотки крови лабораторных животных было выявлено уменешение креатинина (в 1 группе – на 56,72 %, 2 группе – на 37,5 %), холестерина (в 1 группе – на 48,0 %, 2 группе – на 28,82 %) и мочевины после физической нагрузки, по сравнению с состоянием покоя, что свидетельствуют о нивелировании последствий тяжелых физических нагрузок.

В результате патологоанатомического исследования животных не было выявлено каких-либо патологических процессов во внутренних органах (пищеварительном тракте, поджелудочной железе и печени, дыхательной системе, органах кровообращения и кроветворения, мочевыделительной системе). Печень имела однородный насыщенный бордовый цвет и упругую консистенцию. Проведенное взвешивание внутренних органов, позволило рассчитать интегральный показатель хронической интоксикации (ИПХИ) (табл. 4).

Таблица 4

Значения интегрального показателя хронической интоксикации, M±m

Показатели	Группа 1	Группа 2	Группа 3
ИПХИ селезенки	0,18±0,02	0,21±0,00	0,21±0,01
ИПХИ почек	0,28±0,01	0,29±0,01	0,27±0,03
ИПХИ печени	3,04±0,02	3,02±0,02	3,06±0,01
ИПХИ сердца	0,47±0,00	0,43±0,02	0,36±0,04

Относительная масса исследуемых внутренних органов у животных опытной группы не отличалась от показателей контрольной группы. Достоверных отличий в показателях ИПХИ между группами не отмечено, что свидетельствует об отсутствии развития токсических эффектов при применении испытываемого продукта.

Таким образом, разработанная технология позволяет выпускать паштеты для питания юных спортсменов, обладающие высокой пищевой ценностью, легкой усвояемостью, позволяющие корректировать питание спортсменов, таким образом, сохранять высокую работоспособность и готовность к выполнению очередной физической нагрузки в условиях многоразовых тренировок.

Список литературы

1. Гольберг Н.Д., Дондуковская Р.Р. Питание юных спортсменов – М.: Советский спорт, 2009. – 240 с.
2. Сборник докладов научно-практического совещания «Технология, физиология и психология спортивного и экстремального питания» / Отв. ред. Драчева Л.В. М.: ООО «Галлея-Принт», 2010. – 98 с.

УДК 637.146:664.8.036

ВЛИЯНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

Е.И. Решетник, Е.А. Уточкина
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

В последние годы отмечен всевозрастающий спрос на кисломолочные продукты с добавленной пищевой ценностью. В качестве вкусовых наполнителей применяют плодово-ягодные сиропы, соки, повидло, а также замороженные плоды и ягоды. Применение плодово-ягодного сырья позволяет не только значительно расширить традиционный ассортимент кисломолочных продуктов, а также обогатить их витаминами, макро- и микроэлементами и другими немаловажными биологически активными компонентами.

Пищевая ценность соков и продуктов их переработки определяется химическим составом и биологической ценностью плодов и ягод, основной составной частью которых является вода, в которой растворены различные вещества, образующие сок. Важным показателем является наличие углеводов, минеральных веществ, органических кислот, дубильных, красящих и ароматических соединений, жиров, витаминов.

Проведены исследования по возможности использования в качестве вкусовых наполнителей для кисломолочного продукта - сиропов выработанных из Дальневосточного сырья - плодов брусники и калины Саржента, произрастающих в Магдагачинском и Михайловском районах Амурской области.

Калина Саржента относится к семейству жимолостных, плоды светло-красные, сочные, горьковатые. Созревают в конце сентября. После воздействия на них отрицательной температуры, горечь исчезает, и они широко используются для дальнейшей переработки.

Брусника относится к семейству брусничных. Плоды красные, кисло-сладкие, созревают в конце августа или начале сентября. В употребление брусника пригодна в течение долгого времени, подвергается заморозке, без отрицательного влияния на пищевую ценность.

Отмечено, что брусника и калина Саржента обладают высокой пищевой и биологической ценностью. Это обуславливается наличием углеводов, органических кислот, макро- и микроэлементов, а также витаминов [1]. Ягоды брусники содержат лимонную, яблочную, а также бензойную кислоту, отличающуюся антисептическими свойствами. Плоды калины богаты валериановой кислотой, придающей особый аромат калины [2].

Исследовали минеральный состав зрелых плодов брусники и калины Саржента. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Минеральный состав зрелых ягод брусники и калины Саржента

Минеральные вещества	Брусника	Калина Саржента
Макроэлементы, мг/100 г		
Кальций	700,0	800,0
Магний	80,0	100,0
Калий	800,0	700,0
Натрий	70,0	20,0
Фосфор	300,0	300,0
Микроэлементы, мкг		
Железо	10,0	30,0
Медь	80,0	30,0
Хром	150,0	5,0
Марганец	100,0	50,0
Молибден	0,8	0,6

Брусника и калина Саржента обладают уникальным набором микроэлементов, содержание которых близко по значению величине суточной потребности человека. Это жизненно необходимые нутриенты для организма человека - железо, медь, хром, марганец, никель, цинк и молибден. Несомненна физиологическая роль таких микроэлементов, как бор, стронций и ванадий, а также микроэлементов – алюминия и кремния, которые наряду с кальцием и фосфором способствуют росту и развитию скелета.

Вследствие биологических особенностей ягодное сырье имеет определенный срок хранения, по истечению которого происходит снижение пищевых и вкусовых качеств. С учетом климатических условий Амурской области и невозможностью в течение года иметь в наличие свежие плоды и ягоды, для сохранения полезных свойств ягодного сырья, был выбран способ его переработки. Использование плодово-ягодных сиропов, в качестве вкусового на-

полнителя на много упрощает технологический процесс и исключает необходимость внесения ароматизаторов и красителей в продукт.

При подготовке сырья к переработке, учитывали рекомендации и правила по сбору и хранению ягод [2]. Использовали плоды чистые, свежие и упругие, собранные в полной стадии зрелости, когда в них образуется максимальное количество питательных, вкусовых веществ и витаминов. Выделение сока производили способом отжима, затем в подогретый до 70ºС сок вносили сахар-песок в соотношении 64 части сахара и 36 частей сока. В качестве регулятора кислотности вносили лимонную кислоту, до получения активной кислотности сиропа 4,3 – 4,4 pH. Полученную смесь доводили до кипения и давали сиропу вскипеть дважды, снимая пену. Затем охлаждали до 60 – 65 ºС и фильтровали.

Исследовали органолептические показатели выработанных сиропов. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Органолептические показатели сиропов калинового и брусничного

Показатели	Характеристика
Внешний вид и консистенция	В меру вязкий и тягучий, однородный по всей массе.
Вкус и запах	Ярко выраженные, свойственные плодам, из которых изготовлены сиропы. Вкус приятный, калиновый – сладкий, брусничный – кисло-сладкий.
Цвет	Однородный, обусловленный цветом сока плодов, из которых выработан сироп.

Анализ органолептических показателей, свидетельствует о возможности применения выработанных сиропов, в качестве вкусовых наполнителей для кисломолочного продукта. Насыщенный цвет сиропов, вкус и запах придаст напитку особые органолептические характеристики.

При проведении эксперимента использовали кисломолочный продукт, выработанный на молочно – соевой основе и два варианта сиропов: калиновый и брусничный. Дозу сиропов варьировали от 5 до 15 % от массы продукта с шагом 5 %. Контрольным образцом являлся кисломолочный продукт без вкусовой добавки.

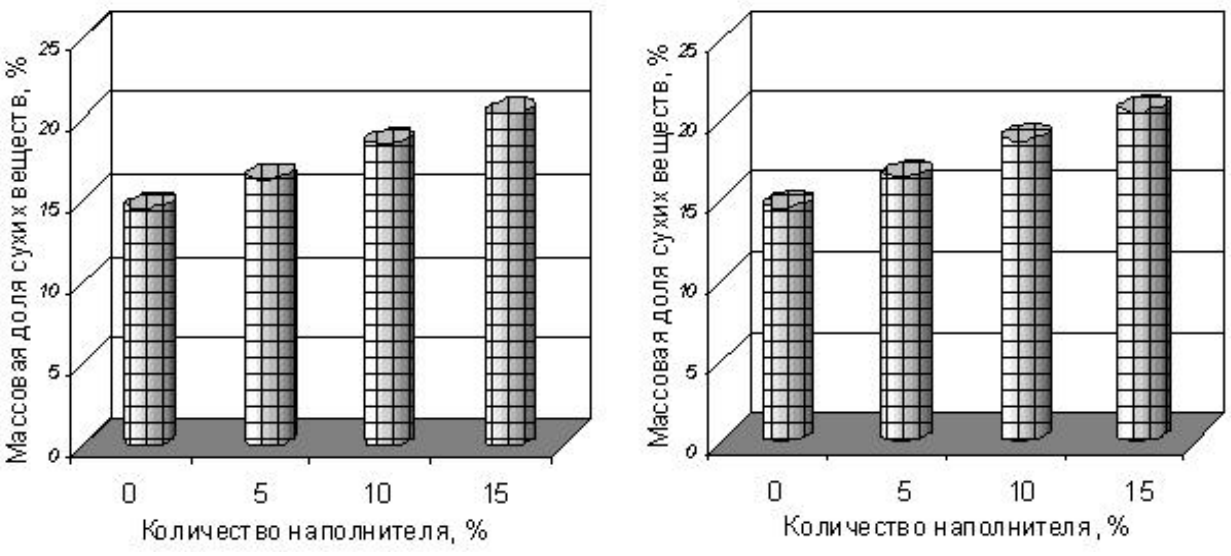
Исследовали влияние дозы вносимого сиропа на органолептические показатели и содержание сухих веществ в кисломолочном продукте. Содержание сухих веществ в исследуемых продуктах представлено на рисунке 1.

Анализ полученных экспериментальных данных свидетельствует, что с повышением дозы сиропа увеличивается массовая доля сухих веществ в кисломолочном продукте, что связано с высоким содержанием сухих веществ в используемых сиропах. При внесении дозы вкусового наполнителя 5 %, 10 % и 15 % массовая доля сухих веществ повышается в кисломолочном продукте с брусничным наполнителем в 1,13; 1,28 и 1,41 раза, с калиновым наполнителем в 1,12; 1,28 и 1,39 раза соответственно по сравнению с контрольным образцом.

Органолептическая оценка исследуемых образцов кисломолочных продуктов проводилась дегустационным способом по 5-ти бальной оценочной шкале. Оценивались показатели консистенции, вкуса и запаха продукта в зависимости от дозы вносимого вкусового наполнителя в продукт.

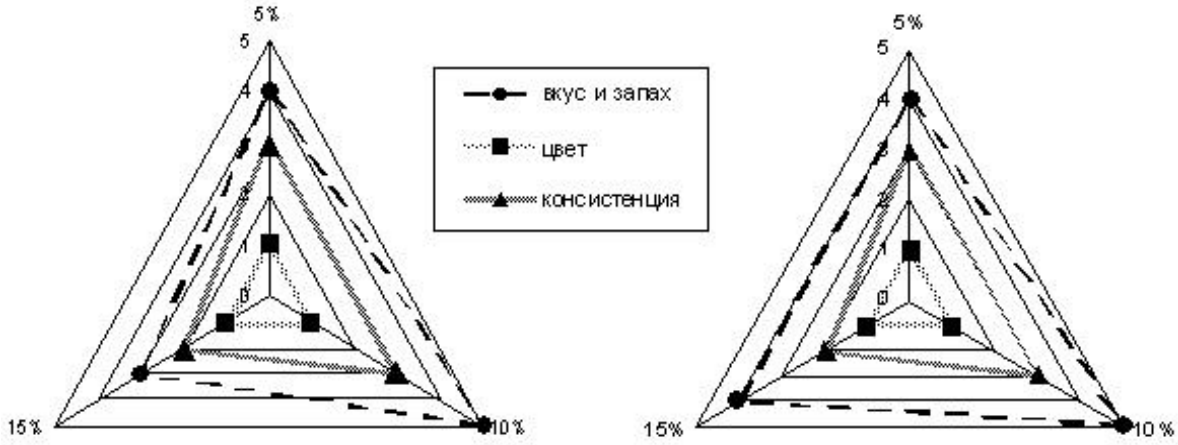
Результаты представлены на рисунке 2.

В результате проведенной дегустации отмечено, что при внесении сиропа в количестве 5 % продукт обладал слабовыраженным вкусом и цветом наполнителя во всех исследуемых образцах.



а) продукт с калиновым сиропом б) продукт с брусничным сиропом

Рис. 1 Влияние вкусового наполнителя на массовую долю сухих веществ в продукте: 0 – контроль; 1 – 5 %; 2 – 10 %; 3 – 15 %



а) продукт с калиновым сиропом б) продукт с брусничным сиропом

Рис. 2 Влияние вкусовых ингредиентов на органолептические показатели продукта: 1 – 5 %; 2 – 10 %; 3 – 15 %

При внесении 15 % брусничного сиропа в продукт, отмечен выраженный кислый вкус. Добавление 15 % калинового сиропа придавало продукту специфический оттенок горечи, которым обладают плоды калины. Максимальную оценку 5,0 баллов получили образцы продуктов, содержащие 10 % вкусовой добавки – брусничного и калинового сиропов.

На основании исследования влияния плодово-ягодных наполнителей на формирование кисломолочного продукта получены следующие результаты: в качестве наполнителя обоснована возможность использования плодово-ягодных сиропов, выработанных из брусники и калины Саржента, оптимальная доза внесения наполнителя установлена 10 % от массы продукта.

Список литературы

1. Скурихин И.М. Химический состав Российских пищевых продуктов: Справочник / И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: Дели Принт, 2002. – 236 с.

2. Грязькин А.В. Недревесная продукция леса. / А.В. Грязькин, А.Ф. Потокин - СПб.: СПб.: ГЛТА, 2005. – 152 с.

УДК 547.995.12

ЖЕЛИРОВАННЫЕ БЛЮДА ИЗ РЫБЫ С ПОЛИСАХАРИДОМ

А. М. Скобелева
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Желированные блюда как холодные закуски появились в России в начале XIX в, в результате работы французских кулинаров, видоизменивших многие кушанья национальной русской кухни. За основу для приготовления заливного был взят традиционный для русской кухни студень. Для заливных блюд требовался прозрачный студнеобразный раствор полученный путем набухания желатина.

Желированные блюда на основе желатина, по нормам СанПиН реализуются с 1 октября по 1 июня, и срок реализации составляет 12 часов. Желатин производится из смеси белковых веществ, имеющих животное происхождение. Основа желатина – коллаген, который извлекают из сухожилий и костей, а также хрящей путем довольно долгого кипячения в воде. Чаще всего на производстве желатина используются кости крупного рогатого скота, но у желатина нет ни запаха, ни вкуса, поэтому он пригоден как для приготовления закусок, так и для десертов[1,2].

Что бы увеличить сроки реализации желированных блюд, целесообразно рассмотреть другие гелеобразователи, которые позволили бы использовать заливные блюда круглогодично.

Целью наших исследований является выбор и использование в производстве желированных блюд из рыбы такого желирующего вещества, который бы был хорошим гелеобразователем, консервантом, обладал бы отличной термостойкостью и имел отличные органолептические характеристики. Из широкого ассортимента гелеобразователей - биологически активных добавок наш выбор остановился на хитозане.

Хитозан, сорбирующая основа которого - хитин ракообразных. Хитин – азото- содержащий полисахарид, химически связанный с целлюлозой, который образует розовое полупрозрачное вещество и является основной составляющей наружного скелета или наружного покрова насекомых, ракообразных и паукообразных.

По своей природе хитин является одним из трёх наиболее часто встречающихся полисахаридов, кроме целлюлозы и крахмала. Он занимает второе после целлюлозы место как широко известное органическое соединение на земле. Целлюлоза и крахмал являются основными углеводородами, которые используются растениями в качестве источника питания и для построения клеточных стенок. Кроме того, они нашли широкое применение в промышленности. С химической точки зрения целлюлоза, крахмал и хитин являются полисахаридами - полимерами или крупными молекулами, состоящими из молекул сахара меньшего размера, нанизанными вместе, как жемчужины на нитку.

Хитозан используется также в качестве консерванта для сохранения запаха и вкуса. Хитозан способен интенсифицировать вкус и запах продуктов. [3].

В производстве желированных блюд хитозан пока не нашел свое применение. Поэтому целью, наших дальнейших исследований является изучение этой биологической активной

добавки в производстве заливных рыбных блюд и в внедрению их на предприятия общественного питания.

Список литературы

1. В. В. Похлебкин Занимательная кулинария . – М.: Агропромиздат, 1986. - 128с.
2. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: Для предприятий общественного питания/ Авт. – сост.: А. И. Сдобнов, В. А. Цыганенко. – М.: «ИКТЦ «ЛАДА», К: «Издательство «Арий», 2007. - 680с.: ил.
3. http://medicinform.net/product/xenical/chitosan.htm

УДК 664.91/.94+002.3

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НОВЫХ ВИДОВ КОНСЕРВОВ ПОЛИКОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА

Р.Ю. Шульгин
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток

В последние десятилетия появилось новое направление исследований в области пищевых технологий – создание продуктов поликомпонентного состава или комбинированных продуктов. Поликомпонентность продуктов обеспечивается введением в их рецептуры пищевого сырья различного происхождения – растительного и животного наземного или водного. Комбинированный продукт представляет собой единое целое из отдельных элементов, индивидуально не обеспечивающих оптимальные органолептические, физико-химические, энергетические и лечебно-профилактические свойства. Он имеет заданный состав и сбалансированность по основным веществам, исключает необходимость искусственного обогащения витаминами, минеральными и другими незаменимыми веществами с целью обеспечения полноценного питания [1-3]. Доказано, что комбинированные продукты являются наиболее приемлемыми для рационального питания различных групп населения, так как содержат практически все необходимые питательные и многие биологически активные вещества для человека, они препятствуют снижению активности физиологических процессов в его организме и преждевременному старению.

Анализ рынка комбинированной продукции показал, что основными ее видами является кулинария, срок и условия хранения которой ограничены. Консервы поликомпонентного состава у потребителей очень популярны, но их перечень на потребительском рынке очень незначительный. Они также непосредственно готовы к употреблению, но в процессе длительного хранения не претерпевают изменений, что немаловажно для потребителя. В консервы не добавляются консерванты или другие добавки, имеющие по концентрации ограничение и не несущие пищевой ценности или влияющие отрицательно на организм.

В настоящее время в России разработаны технологии, по которым производят мясорастительные и рыборастительные консервы. Комбинированные продукты длительного срока хранения, включающие одновременно мясо животных, морских объектов и растительные компоненты, не выпускаются предприятиями в связи с отсутствием технологий по их производству. В странах с высокой продолжительностью жизни (Японии, Новой Зеландии, Австралии, Китая и др.) продукты, одновременно включающие такие компоненты, как мясо животных, нерыбные морские объекты и различные овощи, стали активно внедряться в состав рациона питания населения. Жителями прибрежных районов дальневосточного региона издавна такая продукция изготавливалась только в домашних условиях. Например, скоблянка из трепанга или из кукумарии японской, в состав которой обязательно входит мясо, характеризуется высокими вкусовыми характеристиками и выраженными лечебно-

профилактическими свойствами за счет содержащихся в морских объектах биологически активных веществ. В настоящее время такие продукты стали появляться в Приморье в виде кулинарных изделий, они предлагаются также как отдельные блюда в ресторанах, кафе, и пользуется высоким спросом у населения.

Целью настоящих исследований являлось обоснование и разработка новых консервированных продуктов на основе растительного, животного наземного и водного сырья.

В качестве мясного компонента при получении консервов было использовано мясо кенгуру. Выбор этого мясного сырья обусловлен тем, что по пищевой и биологической ценности мясо кенгуру не уступает говядине и свинине (табл. 1), но стоимость его существенно ниже, что может сказываться на себестоимости готовой продукции и доступности ее различным группам населения. Мясо кенгуру характеризуется приятным мясным вкусом и запахом с небольшим привкусом дичи [4]. Его широко используют для получения продуктов питания в различных странах. В последние годы мясо кенгуру в больших объемах поступает в дальневосточный регион России в виде отрубов на кости или после разделки в виде различных частей (передней, плечелопаточной, спинной, грудореберной, тазобедренной с толстой частью хвоста и голяшкой, тазобедренной без толстой части хвоста и без голяшки, толстой часть хвоста и отдельно – голяшки) и рекомендуется для производства мясных продуктов.

Таблица 1

Химический состав мяса кенгуру и сельскохозяйственных животных

Показатель	Мясо		
	кенгуру	говядины 1 кат.	свинины
влага, %	71,4-72,3	63,0	53,3
белок, %	22,1-23,4	21,1	14,2
жир, %	2,3-3,4	14,8	31,6
зола, %	1,8-2,0	1,1	0,9
Энергетическая ценность, ккал	116,4-124,2	217,6	341,2

В качестве компонента водного происхождения использована морская голотурия - кукумария японская, значительные промысловые запасы которой имеются в дальневосточных морях. Мускульная оболочка кукумарии японской характеризуется высоким содержанием коллагена - до 65 %, минеральными веществами, витаминами, физиологически активными веществами – термостабильными голотуринами, обладающими антигрибковой, противовирусной и противопаразитарной активностью, а также способностью интенсифицировать процессы регенерации мышечной и соединительной ткани [5]. Особенностью технологических свойств кукумарии является то, что в бланшированном виде она не обладает выраженным вкусом и приобретает всевозможные вкусовые оттенки в пищевом продукте в зависимости от других его компонентов [6].

В качестве дополнительных компонентов использованы соя, лук, морковь, растительное масло, томатная паста, поваренная соль и специи. Растительное сырье не только облагораживает вкусоароматическую композицию комбинированного продукта, а также дополняет его пищевыми волокнами и клетчаткой, минеральными веществами, витаминами и др. Пищевые волокна и клетчатка в составе продуктов способствуют процессу переваривания и усвоению питательных веществ. Соя содержит большое количество полноценных растительных белков (до 35 %), а также углеводы (17 %) и липиды (17,3 %), поэтому введение ее в состав рецептуры продукта будет способствовать повышению его пищевой ценности. Сведения литературы показывают, что входящие в состав семян сои антипитательные вещества (соин, ингибиторы пищеварительных ферментов, липоксигеназа и др.) в процессе высокотемпературной обработки ингибируются и не влияют на биологическую ценность белков [7].

Для получения консервов блоки мяса кенгуру размораживали по режимам, принятым в мясной отрасли, до температуры 1°С, просматривали на наличие посторонних включений и направляли на обвалку - отделение мяса от остатков костей и жиловку (отделение от хрящей, жировой ткани, загрязнений). Подготовленное мясо измельчали на кусочки размером не более 15× 30 мм.

Мороженую разделанную кукумарию в блоках размораживали, тщательно промывали, бланшировали в воде в течение 15-20 мин с момента закипания при массовом соотношении воды и кукумарии 2:1, затем снова промывали в пресной воде, охлаждали и шинковали на полоски не более 15× 40 мм.

Сою инспектировали с удалением примесей, после чего замачивали на 2 часа в подогретой водой до температуры 60 - 70 °С при соотношении 1:3, которую меняли 2 - 3 раза. После замачивания сою промывали и бланшировали.

Лук и морковь очищали, промывали водой, шинковали, пассеровали в растительном масле и охлаждали. Томатную пасту также пассеровали в растительном масле до удаления свободной влаги.

Измельченные мясо кенгуру, кукумарию японскую и дополнительные компоненты перемешивали согласно рецептуре, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Рецептура смеси для получения консервов на основе мяса кенгуру, кукумарии японской и растительного сырья

Компоненты	Количество, %
Мясо кенгуру	25,0
Кукумария японская	30,0
Морковь пассерованная	9,5
Лук пассерованный	11,0
Соя бланшированная	10,0
Масло растительное	8,0
Паста томатная пассерованная	5,0
Соль	1,38
Перец черный молотый	0,06
Перец душистый молотый	0,06

Подготовленную смесь укладывали в металлические банки № 6 с разравниванием поверхности, масса нетто составляла 240 г. Герметичное укупоривание банок с продуктом производили на вакуумзакаточной машине. Укупоренные банки после мойки загружали в автоклавную корзину и направляли на стерилизацию. Время от укупоривания банок до начала стерилизации не превышало 30 мин.

Стерилизацию опытных образцов консервов из мяса кенгуру, кукумарии японской и растительных компонентов проводили в производственном вертикальном автоклаве АВ-2. Предварительно в соответствии с РД 10.03.02-88 был разработан режим стерилизации консервов, продолжительность собственно стерилизации составляла 80 мин при температуре 115°С. Значение фактического стерилизующего эффекта составило 9,1 усл. мин. Охлаждение консервов осуществляли водой с противодавлением в течение 20 мин, после чего открывали автоклав и извлекали стерилизованные консервы.

После окончания технологического процесса все консервы досуха протирали, хорошо осматривали на предмет наличия возможного физического брака. Консервы оставляли при комнатной температуре, а часть их отбирали для оценки промышленной стерильности и качества по физико-химическим и органолептическим показателям.

Полученные консервы представляли собой продукты с высокими органолептическими

свойствами: имели хороший внешний вид, сочную и нежную консистенцию, приятный вкус и запах. Была отмечена сочетаемость выбранных компонентов и привлекательность композиции при изготовлении данных комбинированных консервов.

Консервы были промышленно стерильны и безопасны. Пищевая и энергетическая ценность консервов приведена в табл. 3.

Таблица 3

Пищевая и энергетическая ценность консервов на основе мяса кенгуру, кукумарии японской и растительного сырья

Наименование показателя	Количество	Наименование показателя	Количество
Вода, %	75,2	Углеводы, %	1,9
Белок, %	11,1	Минеральные вещества, %	2,1
Жир, %	9,9	Энергетическая ценность, ккал	139,3

Соотношение белков и жиров в составе продукта составлял 1,1:1, что согласно теории сбалансированного питания А.А. Покровского [8] соответствует «усредненному» значению необходимого баланса основных нутриентов (белки:жиры) в рационе питания человека. Подобные продукты на основе мяса кенгуру имеют преимущество перед мясными продуктами из свинины и говядины, так как при закладке последних в рецептуру консервов в количестве 25 % содержание жира будет выше на 4-8 %. Соотношение полиненасыщенных жирных кислот, в частности *омега-3/омега-6,* в разработанных консервах составляет 3:10, что соответствует промежуточному соотношению между рекомендуемыми для продуктов массового потребления (1:10) и лечебно-профилактического питания (от 1:31 до 1:5).

Белки поликомпонентных консервов были сбалансированы по аминокислотному составу. Особенностью аминокислотного состава продуктов с добавлением кукумарии японской является наличие пролина, которого в мясном сырье наземных животных имеется очень незначительное количество. Содержание его в составе разработанных консервов составляло около 120 мг/г белков. Пролин является одной из главных аминокислот, необходимый организму для синтеза собственного коллагена. Из коллагена в организме человека производятся прочные и эластичные ткани, он является главным строительным материалом, входит в состав костей, сухожилий, связок и кожи, а также печени, почек, сосудов, склер глаз и других органов. Коллаген крайне необходим человеку при различных воспалительных заболеваниях кожи и слизистых, сосудистых дефектах, артритах, опухолях различной локализации, циррозе печени, при механических повреждений различных тканей.

Таким образом, на основе растительного, животного наземного и водного сырья разработаны консервы, поликомпонентный состав которых позволяет позиционировать их как продукты сбалансированного питания.

Список литературы

1. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев - СПб.: «ГИОРД», 2003.- 540 с.
2. Робертсон, С. Пищевые продукты, питание и здоровье в Российской Федерации /С. Робертсон // Вопросы питания, 2000. – № 3. – С. 31-35.
3. Липатов, Н.Н. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности /Н.Н.Липатов, И.А.Рогов // Известия Вузов. Пищевая технология, 1987. - № 2. – С. 9-15.
4. Потехина, Н.В. Сравнительные исследования мяса кенгуру и говядины / Н.В.Потехина, Т.П.Калиниченко, С.В. Леваньков // Хранение и переработка сельхозсырья, 2003. - № 1.
5. Слуцкая, Т.Н. Особенности химического состава иглокожих / Т.Н.Слуцкая // Рыбное хозяйство, 1973. - № 7. – С. 25-29.

6. Саватеева, Л.Ю. Дальневосточные голотурии и асцидии, как ценное пищевое сырье: монография/ Л.Ю. Савватеева, М.Г. Маслова, В.П. Володарский . - Владивосток: Изд. ДВГУ, 1983. – 180 с

7. Шульгин, Ю.П. Биологическая оценка качества консервов из кукумарии японской, обогащенных соевым белком /Шульгин Ю.П., Каленик Т.К., Лаженцева Л.Ю., Злосчастьев В.В., Пушнаренко Э.А. // Вестник ДВГАЭУ. – 2005. – № 1. – С. 69-76.

8. Покровский, А.А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания /А.А.Покровский // Вопросы питания. – 1975. – № 3. – С. 25-29.

УДК 663.5+ 54-145.4

ВЛИЯНИЕ КАВИТАЦИИ ВОДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ В ВОДНО-СПИРТОВЫХ РАСТВОРАХ

Р.А. Исмагилов, Д.З. Загидуллин, В.Ю. Кирсанов
Уфимская государственная академия экономики и сервиса, г. Уфа

Краткий обзор информации по данной проблеме. Эффект контракции имеет важное значение для технологии производства водок и ликероводочных изделий, так как многие свойства водно-спиртовых растворов определяются строением сложных пространственных наноструктур, образующихся между молекулами спирта и воды при их смешении. В связи с этим исследование влияния различных физических воздействий на природу водно-спиртовых растворов, которые могут происходить в условиях технологических обработок воды и спирта, представляет большой практический интерес. Одним из таких воздействий может оказаться схлопывание кавитационных пузырьков, образование которых наблюдается в струе жидкости при высоких скоростях потока.

Кавитацией называют физические и химические процессы, сопровождающие кумуляцию энергии в газовом пузырьке при его образовании. Каждый кавитационный пузырек, формируясь из ядра, растет до конечных размеров, после чего схлопывается. Весь процесс происходит в течение нескольких миллисекунд. При схлопывании кавитационных пузырьков выделяется значительное количество энергии, способное оказать воздействие на структуру воды и свойства водно-спиртовых растворов [1].

Цель работы. Установить влияние кавитации воды на строение и некоторые свойства водно-спиртовых кластеров.

Содержание работы. Многие аномальные свойства воды объясняются образованием многочисленных водородных связей между отдельными молекулами воды. Из-за неустойчивости ассоциатов молекул воды и спирта, образованных межмолекулярными водородными связями, исследование строения водно-спиртовых растворов является сложной задачей. Поэтому основным методом изучения строения водно-спиртовых растворов до сих пор является наблюдение за изменениями некоторых физико-химических свойств водно-спиртовых растворов.

Так как причиной контракции, наблюдаемой при смешении воды и спирта, является образование межмолекулярных ассоциатов, с включением во внутренние полости водных кластеров молекул спирта, нами было высказано предположение, что кавитационная обработка воды перед ее смешением со спиртом, позволит обнаружить изменения в характере контракции, описанной Д.И.Менделеевым в своей фундаментальной работе «О соединении спирта с водою».

Поэтому нами было проведено исследование влияния кавитационной обработки воды на явление контракции в водно-спиртовых растворах. Кавитирование воды осуществлялось на аппарате, изготовленном в Самарском аэрокосмическом университете [2]. Для исследования влияния кавитационной обработки воды на контракцию водно-спиртовых растворов проводилось трехкратное измерение уменьшения объемов смешивающихся жидкостей (кавитированной воды и этилового спирта) и вычислялось среднее арифметическое значение. В ходе эксперимента, при смешении равных объемов спирта и кавитированной воды, было обнаружено отклонение от общего характера изменения объема водно-спиртовой смеси.

При построении графиков зависимости уменьшения объема от соотношения воды и спирта, выявляются два максимума уменьшения объемов смешивающихся жидкостей, что является на наш взгляд косвенным подтверждением изменения структуры воды после кавитационной обработки (см. рис. 1). На этом же графике приведена кривая, построенная по литературным данным, из неё видно, что при отсутствии кавитационной обработки воды наблюдается только один экстремум.

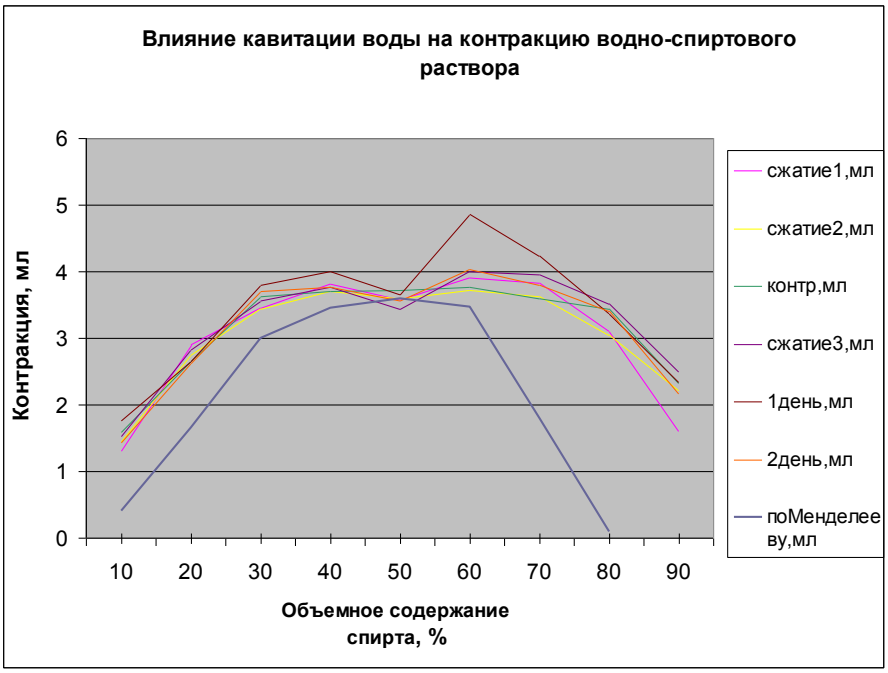


Рис. 1. Влияние кавитационной обработки воды на контракцию водно-спиртового раствора

Причиной такого отклонения от обычного характера зависимости контракции от соотношения воды и спирта, вероятнее всего, обусловлено накоплением в воде в результате кавитационной обработки наиболее устойчивых типов стабильных кластеров воды, в результате разрушения менее стабильных, промежуточных форм. Поэтому при смешении такой воды со спиртом выявляется более отчетливая зависимость эффекта контракции от строения водных ассоциатов и появляется два экстремума на кривых зависимости контракции от соотношения смешиваемой воды и спирта (см. рис. 1).

Для практического применения кавитационной обработки воды важным аспектом является продолжительность сохранения эффекта кавитации в водно-спиртовых растворах. Для изучения продолжительности сохранения эффекта кавитационной обработки воды нами были проведены исследования размеров образующихся водно-спиртовых кластеров на лазерном анализаторе размеров наночастиц Shimadzu SALD-7101 в течение первых суток после обработки и далее в течение трех месяцев. В качестве образцов сравнения использовались водно-спиртовые растворы, приготовленные без предварительного кавитирования воды, это позволяет фиксировать изменения в размерах ассоциатов водно-спиртового раствора, приготовленного с использованием кавитированной воды. Первоначально, при снятии спектра молекулярно-массового распределения частиц в водно-спиртовой смеси с содержанием этилового спирта 40% об., определяется диапазон частиц с размерами от 0,220 до 1,409 мкм (рис. 2).

Через 3 месяца в исследуемом образце появляются частицы с диаметром от 70 до 198 мкм и максимальным содержанием (более 50 %) частиц с диаметром 131 мкм. Таким образом, можно видеть, что спустя 3 месяца произошла перестройка кластеров и большинство вновь образовавшихся кластеров имеют размеры меньшие, чем наблюдаемые непосредственно после кавитации воды и приготовления на ней водно-спиртовых растворов: 131,508 мкм против 161,620 мкм.

При снятии спектров водно-спиртовой смеси с содержанием этилового спирта 60 % об. в спектре обнаружен один диапазон распределения частиц с размерами от 70,847 до 198,626 мкм.

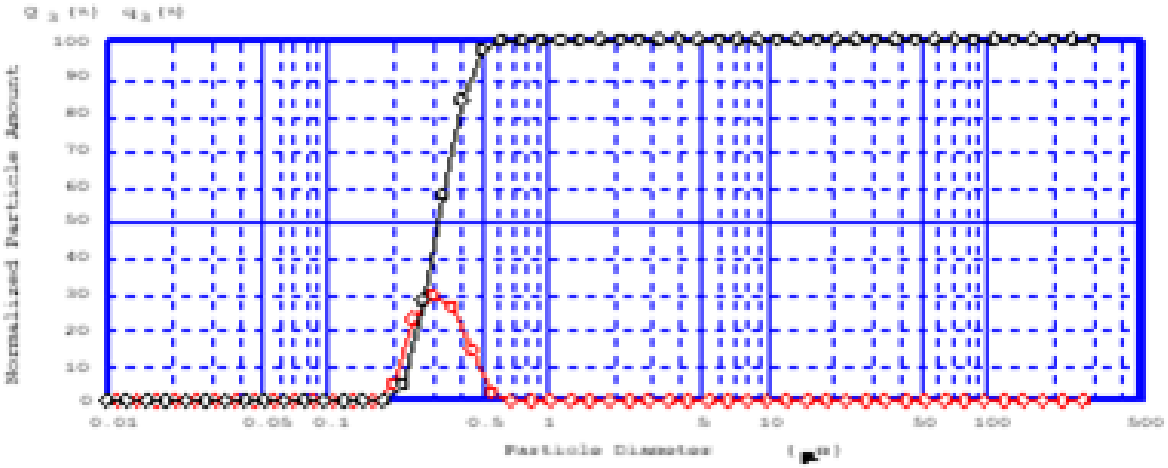


Рис. 2. Молекулярно-массовое распределение частиц в водно-спиртовом растворе крепостью 40 % об. непосредственно после обработки

Через месяц исследований 60%-й водно-спиртовый раствор, в отличие от 40%-ного водно-спиртового раствора, не стабилизируется. На спектре выявляются два вида кластеров с размерами от 0,119 до 0,759 и от 5,968 до 25,270 мкм.

Через 2 месяца исследований 60%-й раствор продолжает изменять свою структуру. Размеры частиц составляют от 0,220 до 1,147 и от 1,147 до 4,856 мкм. Через 3 месяца на спектре видно частицы с размерами от 11,078 до 131,508 мкм

Сопоставление размеров ассоциатов, наблюдаемых в водно-спиртовых растворах с геометрическими размерами гидратов, рассчитанных Я.В.Зельцером, показывает, что в реальных системах существуют ассоциаты с гораздо большим количеством воды и спирта в них, а формулы гидратов являются лишь наиболее выгодной и устойчивой мономерной единицей, из которых возникают наблюдаемые методами лазерного сканирования кластеры.

Изучено влияние обработки водно-спиртовых смесей угольным (дистиллированная вода и этиловый спирт, кавитированная вода и этиловый спирт) и песочным (дистиллированная вода и этиловый спирт, кавитированная вода и этиловый спирт) фильтрами на размеры водно-спиртовых кластеров.

Частицы водно-спиртовой смеси, приготовленной из кавитированной воды, непосредственно после обработки их углем действие лазера не оказывает на них разрушающее воздействие, однако уже через месяц кластеры становятся нестабильными.

Обработка кварцевым песком вызывает более сильные структурные изменения кластеров воды. Как и после обработки воды на кавитаторе, при пропускании водно-спиртового раствора крепостью 40 % об. через кварцевый песок размеры частиц кластеров увеличиваются. Образуются частицы с размерами от 131,508 до 244,106 мкм. Луч лазера, проходя сквозь кластеры водно-спиртовой смеси, вызывает перестройку кластеров, которые после обработки стремятся перестроиться до частиц с первоначальными размерами.

С целью более глубокого изучения влияния кавитации на водно-спиртовые растворы были получены спектры ЯМР ^{1}H. Спектры ЯМР ^{1}H записаны на импульсном спектрометре Bruker AMX-300 (Германия) с рабочей частотой 300 МГц (^{1}H) с 5 мм QNP-датчиком при постоянной температуре образца 298K. К приготовленным водно-спиртовым растворам добавляли дейтероацетон $(CD_3)_2CO$ (~ 1%), сигнал которого являлся точкой отсчета химических сдвигов, принятый за 2,07 м.д. в спектрах ЯМР ^{1}H относительно сигнала внутреннего стандарта тетраметилсилана (ТМС). Задержка между импульсными последовательностями устанавливалась для достижения полной релаксации. С целью увеличения цифрового разрешения применялось дополнение нулями и умножение Фурье-образа спектра на экспоненциальную функцию (lb= 0.1 Гц для ^{1}H). .

Ранее в работах ряда авторов было показано, что химический сдвиг резонансного сигнала протона гидроксильной группы этанола существенным образом зависит от образования водородных связей как между самими молекулами спирта, так и между молекулами воды и спирта [3]. Из-за быстрого обмена между протонами воды и протонами гидроксильной группы спирта в спектре ПМР наблюдается один их общий сигнал.

Образование многочисленных ассоциатов различного строения с участием этанола приводит к изменению положения сигнала протона гидроксильной группы этанола. Кавитирование воды перед приготовлением растворов воды и спирта приводит к изменению структуры воды и к смещению сигнала протона ОН-группы этанола в спектрах ЯМР ^{1}Н в более сильное поле. Наиболее заметен эффект кавитации воды при концентрации спирта в водно-спиртовом растворе крепостью 20% об. (см. рис. 3) Необычные свойства водно-спиртовых растворов при содержании в них 20% спирта хорошо согласуются с известными литературными данными, которые описывают необычное поведение водно-спиртовых растворов с содержанием спирта от 20 до 25% об. [4]. Вероятнее всего, это происходит вследствие того, что в этом интервале концентраций наряду с кластерами со строением $C_2H_5OH{\cdot}12H_2O$ появляются кластеры воды и спирта с соотношением воды и спирта $C_2H_5OH{\cdot}3H_2O$. Это приводит к уменьшению доли свободных, т.е. не связанных водородной связью гидроксильных групп, как воды, так и спирта. При этом следует учесть, что одноатомные спирты и вода существенно различаются по энергии водородной связи. По данным Полинга [5], энергия водородной связи для воды составляет 18,8, а для этанола – 25,9 кДж-моль$^{-1}$. При взаимодействии молекул воды и этанола происходит стабилизация структуры водного раствора молекулами этанола как за счет образования водородных связей, так и усиления гидрофобных взаимодействий алкильной части молекулы этанола с молекулами воды. Как показано в работе [6], энергия такого взаимодействия близка к энергии водородной связи между молекулами спирта или даже превышает ее.

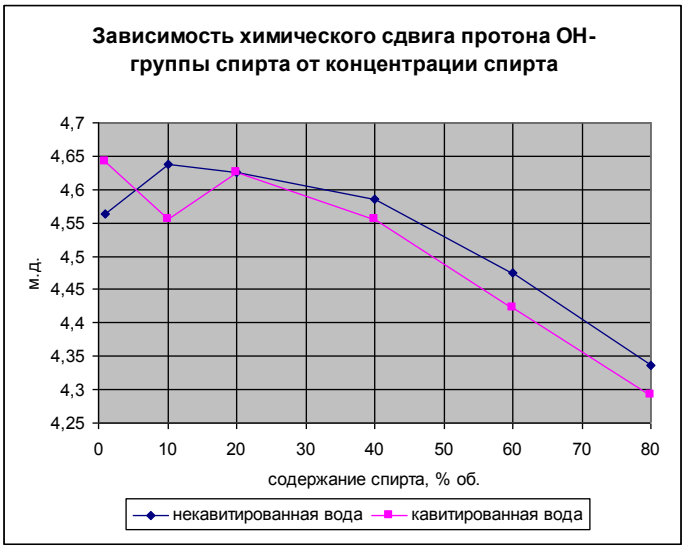


Рис. 3. Зависимость химического сдвига протона ОН-группы этанола от содержания спирта для кавитированной и некавитированной воды

При концентрации 20 % об. происходит увеличение доли молекул этанола, участвующих в образовании более сильных водородных связей с молекулами воды, с одновременным участием в вандервальсовых взаимодействиях, в результате этого наблюдается сдвиг резонансного сигнала протонов ОН-группы этанола в спектрах ЯМР ^{1}Н в более слабое поле за счет более сильного дезэкранирования этих протонов.

Для одноатомных спиртов характерна более плотно упакованная структура по сравнению с водой. Попадание молекул спирта в пустоты молекулярных кластеров воды или между ними, вызывает либо стабилизацию локальных образований, либо их перестройку в направ-

лении упрочнения структуры воды. Это явление сопровождается уменьшением коэффициента самодиффузии, диэлектрической релаксации молекул воды, появлением экстремумов на диаграммах состав – свойство (тепловые эффекты смешения, растворимость и др.) [7].

Так как взаимодействие молекул воды и спирта имеет большое значение для формирования физико-химических свойств водно-спиртовых растворов, можно ожидать, что кавитация может стать эффективным инструментом в изучении свойств и поведения водно-спиртовых кластеров и впоследствии приведет к получению практически важных результатов в производстве спирта и ликероводочных изделий с новыми потребительскими свойствами. Данные об изменении физико-химических свойств водно-спиртовых кластеров в результате обработки сортировки активированным углем и кварцевым песком могут стать дополнительным аргументом в пользу уникальности технологии производства российской водки и могут поставить точку в споре о целесообразности подобной обработки российских водок [8].

Список литературы

1. Смородов Е.А., Галиахметов Р.Н., Ильгамов М.А. Физика и химия кавитации. М.: Наука, 2008. 228 с.

2. Заявка 96123094 Российская Федерация, МПК6 А61Н9/00. Гидромассажер импульсвихревой / Кныш Ю.А., Кныш О.Ю.; заявитель Кныш Ю.А., Кныш О.Ю. заявл. 04.12.1996; опубл. 20.02.1999, бюл. № 31, 1997 г.

3. Akira Nose, Masashi Hojo. Hydrogen Bonding of Water Ethanol in Alcoholic Beverages (review) // Journal of Bioscience and Bioengineering. 2006. V. 102. № 4. P. 269–280.

4. Буриков С.А., Доленко Т.А., Пацаева С.В., Южаков В.И. Диагностика водно-этанольных растворов методом спектроскопии комбинационного рассеивания света // Оптика атмосферы и океана. 2009. Т. 22. – № 11. – С. 1–7.

5. Pauling L. The Nature of Chemical Bonds. London. 1960. 450 p.

6. Dack M.R.J. Solvent structure. II. A study of the structure-making and structure-breaking effects of dissolved species in water by internal pressure measurements // Australian Journal of Chemistry. V. 29. № 4. P. 771 – 778.

7. Крестов Г.А. Термодинамика ионных процессов в растворах. Л.: Химия. 1973. 303 с.

8. Петров А.Н., Лимонов Н.В., Хабиев Е.Б. Роль древесного активного угля при обработке сортировки // Ликероводочное производство и виноделие. 2010. № 9. С.

УДК 637.12.04/.07 + 637.131.03

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Н.В. Попова, И.Ю. Потороко
Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Производство молока и молочных продуктов в России является важным сегментом пищевой отрасли, при этом сезонность производства молока, сглаженная использованием в технологиях немолочных компонентов, является все менее выраженной и позволяет наращивать объемы производства. Известно, что для получения качественной продукции из сухих молочных продуктов необходимо, чтобы они отличалось хорошей растворимостью и восстанавливаемостью, а завершенным процесс восстановления можно считать тогда, когда физико-химические свойства восстановленного молока будут соответствовать свойствам цельного молока.

Интенсивность этого процесса зависит от комплекса качественных характеристик исходных молочных компонентов и воды как их растворителя. Поэтому можно с уверенностью сказать, что к основным технологическим факторам, определяющим эффективность процес-

са восстановления сухих молочных продуктов, следует отнести количественное соотношение сухой и водной фракций; температуру, интенсивность и уровень механического воздействия при растворении. Значит, выстраивая процесс восстановления, прежде всего, необходимо учитывать приоритетность роли воды как растворителя и как дисперсной среды восстановленной молочной эмульсии.

Целью работы являлось исследование влияния электрофизического воздействия на свойства воды, ее способность к восстановлению сухого молока и, как следствие, на качество восстановленных молочных продуктов. Для достижения цели работы были определены следующие задачи:

- установление условий электрофизического воздействия;
- оценка изменений параметров воды, подвергнутой электрофизическому воздействию;
- исследование возможностей использования активированной воды для восстановления сухого молока.

В ходе экспериментальных исследований было установлено, что различные способы обработки воды, временно повышают физико-химическую и биохимическую активность воды. Известно, что все явления активации воды и жидких сред имеют одинаковую природу – отклонение внутренней потенциальной энергии от термодинамически равновесного значения под действием различных внешних сил. Причем, различные способы активации неодинаково обеспечивают вещество избыточной энергией, в этой связи особый интерес представляет использование наносекундных электромагнитных импульсов (НЭМИ). Параметры энергетических характеристик НЭМИ позволяют создать условия для целенаправленного воздействия на физико-химические свойства веществ.

Характерной особенностью наносекундного электромагнитного поля является наличие пространственно-временного направления действия силы за время одного импульса, что может усилить активационное действие электролиза при совместной обработке воды. Поэтому нами исследовалось влияние одновременного действия электролиза с НЭМИ на изменение водородного показателя воды. На рисунке 1 показана зависимость величины pH от длительности обработки воды одновременным действием постоянного тока с НЭМИ. Исходное значение pH составляет 7,82 ± 0,2 ед.

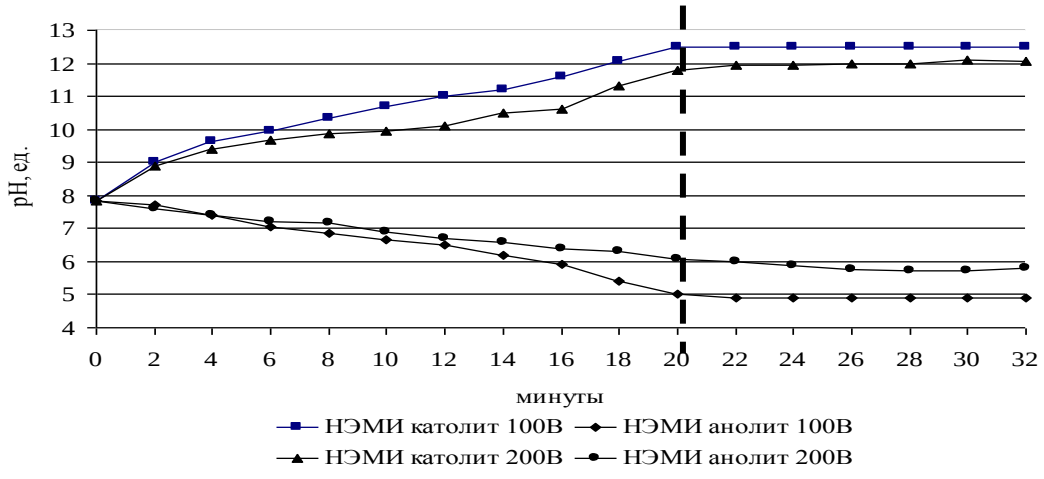


Рис.1. – Зависимость величины pH от длительности обработки воды одновременным действием электролиза с НЭМИ

Полученные данные свидетельствуют, что использование НЭМИ в сочетании с электролизом позволяет при напряжении 100В получить такие изменения величины pH, которые приближены и даже несколько превышают значения, соответствующие воде после электролиза при напряжении 200В. Необходимо отметить, что за 20 минут одновременного воздействия постоянного тока с НЭМИ на воду можно добиться такого значения pH, которое соответствует pH воды активированной электролизом в течение 30 минут. Это позволяет сделать

предположение, что использование НЭМИ совместно с электролизом приводит к изменению свойств воды при более низких напряжениях и за сокращенный промежуток времени. Несомненно, большое практическое значение имеет сохраняемость полученных свойств. Поэтому целесообразно проследить динамику изменения величины pH за определенный промежуток времени. Для исследования использовалась вода с максимальными изменениями величины pH (обработанная одновременным действием электролиза с НЭМИ при напряжении 100В в течение 20 минут). Полученные данные представлены на рисунке 2.

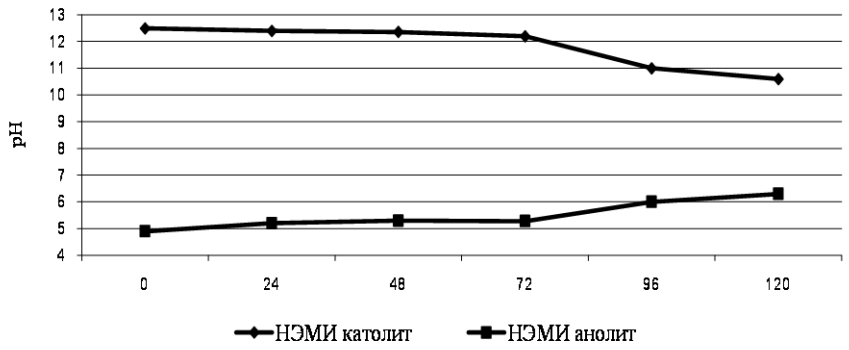


Рис. 2. – Динамика изменения pH при хранении воды, активированной одновременным действием электролиза с НЭМИ

Резкое увеличение в результате воздействия НЭМИ количества гидратированных электронов повышает энергию межмолекулярного взаимодействия. Это приводит к распаду большего числа объемных кластеров и образованию гидратированных электронов, которые находятся намного дальше, чем при электролизе, от свободных радикалов и более продолжительный период времени не соединяются с ними, обусловливая замедление интенсивности релаксационных процессов. Силы поверхностного натяжения жидкой воды обусловлены водородными связями между молекулами, что позволяет предположить их разрушение в результате обработки. Значение поверхностного натяжения в процессе активации снижается, что может быть обусловлено разрушением водородных связей воды, как наиболее чувствительных к внешним воздействиям.

Вязкость является еще одним показателем, характеризующим изменения свойств воды в процессе активации. Катодная обработка воды уменьшает значение вязкости, что, с точки зрения Г. Е. Ковалевой и др. [3], может происходить из-за возможной формы новых молекул, близкой к сферической.

При анодной обработке наблюдается увеличение вязкости, что, по мнению М. Э. Борисова, С. Н. Койкова [4], может быть вызвано двумя эффектами: релаксационной ориентации молекул воды, приводящей к постепенному упорядочению структуры кластеров, и миграции последних с упорядоченной структурой. При длительном воздействии электрического тока в структуре воды образуются островки (крупные кластеры) с повышенной вязкостью за счет преимущественной ориентации водородных связей вдоль линии поля. Упорядоченность системы возрастает со временем благодаря миграции крупных кластеров, так как с увеличением размера их дипольный момент и поляризуемость повышаются. Установленный размер кластеров составляет $(1{,}8\text{-}1{,}7)\cdot 10^4$ нм для анодной воды, тогда как для катодной воды эта величина составляет всего $0{,}8\cdot 10^4$ нм [5].

В результате проведенного эксперимента было установлено:

- катодная вода, полученная как при электролизе, так и при одновременном воздействии электролиза с НЭМИ, достигала значений pH 11,8–12,5, причем при электролизе через

30 минут активации с напряжением 200 В, а при одновременном воздействие электролиза с НЭМИ за 20 минут с напряжением 100 В;

- катодная вода имела выраженную биохимическую активность, о чем свидетельствовали изменения поверхностного натяжения, вязкости и электропроводности после протекания процессов активации. Сохраняемость полученных свойств у католита и НЭМИ католита составляла 48 и 70 часов соответственно;
- анодная вода, полученная как при электролизе, так и при одновременном воздействии электролиза с НЭМИ, имела значения pH 5–5,2, отличалась повышенной величиной поверхностного натяжения, вязкости и электропроводности, не обладала биологической активностью;
- химический состав анодной воды характеризовался увеличением содержания ионов железа и хлоридов, а также снижением количества ионов кальция, магния, натрия и калия.
- оценка свойств воды до и после обработки показала изменения в положительную сторону и установила взаимосвязь со временем и условиями обработки.

Таким образом, оценивая полученные результаты, можно выделить направления дальнейших исследований, связанные с выбором оптимальной методики восстановления сухого молока до молочного продукта (по времени, условиям, степени восстановления).

Список литературы

1. Крымский, В.В. Наносекундные электромагнитные импульсы и их применение / В. С. Белкин, В. А. Бухарин и др. / Под ред. В. В. Крымского. – Челябинск, 2000. – 110с.
2. Федорищенко, Г.М. Способ сохранения свойств омагниченной воды: Информ. листок №2026826 / Г.М. Федорищенко, И. И. Коломысов / ЦПТИ. – Ставрополь, 1995. – 3 с.
3. Ковалева, Г.Е. Обоснование электроактиватора воды для улучшения качества пшеничного теста в хлебопечении [Текст] : дис. ... к-та техн. наук 05.20.02/ Ковалева Галина Евгеньевна Ставрополь – 2003.– 281 с.
4. Борисова, М.Э. Физика диэлектриков / М.Э. Борисова, С.Н. Койков – Л.: Изд-во Ленинград. Ун-та, 1979. – 240 с.
5. Бахир, В.М. Медико-технические системы и технологии для синтеза электрохимически активированных растворов / В.М. Бахир – М.. ВНИИИМТ, 1998. – 66 с.
6. Бахир, В. М. Регулирование физико-химических свойств технологических водных растворов униполярным электрохимическим воздействием и опыт его практического использования. / В. М. Бахир: Дисс. канд. техн. наук в виде науч. докл. канд. техн. наук. – Казань: Казанский хим. – технол. институт, 1985. – 16 с.
7. Делимарский, Ю.К. Электролиз / Ю. К. Делимарский – К.: Техніка, 1982. – 167 с.

УДК 637.07

НАНОТЕХНОЛОГИЯ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.К. Штригуль
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Начало развития нанотехнологии в пищевой промышленности было положено в 2000 году, когда американская компания «Kraft Foods» основала первую нанотехнологическую лабораторию и консорциум «Nanotek», охватывающий 15 университетов разных стран и национальные исследовательские лаборатории. Уже в 2004 году мировая копилка насчитывала более 180 нанотехнологических разработок, находящихся на разных стадиях внедрения в пищевые отрасли. Среди пищевых «нанопродуктов», которые уже поступили или поступят в

продажу, можно отметить молочный продукт с наночастицами для более быстрого усвоения кальция (производство компании «Campina»).

К марту 2006 года на мировом рынке были доступны более 200 пищевых продуктов, помеченных индексом «нано». Среди стран, на потребительском рынке которых имеются продукты с такой маркировкой, лидируют США (126 наименований), далее следует продукция компаний Азиатского региона (42) и Европы (35). При этом лишь в нескольких странах, например в США, Великобритании, Японии и Китае, существуют законодательные документы, позволяющие в какой-то степени регулировать и регламентировать пищевые нанотехнологии. В США это Toxic Substances Control Act, Occupational Safety and Health Act, Food Drug and Cosmetic Act и основные законы по охране окружающей среды. На международном уровне созданием таких актов должна заниматься комиссия Codex Alimentarius.

Кстати, официальная сертификация любых нанопродуктов на государственном уровне была впервые введена на Тайване: здесь в 2005 году был выработан сертификат «Nano Mark». Продукция, имеющая такую марку, должна соответствовать по меньшей мере двум требованиям: 1) один из размеров частиц основного продукта или содержащейся в нем добавки должен быть в пределах от 1 до 100 нм; 2) нанопродукт должен обладать принципиально новыми потребительскими свойствами или улучшенными характеристиками именно благодаря вышеуказанной дисперсности.

В нашей стране до сих пор не узаконена обязательная маркировка таких товаров. Соответственно нет и стандартов, на которые следует ориентироваться. На рынке пищевой продукции можно столкнуться с различной маркировкой, например «нанопища» или «пища ультратонкого помола». При этом трудно разобраться, насколько такие продукты действительно соответствуют категории «нано». В Западной Европе потребитель более осведомлен и требователен, а правила декларирования нового продукта более жесткие. Поэтому лишь немногие производители маркируют свои товары как «нанопродукт» или «продукт, произведенный по нанотехнологии». Совершенно иная ситуация характерна для стран Юго-Восточной Азии. Здесь марка «нано» популярна и способствует продвижению товара. Поэтому производители присваивают марки «нано» даже тем продуктам, которые этой категории никак не соответствуют.

Поэтому сегодня необходимо разработать систему норм и правил, обстоятельно и всесторонне регламентирующих создание пищевых нанопродуктов. Система должна включать четкие определения, стандарты, аналитические методики, оценку безопасности и регламентацию процедуры внесения индекса «нано» на товарные этикетки.

Сегодня специалисты в области пищевых технологий называют пять области, где желательно применение нанотехнологий. Это простое измельчение продукта до наночастиц, изготовление различных нанодобавок, улучшающих пищу, нанофильтрация для улучшения качества продуктов, биосенсоры для контроля качества пищевых продуктов и пищевая упаковка нового поколения, в которой продукты долго не портятся.[4]

Нанодобавки из молочного белка

С помощью нанотехнологии учёные решили проблему сохранности и доставки биологически ценных веществ к клеткам организма. Роль защитника и транспортного средства для витаминов, пробиотиков, биоактивных пептидов, антиоксидантов и т. п. успешно играют глобулярные белки, в частности сывороточный белок. Захватывая и обволакивая частицы пищевой добавки, они повышают их биологическую усвояемость. Это особенно важно для малорастворимых липидов (каротиноидов, фитостеролов). Глобулярные белки в зависимости от условий могут образовывать частицы микро- и наноразмеров, причем сегодня уже удается получать глобулы размером от 2 до 40 нм.

Оказалось, что наноглобулы не только хорошо сорбируются стенками кишечника, тем самым продлевая жизнь биодобавки в организме и улучшая ее всасывание, но еще и успешно проникают во внутриклеточное пространство, обеспечивая целевую доставку продукта. Перспективность глобулярных наноносителей получила экспериментальное подтверждение.

Сферические носители пищевых добавок — не единственные описанные в литературе. Сегодня в арсенале исследователей появился трубчатый пищевой белок. Оказалось, что молочный белок а-лактальбумин в определенных условиях может формировать трубки. Длина такой трубки составляет тысячи нанометров, внешний диаметр равен 20 нм, внутренний — 8 нм. Как рождается такая структура? Сначала а-лактальбумин частично гидролизуется под воздействием протеазы из *Bacillus licheniformis*. При этом образуются производные белка с разными молекулярными массами — от 10 до 14 кДа. Из этой смеси в присутствии ионов кальция и формируется концентрическая трубка.

Такие трубки могут выдерживать термообработку при 72°С в течение 40 секунд. Они устойчивы к замораживанию и высушиванию. Кроме того, они довольно прочны: модуль Юнга составляет порядка 0,1 ГПа. Для сравнения: модуль Юнга для живых клеток — 10^{-2}—10^{-4} МПа, а для мицелл казеина — 10^{-1} мПа. В этих трубках можно «вырезать» отверстия, отдельные фрагменты трубок, а можно «разрезать» сами трубки. Если такие трубки заполнить биологически активными компонентами — витаминами, ферментами, — то мы получим отличное транспортное средство для доставки ценных веществ в организм. У этих трубок есть еще одна поразительная особенность: процесс их самосборки-дезинтеграции обратим. Значит, мы можем управлять этим процессом в организме или пищевом продукте и знаем, как это сделать — изменяя pH и концентрацию ионов кальция. Сегодня исследователи разрабатывают способы контролируемо открывать и закрывать отверстия нанотрубок с помощью липидных «крышек».[1]

Учёные Восточно-Сибирского технологического университета разработали несколько рецептур хлеба на основе нанотехнологий. с использованием наночастиц казеина, который входит в состав обычной молочной сыворотки. В результате удалось обойтись без использования заквасок. А вот вкус самого хлеба от этого не изменился. [2]

Наносенсоры

В последние десятилетия в аналитической практике успешно развивается направление по созданию сенсорных устройств, характеризующихся селективностью, низкими пределами обнаружения, компактностью, надежностью и простотой эксплуатации.

Петербургские ученые недавно сделали уникальное изобретение, конструировали прибор, который «чувствует» вкус. Технологию так и назвали – «Электронный язык».

"Электронный язык" - это система из большого числа неспецифических сенсоров, обладающих перекрестной активностью предназначенная для анализа сложных растворов. Это означает, что объект анализируют сразу несколько сенсоров, каждый из которых откликается на все компоненты анализируемой смеси, но на каждый компонент - в разной степени. Для анализа растворов используют в основном потенциометрические химические сенсоры, хотя возможно использование сенсоров и других типов. Потенциометрические сенсоры представляют собой наиболее широкий, хорошо известный и тщательно исследованный класс химических сенсоров. То, что измеряет их сигнал, — это, грубо говоря, многоканальный вольт-

метр, оценивающий разность потенциалов каждого из сенсоров электродом сравнения. Затем данные обрабатываются — и вы получаете либо количественную, либо качественную информацию. Причем не от одного сенсора, а от всех вместе.

Правильно составленная и откалиброванная мультисенсорная система может быть использована для многокомпонентного количественного анализа растворов, а также распознавания (классификации, идентификации) сложных жидкостей различной природы. Уникальная особенность системы при анализе пищевых продуктов - возможность установить корреляцию между результатами анализа и человеческим восприятием вкуса.

Сенсоры не имеют ничего общего с теми рецепторами, которые у нас во рту, то есть это совершенно другие материалы. Они обладают гораздо лучшей чувствительностью.

Использовать массивы сенсоров можно для получения самой разной информации, и прежде всего количественной. Например, быстро оценивать содержание тех или ины х веществ в растворе. С его помощью можно будет выявлять фальсификаты.

Ученые не сомневаются: подобное изобретение можно применять на всех пищевых комбинатах, определять качество товара или выявлять подделки. [1]

Нанофильтры

Нанофильтрация совмещает в себе черты как ультрафильтрации, так и обратного осмоса. В процессе НФ используются заряженные мембраны по размерам пор близкие к ультрафильтрационным, что вызывает разделение как по стерическому (ситовому) механизму, так и по электростатическому механизмам. В зависимости от типа задерживаемых загрязнений преобладают те или иные эффекты. В частности, для катионов тяжелых металлов, имеющих сильный положительный заряд, отрицательно заряженные мембраны и слой положительно заряженных противоионов вносят решающий вклад в селективность. С помощью НФ удается достигнуть селективности 90-98%, что ниже характерных для обратного осмоса 97-99,5%, однако в ряде случаев такие высокие селективности не являются необходимостью и поэтому выгоднее использовать менее энергоемкий процесс нанофильтрации (рабочее давление в 1,5-2 раза ниже).

Установка нанофильтрации работает по тому же принципу, что и установка обратного осмоса, механизмом переноса является диффузия. Разница заключается в том, что в данном случае используются мембраны другого типа, они допускают диффузию не только воды, но и некоторых ионов, в основном, одновалентных (например, натрия и хлора). Более крупные ионы, включая двух- и многовалентные, и более сложные молекулы задерживаются. Нанофильтрация характеризуется отсечкой по молекулярной массе от 100 до 1000 Дальтон. Мембраны нанофильтрации предназначены для отделения воды и части минералов.

В результате сгущения получается концентрат (сгущенный продукт) и пермеат (вода с содержанием минералов и солей). Чаще всего сгущение на установке нанофильтрации проводят до 18-20% сухих веществ, ввиду максимальной экономической эффективности. Более того, полученную в качестве NF-пермеата воду можно очистить на установке обратного осмоса и использовать на технологические нужды.

Сыворотка, переработанная посредством NF, может быть направлена на дальнейшее производства сухого порошка.

Типичные применения нанофильтрации в молочной промышленности:

- Опреснение пищевых и молочных продуктов, напитков, побочных продуктов.
- Концентрирование молочной сыворотки до 18 – 22% сухих веществ;
- Частичная деминерализация молочной сыворотки - до 30%;
- Очистка отработанных моющих растворов. [4]

Упаковочная плёнка на основе казеина

Ученые службы сельскохозяйственных исследований США, работающие под руководством Пегги Томасулы (Peggy, M.Tomasula), разработали метод производства съедобной водонепроницаемой прозрачной упаковочной пленки из казеина, воды и глицерина.

Для выделения казеина из молока вместо агрессивных химикатов или кислот ученые использовали углекислый газ, выделяющийся в процессе ферментации глюкозы при производстве биоэтанола. Применение углекислого газа обеспечивает водоотталкивающие свойства и биоразрушаемость получающейся в результате пленки.

Растворяемый в молоке углекислый газ повышает кислотность жидкости и вступает во взаимодействие с казеином, в результате чего формируются частицы так называемого CO2-казеина. В результате взаимодействия этих частиц, воды и глицерина образуется гладкий, прозрачный и съедобный упаковочный материал, способный обеспечить длительную сохранность продуктов питания, защитить их от повреждений и попадания воды и кислорода, а также улучшить товарный вид.

Авторы отмечают, что при использовании более мелких CO2-казеиновых частиц получается более гладкая и менее водопроницаемая пленка. Они также установили, что нанесение CO2-казеина на полиэтиленовую пленку низкой плотности повышает ее непроницаемость для кислорода.

Казеин может быть структурирован в виде листов, а более тонкие пленки могут наноситься непосредственно на продукт. Оба этих способа защищают продукт от повреждения и загрязнения, поскольку казеин выступает в роли барьера, защищающего от внешних воздействий. Пищевые казеиновые пленки поддерживают влажность продукта и могут использоваться для упаковки сыра, а ламинированный = пленочный казеин – для йогуртов. При производстве упаковки из казеина в него могут добавляться витамины и отдушки для улучшения питательных и вкусовых качеств продуктов. Таким образом, на основе метода Томасулы может создаваться биоразлагаемая упаковка. [5]

Список литературы

1. Еремин В.В.. А.А. Дроздов «Нанохимия, Нанотехнология» [Текст] / 2009 г. – С. 18-20.
2. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Вологжанина С.А., Петкова А.П. Нанотехнологии и специальные материалы [Текст] / 2008 г. – С. 1-3.
3. http://www.galvanicline.ru/show.php?page=372
4. http://prostonauka.com/piwevye-nanotehnologii
5. http://kp.ru/daily/24056/301351/

УДК658.562:004

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЦЕССА «КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ»

Ю.В. Безносов, В.М. Позняковский
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Информационные технологии в наше время представляет собой класс областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработкой огромного потока информации с применением вычислительной техники. Современные информационные технологии с их стремительно растущим потенциалом и быстро снижающимися издержками открывают большие возможности для организации труда в рамках контроля за качеством производимой продукции не зависимо от сферы деятельности.

В этом случае логичен вопрос: «Как информационные технологии способны улучшить качество продукции?».

Особое место в обеспечении качества занимает контроль, включающий проведение измерений, экспертизы, испытаний или оценки одной или нескольких характеристик продукции и сравнение полученных результатов с установленными требованиями для определения, достигнуто ли соответствие по каждой из этих характеристик. В случае если определяется отклонения, эту информацию так же необходимо учитывать для планирования качества, для разработки предупреждающих действий. То есть необходимо также особое внимание уделять появляющимся дефектам, анализировать причины появления для недопущения повторного появления.

Именно работу по сбору данных и последующего анализа в настоящее время могут «закрывать» информационные технологии.

Особое место в современных рыночных отношениях играет себестоимость, а этот ключевой момент в том числе зависит и от уровня бездефектности. До настоящего времени работники занимающиеся контролем собирали данные по дефектам, но в большинстве случаев не учитывали их при дальнейшем планировании производства, считая их постоянными издержками.

Современные рыночные отношения заставляют производителей задуматься, как постоянные издержки, связанные с уровнем дефектности свести к 0. Все просто их надо учитывать, анализировать.

Информационные технологии позволяют наглядно отобразить информацию о частоте и характере возникающих дефектов.

В нашей работе была использована программа Microsoft Office Excell 2007. Казалось бы как этот простой в использовании программный продукт может выполнять такие операции.

С использование множества формул нами была собрана программа по учету и анализу уровня дефектности.

Данная программа разработана для учета дефектов по направлениям – производство 1, производство 2, производство 3.

Программа применяется для:

1) сбора данных о дефектах технологических процессов;
2) анализа полученных данных;
3) формирования:
3.1) отчетов по количеству дефектов за месяц;
3.2) динамики по дефектам за год (общей);
3.3) динамики по дефектам за год (детализированной);
3.4) обобщенного отчета за год;
3.5) сравнительной динамики по годам (обобщенной);

3.6) сравнительной динамики по годам (общей);
3.7) сравнительной динамики по годам (детализированной).

Данная программа состоит из трех частей:

1 часть – работа с файлом №1 (внесение текущих данных из актов и формирование отчетов за текущий год).

2 часть - работа с файлом №2 (внесение данных из данных обобщенного отчета (файла №1) и формирование обобщенного отчета за год).

3 часть – работа с файлом №3 (перенос данных из файла №1 и формирование аналитических отчетов по годам).

Для начала работы необходимо запустить файл.

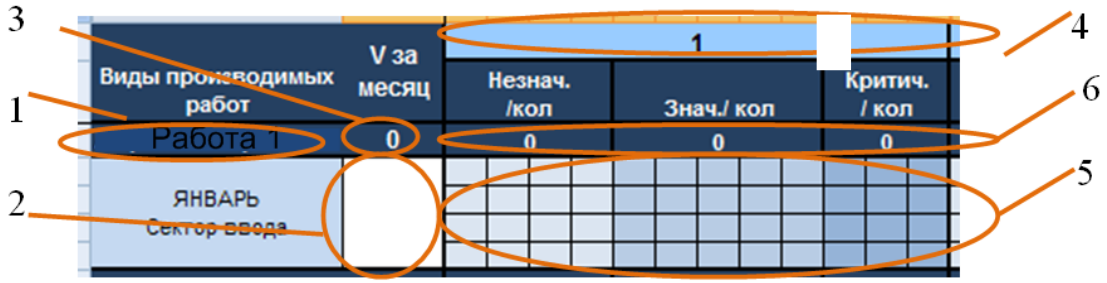


Рис.1. Общие данные по программе (файл №1)

1 – Вид выполняемых работ; 2 – Объем выполненных работ за месяц;3 – Общий объем выполненных работ (формируется автоматически); 4 – Число месяца дня проверки; 5 – Матрица дефектов (НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ, ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ, КРИТИЧЕСКИЕ дефекты); 6 – Общее количество дефектов по группам дефекта по виду работ в день проверки.

Перечень дефектов и их шифров представлен в программе в закладке «СПРАВОЧНИК» (рис.2).

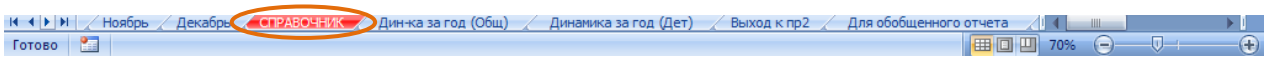


Рис.2. Панель с вкладками

Подготовка программы к началу работы

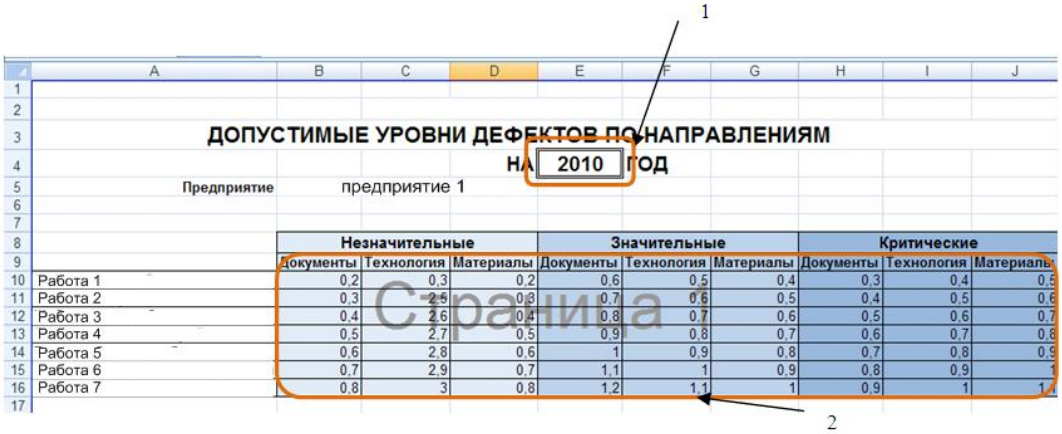
Для начала работ необходимо:

1) войти в раздел ввода основных данных (рис.3);

Рис.3. Панель с вкладками

2) ввести соответствующие данные (рис.4):

- год (1)
- допустимые уровни (2)



ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ДЕФЕКТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ

НА 2010 ГОД

Предприятие предприятие 1

	Незначительные			Значительные			Критические		
	Документы	Технология	Материалы	Документы	Технология	Материалы	Документы	Технология	Материалы
Работа 1	0,2	0,3	0,2	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5
Работа 2	0,3	2,5	0,3	0,7	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6
Работа 3	0,4	2,6	0,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7
Работа 4	0,5	2,7	0,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8
Работа 5	0,6	2,8	0,6	1	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9
Работа 6	0,7	2,9	0,7	1,1	1	0,9	0,8	0,9	1
Работа 7	0,8	3	0,8	1,2	1,1	1	0,9	1	1,1

Рис.4. Допустимые уровни дефектов по направлениям

1 этап – внесение данных и формирование отчетов за текущий год (работа с файлом №1)

Для начала работ необходимо:

1) выбрать вкладку «Ввод» в нижней части программы (рис.5).

Рис.5.Панель с вкладками

2) выбрать необходимый месяц для заполнения, нажав «+» слева от соответствующего месяца (рис.6).

Рис. 6.Таблица ввода по месяцам (закрытая)

По факту заполнения месяца «сворачиваем» поле ввода нажатием «-» слева от соответствующего месяца (рис.7).

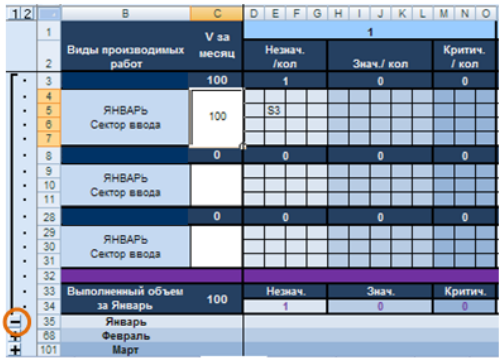


Рис. 7. Таблица ввода по месяцам (открытая)

Внесение данных

Для выбора соответствующего дефекта необходимо:

1) нажатием левой кнопкой «мышки» выбрать необходимое поле (по цвету) и ячейку (рис.8а);

2) нажать на , чтоб появился список (рис.8б);

3) из появившегося списка выбрать соответствующий шифр необходимого дефекта (рис.8в);

4) несоответствие (по группам, по виду работ в день проверки конкретного исполнителя) выбрано (рис.8г).

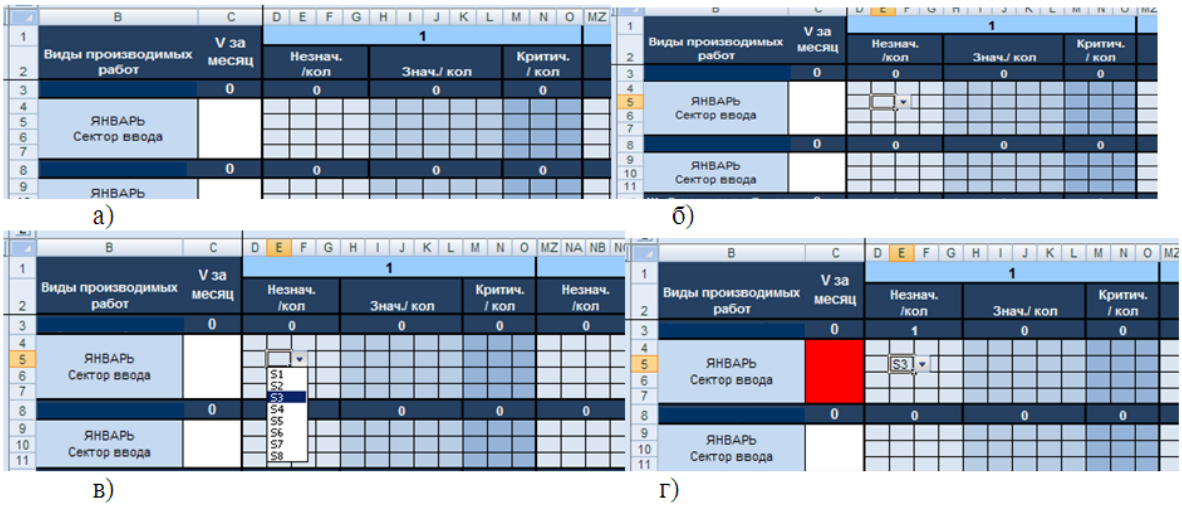


Рис. 8. Ячейки заполнения (дефект)

Внесение данных по объемам работ

Для дальнейшего анализа необходимо собрать данные по объемам выполненных работ за месяц, внести собранные данные по объемам в соответствующие ячейки (рис.9) по принципу: вид работ – объем.

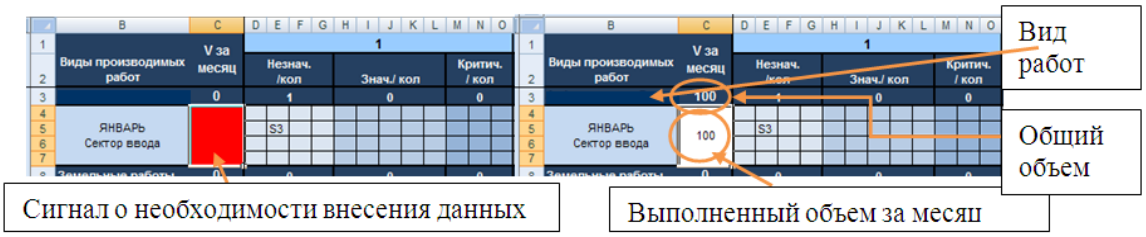


Рис. 9.Ячейки заполнения (объём)

Формирование отчетов текущего года

Формирование отчетов текущего года происходит автоматически, в результате ввода данных по дефектам.

Для работы с требуемым отчетом необходимо выбрать требуемую вкладку с месяцем. (рис.10):

Рис.10. Панель с вкладками

2 этап – внесение данных и формирование обобщенного отчета. (работа с файлом №2)

Для начала работ необходимо:

1) выбрать вкладку «Начальный ввод» в нижней части программы (рис.11).

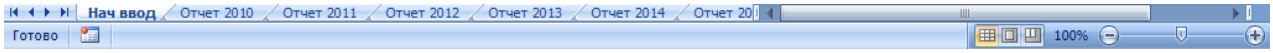


Рис.11. Панель с вкладками

2) ввести требуемые данные (рис.12):

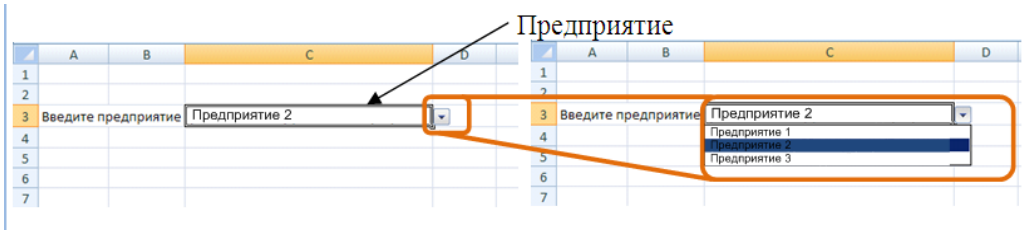


Рис.12. Выбор предприятия компании

Ввод данных для анализа

Для ввода данных необходимо:

1) выбрать необходимую вкладку требуемого года в нижней части программы (рис.13);

2) ввести данные из обобщенного отчета (файл №1) (рис.14).

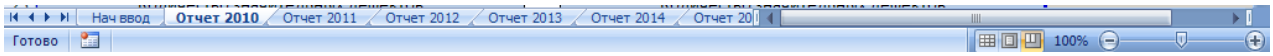
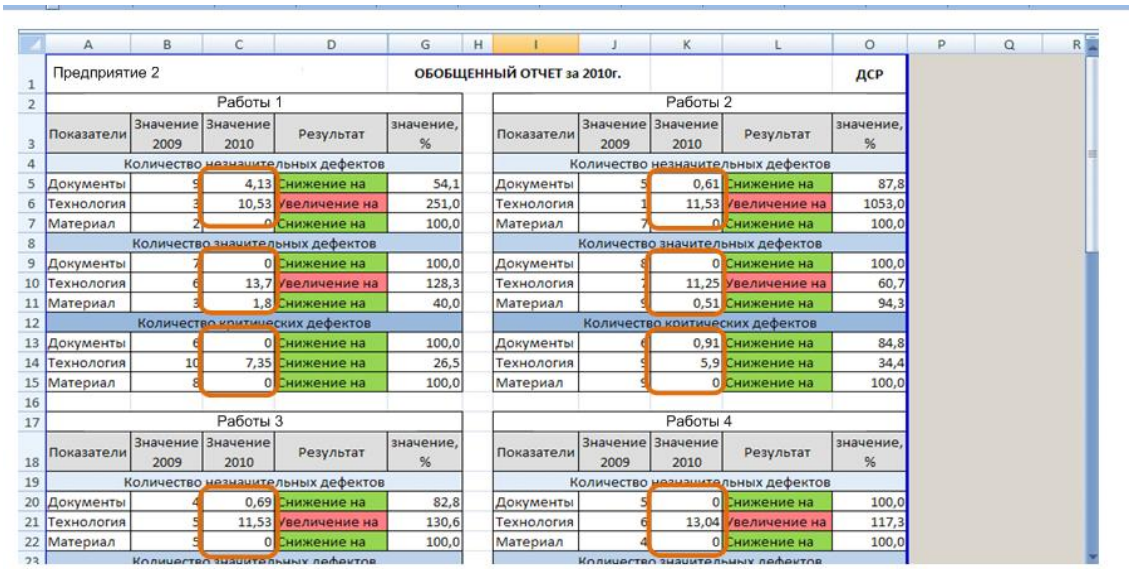


Рис.13 Панель с вкладками



Предприятие 2 | ОБОБЩЕННЫЙ ОТЧЕТ за 2010г. | ДСР

Работы 1				
Показатели	Значение 2009	Значение 2010	Результат	значение, %
Количество незначительных дефектов				
Документы	9	4,13	Снижение на	54,1
Технология	3	10,53	Увеличение на	251,0
Материал	2	0	Снижение на	100,0
Количество значительных дефектов				
Документы	7	0	Снижение на	100,0
Технология	6	13,7	Увеличение на	128,3
Материал	3	1,8	Снижение на	40,0
Количество критических дефектов				
Документы	6	0	Снижение на	100,0
Технология	10	7,35	Снижение на	26,5
Материал	8	0	Снижение на	100,0

Работы 2				
Показатели	Значение 2009	Значение 2010	Результат	значение, %
Количество незначительных дефектов				
Документы	5	0,61	Снижение на	87,8
Технология	1	11,53	Увеличение на	1053,0
Материал	7	0	Снижение на	100,0
Количество значительных дефектов				
Документы	8	0	Снижение на	100,0
Технология	2	11,25	Увеличение на	60,7
Материал	9	0,51	Снижение на	94,3
Количество критических дефектов				
Документы	6	0,91	Снижение на	84,8
Технология	9	5,9	Снижение на	34,4
Материал	9	0	Снижение на	100,0

Работы 3				
Показатели	Значение 2009	Значение 2010	Результат	значение, %
Количество незначительных дефектов				
Документы	4	0,69	Снижение на	82,8
Технология	5	11,53	Увеличение на	130,6
Материал	5	0	Снижение на	100,0

Работы 4				
Показатели	Значение 2009	Значение 2010	Результат	значение, %
Количество незначительных дефектов				
Документы	5	0	Снижение на	100,0
Технология	6	13,04	Увеличение на	117,3
Материал	4	0	Снижение на	100,0

Рис.14. Ввод значений за год

Таким образом, использование информационных технологий способствует оптимизации не только процессов по контролю качества продукции, но и многих других.

Список литературы

1. Тарасевич, Ю. Ю. Информационные технологии в математике [Текст] / Ю. Ю. Тарасевич. - М. : СОЛОН-Пресс, 2003. - 144 с.
2. Грабауров, В. А. Информационные технологии для менеджеров [Текст] / В. А. Грабауров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 511 с.

УДК 004.7/ 004.056.53

АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОСТИ СЕТИ

Э. Р. Заитова, М. А. Швецова, Е. Г. Шубникова
Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники, г. Томск

На сегодняшний день процедура анализа защищенности сети не имеет определенного алгоритма, четкой последовательности оценки уровня безопасности на этапах разработки и эксплуатации сети, что препятствуют своевременному устранению угроз [1].

Такой анализ необходим при контроле и мониторинге защищенности компьютерных сетей (работающих как с секретной, так и с конфиденциальной информацией), при аттестации автоматизированных систем (компьютерных сетей) и сертификации средств вычислительной техники по требованиям действующих нормативных документов и требует обработки большого объема данных в условиях дефицита времени.

Защищенность компьютерной сети определяется как степень адекватности реализованных в ней механизмов защиты информации (такие, как идентификация и аутентификация, управление доступом, протоколирование и аудит, криптография, экранирование) существующим в данной среде функционирования рискам, связанным с осуществлением угроз безопасности информации, т.е. способность механизмов защиты обеспечить конфиденциальность, целостность и доступность информации. Защищенность может оказывать и зачастую оказывает решающее влияние на показатели эффективности функционирования компьютерных сетей. Под угрозой понимается совокупность условий и факторов, определяющих потенциальную или реально существующую опасность возникновения инцидента, который может привести к нанесению ущерба функционированию компьютерной сети. Угрозы могут классифицироваться по различным признакам. В частности, по характеру происхождения угрозы делятся на две группы: умышленные и естественные. Основными умышленными угрозами считаются: подключение нарушителя к каналам связи, несанкционированный доступ, хищение носителей информации. К основным естественным угрозам относятся: несчастные случаи (пожары, аварии, взрывы), стихийные бедствия (ураганы, наводнения, землетрясения) и ошибки в процессе обработки информации (сбои аппаратуры) [2]. При анализе защищенности компьютерных сетей во внимание следует принимать все разновидности угроз, однако наибольшее внимание должно быть уделено тем из них, которые связаны с действиями человека, злонамеренными или иными. Поэтому естественные угрозы в нашем исследовании не рассматриваются.

Актуальной задачей является разработка подхода, объединяющего множество моделей и методику для реализации детального анализа защищенности компьютерных сетей, решение которой остро необходимо, так как использование средств автоматизации детального анализа защищенности будет обеспечивать более высокий уровень безопасности компьютерных сетей.

Цель проекта: разработка методики анализа защищенности компьютерных сетей.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Создание модели анализируемой компьютерной сети.
2. Разработка моделей компьютерных атак и нарушителя, анализируемой

компьютерной сети.

3. Анализ существующих методов и средств анализа защищенности.
4. Разработка методики анализа защищенности сети.

Методика анализа защищенности сети позволит проектировщику и/или системному администратору сети определять уязвимости в используемом программном и аппаратном обеспечении, выявлять «узкие» места в безопасности компьютерной сети, моделировать поведение нарушителей, на основе чего принимать решения по составу используемых или планируемых к использованию средств обеспечения безопасности в комплексном сочетании [3].

До настоящего момента нами была решена задача по созданию модели анализируемой сети, подразумевающей построение локальной сети.

Построение локальной сети условно можно разделить на следующие этапы:

1. Виртуализация сети.
2. Проектирование сети.
3. Администрирование сети.
4. Тестирование сети.
5. Сканирование сети.

В результате проделанной работы были выполнены следующие задачи:

1. Изучение основ построения сетей на базе ОС Windows и ОС семейства Unix
2. Создание сетей и виртуализация.
3. Тест созданных сетей на наличие уязвимостей.
4. Изучение методов устранения уязвимостей

Выполнением вышеописанных этапов мы решили задачу создания модели анализируемой компьютерной сети – первого этапа в разработке методики.

Далее мы приступили к выполнению второй задачи - разработке моделей атак, изучив основные инструменты защиты компьютерных сетей, последовательно выполнив следующие пункты:

1. создание виртуального сервера на базе ОС Windows и ОС FreeBSD
2. изучение инструментов атаки
3. изучение инструментов защиты
4. реализация различных схем действий злоумышленника на обоих серверах

К рассмотрению были предложены наиболее часто используемые службы, которые были реализованы на серверах с разными операционными системами. Для разработки моделей атак мы изучили различные инструменты как атаки, так и защиты от атак.

В результате проделанной работы нами были:

- Разработаны и виртуализированы сети на базе операционных систем Windows и Unix, с помощью VirtualBox и VMWare.
- Просканирована сеть на Windows, выявлены уязвимости и предложен метод их устранения.
- Настроен виртуальный сервер на базе ОС Windows и ОС FreeBSD
- Изучены основные инструменты атаки на сервер и методы защиты от них. Реализованы различные схемы действий злоумышленника при атаке на компьютерную сеть.

Это позволило решить вторую задачу на пути к созданию методики. Над решением следующих задач мы работаем в настоящее время.

Список литературы

1.http://www.itsec.ru/articles2/Oborandteh/analiz_zaschischen_vy4islit_seti_metodika_ego_proved

2. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации

3. Котенко, И. В, Степашкин М. В. Интеллектуальная система анализа защищенности компьютерных сетей на различных этапах жизненного цикла // Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы (AIS-05)» и «Интеллектуальные САПР (CAD-2005)». М.: Физматлит, 2005.

УДК 519.854.33

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЛОГИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ КЛАССИФИКАЦИИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ИНФАРКТА МИОКАРДА

Р.И. Кузьмич, А. А. Ступина
«Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева», г. Красноярск

Большое количество задач распознавания, привлекающих внимание исследователей в медицине, может быть сформулировано следующим образом. Имеется выборка данных, которая состоит из двух непересекающихся множеств Ω^+ и Ω^- n-мерных векторов. Каждый вектор соответствует некоторому пациенту, векторы множества Ω^+ соответствуют пациентам, находящимся в некотором медицинском состоянии (например, болен или имеет осложнение заболевания), а векторы Ω^- не соответствуют этому состоянию. Компоненты векторов (называемые признаками, переменными, характеристиками или атрибутами) представляют собой результаты определенных измерений, тестов или просто показывают присутствие или отсутствие определенных симптомов. Эти компоненты могут быть численными, номинальными или бинарными.

Задача состоит в том, чтобы на основании имеющейся выборки данных (классифицированных ранее наблюдений) извлечь информацию о состоянии «нового» пациента, наблюдение которого не содержится в выборке. Главная цель решения таких задач – на основе анализа данных и вычислительных систем диагностики и прогнозирования определить индивидуальную терапию для пациента.

Для решения этой задачи исследуется метод анализа данных, в основе которого лежит принцип вывода логических закономерностей или правил. Каждое правило должно покрывать достаточно много объектов одного класса и практически не покрывать объекты другого класса. Взяв вместе некоторое количество правил, можно получить алгоритм (модель, решающее правило), который будет решать поставленную задачу классификации.

Метод логического анализа данных реализован в виде программной системы [2]. Данная программная система написана на языке программирования Delphi с использованием среды быстрого программирования приложений Delphi 6.0. Это позволило наиболее полно использовать возможности, предоставляемые объектно-ориентированным подходом в программировании, а также наиболее качественно разработать графический интерфейс пользователя, стандартный для приложений, работающих под управлением операционной системы Windows.

Для того чтобы реализовать процедуру классификации необходимо выполнить ряд шагов в программной системе:

- необходимо загрузить данные, программа работает с таблицами формата *.dbf.;
- выбрать признаки, которые будут участвовать в процедуре классификации, и классификационный признак;
- выбрать способ тестирования;
- бинаризовать данные - преобразовать количественные и номинальные переменные в бинарные переменные, так как метод логического анализа данных работает только с бинарными переменными;
- построить правила для каждого класса;
- построить классификационную модель, на основе которой будет приниматься решение о принадлежности к конкретному классу;
- проверить полученную модель на тестовой выборке, т.е. посмотреть результаты классификации.

Отметим, что в данной программной системе возможно три способа тестирования:

- Первый способ. Использование обучающей выборки, т.е. все исходные данные используются как для обучения, так и для тестирования;

- Второй способ. Процентное разделение, т.е. исходная выборка разделяется на две части: обучающую и тестовую. Процент обучающей выборки задается пользователем в интервале от 1 до 100. Процент тестовой выборки вычисляется программой как разность между 100 и процентом обучающей выборки;

- Третий способ. Кросс-проверка, если множество данных состоит из относительно небольших выборок наблюдений.

Наиболее часто использующийся метод кросс-проверки - к-областной метод статистики. Этот метод заключается в случайном делении выборки на k приблизительно одинаковых подмножества, одно из этих подмножеств помечается как тестовое множество, модель строится на k-1 подмножествах, а затем тестируется на k-том. Этот процесс повторяется k раз, каждый раз выбирается новое тестовое множество, затем средняя точность выводится как мера качества используемого метода.

Случай k-областей называется методом перочинного ножа или поочередного пропуска, если число k берется равным количеству наблюдений в выборке, т.е. тестовое множество состоит всегда только из 1 объекта. Точность классификации определяем простым отношением верно классифицированных объектов при тесте.

Ниже приведены результаты решения двух задач прогнозирования осложнений инфаркта миокарда - фибрилляции предсердий и фибрилляции желудочков [1].

Задача 1. Фибрилляция желудочков

В испытании участвовали по 70 положительных и отрицательных объектов. 15% использовалось при тесте. Бинарных признаков 206 из 112 исходных.

В таблице 1 представлены результаты классификации.

Таблица 1

Результаты классификации для задачи прогнозирования фибрилляция желудочков

Задача оптимизации	Множество паттернов	Покрытие отрицательных объектов	Покрытие положительных объектов	Степень паттерна	Точность классификации, %
Целевая функция (1), ограничение (2)	отрицательные	15	0	6	82
	положительные	0	14	6	86
Целевая функция (1), ограничение (3)	отрицательные	26	3	3	83,6
	положительные	3	21	5	82,3

Задача 2. Фибрилляция предсердий

Для проведения испытаний использовалась выборка данных, состоящая из 169 пациентов с осложнением (положительные объекты) и 169 объектов без осложнения (отрицательные объекты). 10% из них использовалась для контроля и в построении решающей модели не участвовала.

В результате бинаризации из 112 признаков было получено 214 бинарных признаков.

В таблице 2 представлены результаты испытаний с использованием двух оптимизационных моделей: с ограничением (2), исключающим захват паттерном объекта другого класса, и с ограничением (3), позволяющим покрытие паттерном нескольких объектов другого класса. Приведены средние значения покрытий и степени для наборов паттернов.

Таблица 2

Результаты классификации для задачи прогнозирования фибрилляция предсердий

Задача оптимизации	Множество паттернов	Покрытие отрицательных объектов	Покрытие положительных объектов	Степень паттерна	Точность классификации, %
Целевая функция (1), ограничение (2)	отрицательные	13	0	5	84
	положительные	0	13	7	77
Целевая функция (1), ограничение (3)	отрицательные	23	3	5	89
	положительные	3	23	7	70

Примеры правил, из которых строится решающая модель, приведены в таблице 3 (примечание: в таблице приведены лишь признаки, которые используются в правилах).

Таблица 3

Примеры правил для задачи прогнозирования фибрилляция предсердий

паттерны	Признаки											
	AGE	SEX	STENOK_AN	DLIT_AG	S_AD_ORIT	ANT_IM	INF_IM	N_R_ECG_P	N_R_ECG_P_4	ROE	TIME_B_S	NOT_NA_2_N
отрицательные				≥4	≥140		≥1					
	<75	1				<1	≥1		0			
				<6				0	0	<13		
	<75		≥2							≥22		
		1					<3	0				
положительные			≥3								≥3	<1
				≥4	≥110		<1					
			≥3			≥3	<3					
	≥62				<160		<1				<5	
				≥6			<1					<1

Метод логического анализа данных дает ряд преимуществ при практическом использовании. Прежде всего, в явном виде известны правила, по которым принимается решение о принадлежности к какому-либо классу. Данные правила легко интерпретируются экспертами, поэтому разработанную программную систему можно использовать в медицинских учреждениях в качестве системы поддержки принятия решений для определения индивидуальной терапии пациента.

Список литературы

1. Осложнения инфаркта миокарда: база данных для апробации систем распознавания и прогноза / А. Н. Горбань, В. А. Шульман, Д. А. Россиев и др. – Красноярск, Вычислительный центр СО РАН: Препринт №6, 1997.

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011612265, Российская Федерация. Логический анализ данных в задачах классификации / И. С. Масич, Р. И. Кузьмич, Е. М. Краева; правообладатель ГОУ ВПО «СибГАУ». - №2010617615; дата поступл. 02.12.2010; дата регистр. 17.03.2011.

УДК 621.929.2/.9:511.336.2

ВИЗУАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СМЕСЕПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА

О.В. Цыганенко, Д.Б. Федосенков, Е.Н. Карнадуд,
К.А. Дацук, Е.И. Князьков, Б.А. Федосенков
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Алгоритм вейвлет-поиска соответствия позволяет закрепить за номинальными режимами работы дозаторов (определяющими требуемую рецептуру и оптимальные флуктуации материалопотоков на выходе блока дозирующих устройств) время-частотные образования (эллипсы) на время-частотной плоскости. Контроль их перемещений на время-частотной плоскости позволяет управлять динамикой смесеприготовительного агрегата и стабилизировать режимы его работы.

Установлено, что для дозирующей аппаратуры характерны на время-частотной плоскости (карте Вигнера) три типа время-частотных образований: 1) образования, локализованные в окрестности определенной частоты, по форме имеющие вид прямой линии – для шнековых и спиральных дозаторов (рис. 1а); 2) образования в форме эллипсов, вытянутые относительно вертикали (оси частот) или растянутые по горизонтали (оси времени) – в зависимости от спектральной насыщенности сигнала и его временного интервала, соответствующие сигналам порционных дозаторов (рис. 1б); 3) эллипсы, вытянутые относительно оси времени, соответствующие шнековым и спиральным дозаторам (период максимумов дозы – 0,145 с), функционирующим в импульсном (период задания дозы – 15 с) режиме (рис. 1в).

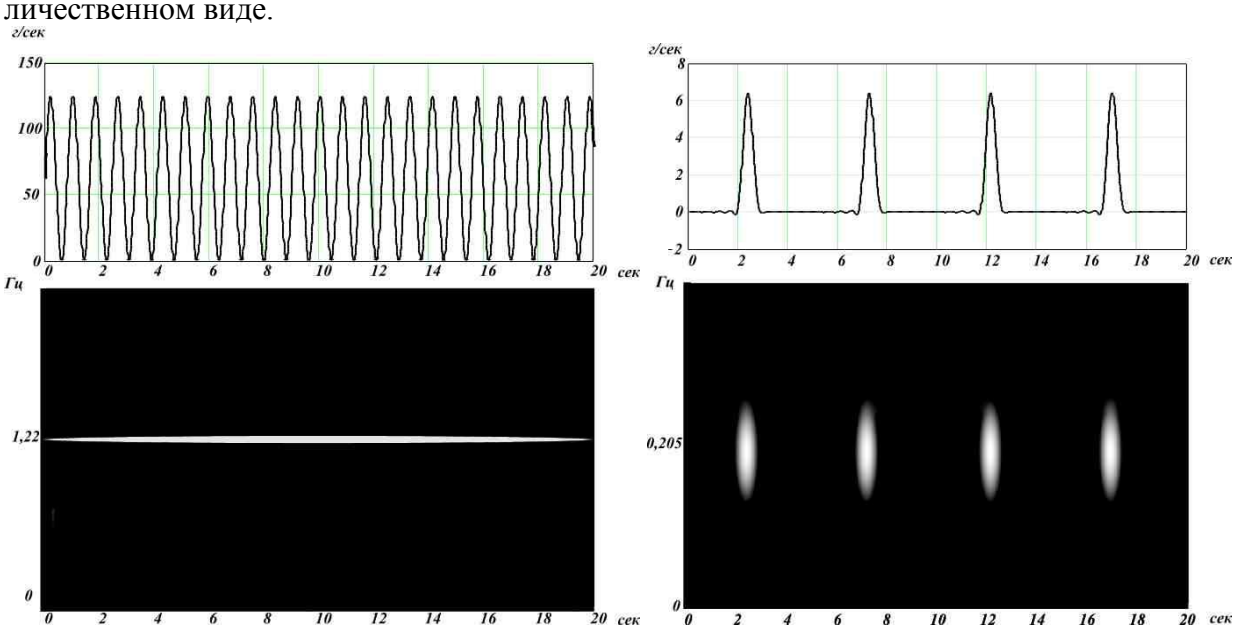
Отметим, что все приводимые далее время-частотные карты (2D–отображения одномерных материалопотоковых сигналов) рассчитываются и изображаются для центрированных одномерных сигналов. Иными словами, все карты модифицированных сигналов материалопотоков рассчитаны и представлены после обработки первичных сигналов посредством высокочастотной фильтрации. Это значит, что «сырой» сигнал подвергнут режекции (вырезанию из амплитудно-частотной характеристики) постоянной составляющей производительности соответствующего дозатора.

При наличии сигнала материалопотока, формируемого несколькими дозирующими устройствами, его карта Вигнера представляет совокупность время-частотных образований, характерных для отдельно функционирующих дозаторов.

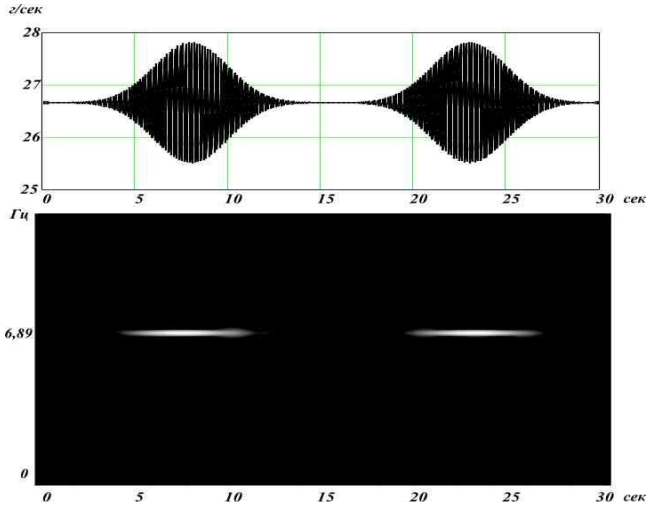
Так, на рис.2 и 3 представлены осциллограммы материалопотоковых сигналов и их время-частотные представления (атомы Габора), соответствующие следующим конфигурациям блока дозирующих устройств:
- спиральный и порционный дозатор с рабочими частотами 6,89 Гц и 0,28 Гц;
- два спиральных и порционный дозаторы с рабочими частотами 6,89 Гц, 4,02 Гц и 0,28 Гц.

Заметим, что на всех приводимых в данной статье рисунках (кроме рисунков 7 и 8) представлены время-частотные отображения одномерных сигналов в двумерном формате, в формате двумерного распределения Вигнера – Вилле. Подобный формат в данном случае удобен для реализации функций управления по времени и частоте. В то же время, с точки зрения функций контроля, режимной сигнализации и текущего мониторирования с визуально-графическим отображением процессов в технологической системе такой формат не целе-

сообразен, поскольку из массива тотальной информации о характере режима работы того или иного фрагмента технологического объекта теряется информация о количественном характере процесса, что определяется интенсивностью палитры материалопотокового сигнала. Последняя интерпретируется цветовой гаммой (от черной до ярко-красной) вейвлет-атомов, характеризующих определенные неоднородности на соответствующих участках сигнала. Отображения режимов дозирования, приводимые на рис. 7 и 8, даны в *3D*-формате. При наличии SCADA-сопровождения технологического процесса все режимные карты Вигнера в такой форме позволяют интерпретировать текущие процессы как в качественном, так и в количественном виде.



а) б)



в)

Рис. 1. Материалопотоковые сигналы и их карты Вигнера

для: а) шнекового, б) порционного, в) спирального (работающего в импульсном периодическом режиме) дозирующих устройств, номинальные частоты в составе сигналов дозирования соответственно: а) 1.22 Гц, б) 0.205 Гц, в) 6.9 Гц

На рис. 4, 5, 6 представлены осциллограммы материалопотоковых сигналов и их карты Вигнера для:

- двух спиральных дозаторов с рабочими частотами 4,02 Гц и 3,23 Гц;

- одного порционного и двух спиральных дозаторов с рабочими частотами 0,20 Гц, 4,02 Гц, и 3,23 Гц;

- одного порционного, двух спиральных, работающих непрерывно, с рабочими частотами 0,20 Гц, 3,23 Гц и 4,02 Гц и спирального дозатора, функционирующего дискретно во времени с частотой 6,89 Гц.

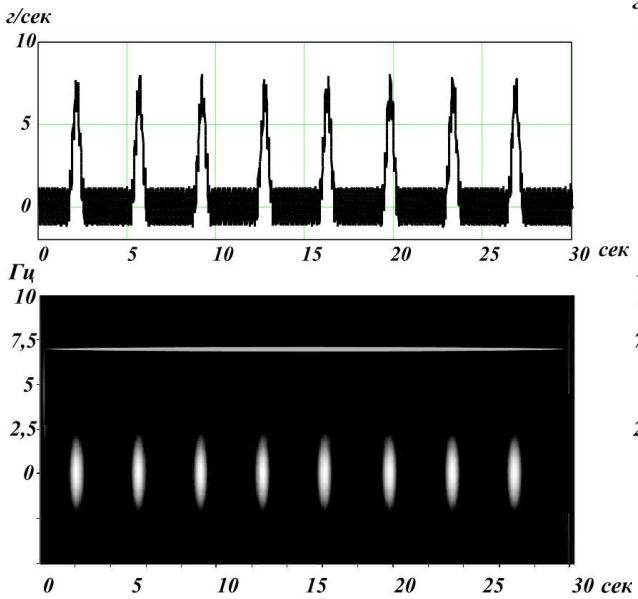


Рис. 2

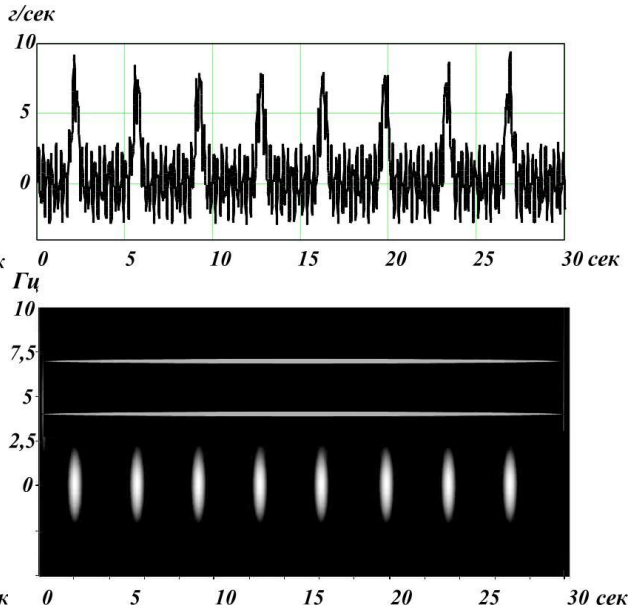


Рис. 3

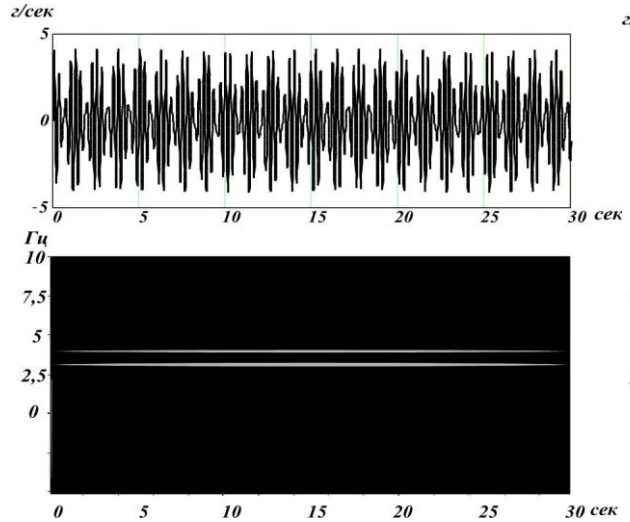


Рис. 4

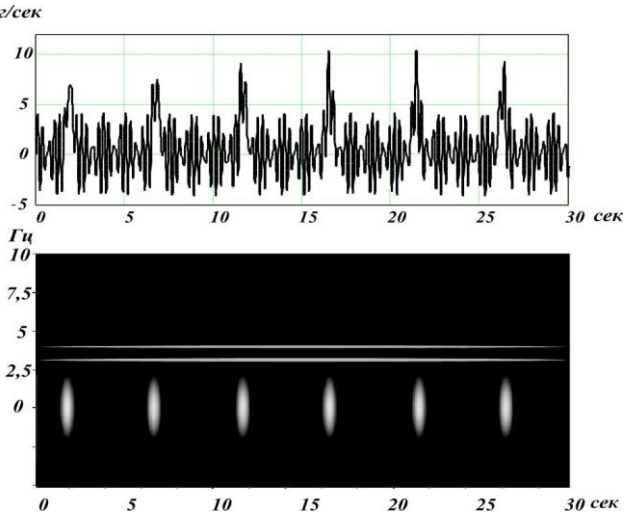


Рис. 5

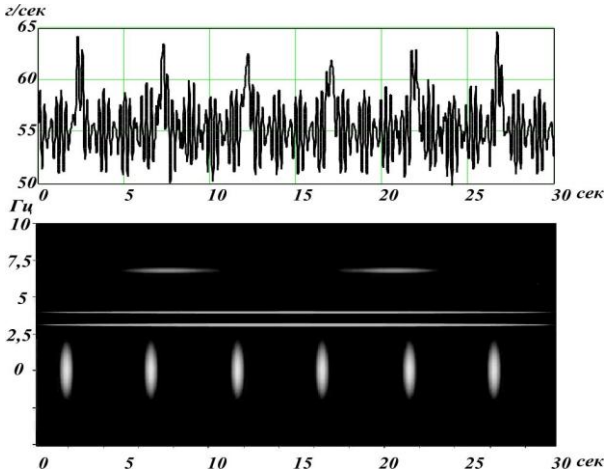
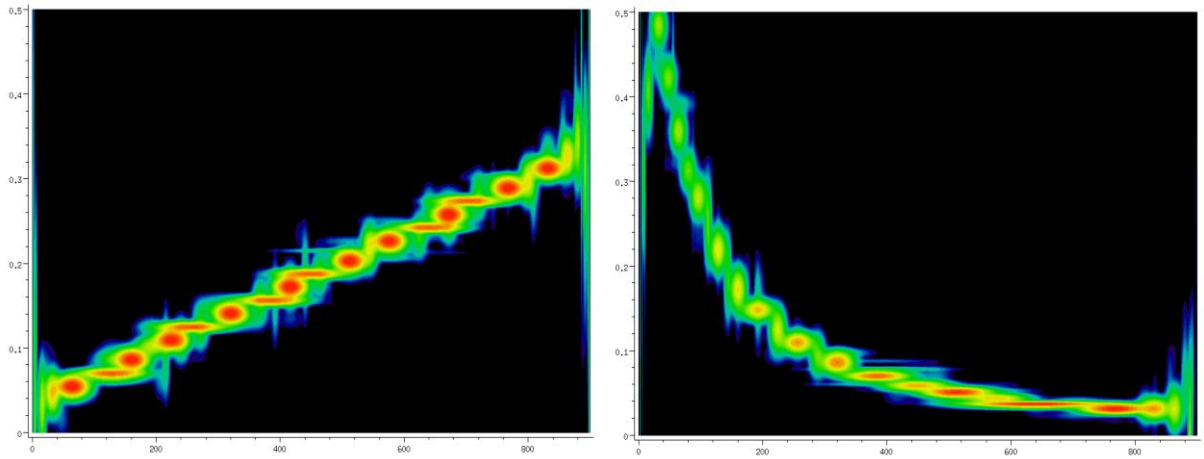


Рис. 6

На рис. 7а, б приведены карты Вигнера для сигнала шнекового дозатора в режимах сброса и наброса нагрузки соответственно.



а) сброс нагрузки б) наброс нагрузки

Рис. 7

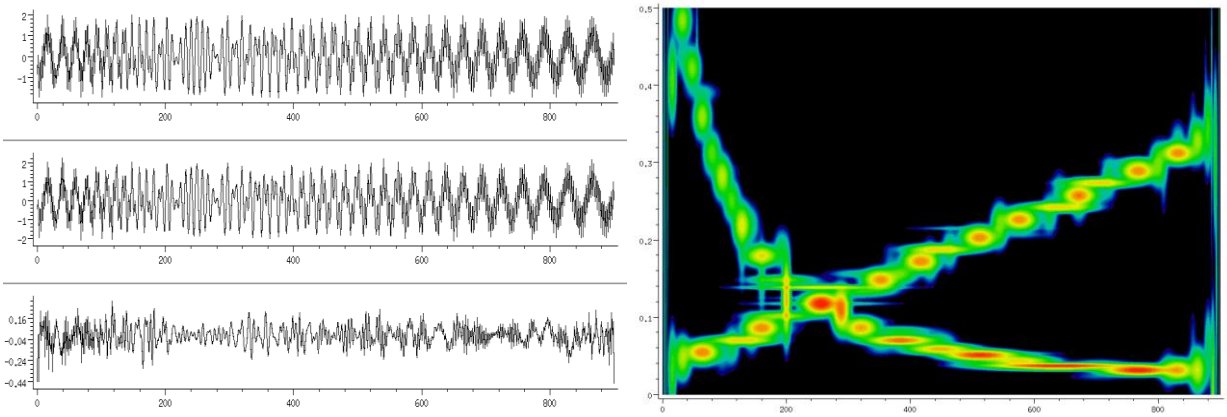


Рис. 8

На рис. 8 приведены: материалопотоковый сигнал двух шнековых дозаторов, работающих в режимах наброса и сброса нагрузки, реконструированный по ВПС-алгоритму сигнал, ошибка аппроксимации и карта Вигнера данного процесса. Отметим, что материалопотоковый (расходовый) сигнал регистрируется на выходе блока, включающего эти два подконтрольных дозирующих устройства. При этом скалярный (одномерный) сигнал, записываемый с помощью первичного преобразователя, - с точки зрения оператора-диспетчера – абсолютно неидентифицируем по параметрам времени и частоты. Поэтому он неудобен как первичный фактор, который можно было бы использовать в целях регулирования расхода. Вместе с тем, многомерный сигнал во время-частотном формате достаточно просто идентифицируется как визуально, так и средствами компьютерного анализа, поэтому удобен в целях эффективного управления процессами массопереноса.

УДК 544.723

НОВЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Н.М. Алыков, Е.Ю. Шачнева, А.С. Ахмеджанова
Астраханский государственный университет, г. Астрахань

Получен сорбент СВ-1-А на основе опок Астраханской области, обработанных по специальной технологии.

Таблица 1

Показатели качества воды после сорбции на сорбенте СВ-1-А

п/п	Определяемые показатели	Результаты исследований; Единицы измерения	Величина допустимого уровня; Единицы измерения
1	Цветность, градусы	15	20
2	Запах при 20°С, баллы	1	2
3	Вкус, баллы	1	2
4	Запах при 60°С, баллы	1	2
5	Мутность, мг/дм^3	1,53	2,6
6	Окисляемость, мг/дм^3	3,52	5,0
7	Азот аммиака, мг/дм^3	0,85-0,08	2,0
8	Азот нитритов, мг/дм^3	0,051-0,026	3,0
9	Азот нитратов, мг/дм^3	3,3-0,33	4,0
10	Общая жесткость, мг-экв/дм^3	2,45-0,48	7,0

Таблица 2

Эффективность очистки воды от токсичных ионов металлов и органических соединений сорбентов СВ-1-А

Определяемый показатель	Содержание в мг/дм^3		Эффективность очистки, %
	До сорбции	После сорбции	
Токсичные металлы			
Свинец	10,35±1,05	0,01±0,005	99,9
Кадмий	5,6±0,5	0,0001±0,0006	99,9
Цинк	3,3±0,5	0,003±0,0003	99,9
Ртуть	10,1±0,8	0,0005±0,00005	99,9
Медь	3,2±0,5	0,003±0,0004	99,9
Кобальт	3±0,2	0,003±0,0004	99
Хром (III)	2±0,2	0,005±0,0005	99,7
Хром (VI)	2±0,2	0,005±0,0005	99,7
Органические загрязнители			
Дизельное топливо	5±0,1	0,01±0,005	99,8
Мазут	5±0,1	0,01±0,005	99,8
Бенз(а)пирен	0,25±0,05	0,000005	99,9
Фенол	1±0,01	0,001±0,0005	99,9
О,м,п-хлорфенолы	1±0,01	0,001±0,0005	99,9
2,4-хлорфенол	0,5±0,01	0,0005±0,0001	99,9
2,4-дихлорфенол	0,5±0,01	0,0005±0,0001	99,9
Диоксины	0,0005	Не обнаружено	99,99

Разработанный сорбент СВ-1-А можно использовать для получения питьевой воды в сети хозяйственно-питьевого водоснабжения и в индивидуальных водоочистителях, предна-

значенной для питья, приготовления пищи и использования в хозяйственно-технических целях [1-4].

Получены следующие органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества воды, очищенной сорбентом СВ-1-А, показанные в табл. 1.

Таблица 3

Результаты микробиологических исследований воды

№ п/п	Определяемые показатели	Результаты исследований; Единицы измерений	Величина допустимого уровня; Единицы измерения
1	Общие колиформные бактерии в 100 мл	27 КОЕ	Отсутствуют
2	Термотолерантные колиформные бактерии в 100 мл	Отсутствуют	Отсутствуют
3	ОМЧ, КОЕ в 1 мл	38 КОЕ	50

Для очистки можно использовать: воду из сети хозяйственно-питьевого водоснабжения, речную, озерную и артезианскую.

Сорбент СВ-1-А транспортируется всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. Для очистки 1000м^3 воды требуется 1 кг сорбента.

Список литературы

1. Алыков, Н.М. Сорбент СВ-1-А для очистки воды от флокулянтов [Текст]/ Н.М Алыков, Е.Ю. Шачнева // Экология и промышленность России. – 2010. – № 8. – С. 20-21.

2. Алыков, Н.М. Использование сорбента СВ-1-А для очистки воды от флокулянтов [Текст]/ Н.М Алыков, Е.Ю. Шачнева // Естественные науки. – Изд. дом «Астраханский университет».: Журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. - № 4(29). – С. 158-167.

3. Алыков Н.М., Алыкова Т.В., Шачнева Е.Ю. Поверхностно-активные вещества и флокулянты в объектах окружающей среды. Методы концентрирования, определения и удаления // Монография / Под ред. д-ра хим. наук, проф. Н.М. Алыкова. Астрахань: Издательство «Астраханский Университет». - 2011. – 107 с.

4. Алыков Н.М., Алыкова Т.В., Алыков Е.Н., Шачнева Е.Ю. Сорбент СВ-1-А для очистки воды. - Технические условия. - ТУ 5711-016-02079218-2010, от 01.12.2010 г. - 14 с.

УДК [574:006.015.8] : 001.895

ИННОВАЦИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ю.В. Безносов, Е.О. Ермолаева

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Важнейшей задачей Российской Федерации является инновационное развитие экономики. Президент России определил, что в нынешних международных условиях модернизация страны является первой нашей целью, без этого просто невозможно создать сильную, влиятельную Россию.

Так, опрос, проведенный *Pricewaterhouse Coopers* совместно с Российской экономической школой, Российской корпорацией нанотехнологий (РОСНАНО) и Российской венчурной компанией перед Санкт-Петербургским экономическим форумом — 2010 в нескольких десятках крупных компаний с годовым оборотом более 100 млн долл., показал:

40% из них начали производство принципиально новых продуктов. Кроме того, 73% этих «локомотивов экономики» приступили к разработке новых технологий, направленных на создание глобальных инноваций.

Но важно, чтобы инновационная экономика опиралась на соответствующий менеджмент. Это подчеркнул Европейский парламент в своей резолюции[1], касающейся политики поддержки инноваций.

В России основной задачей запуска современной инновационной экономики является создание развитой системы экологического менеджмента, гарантирующей безопасность окружающей природной среды.

Двумя основными барьерами, препятствующими развитию инновационной активности в России, являются «излишняя бюрократизированность» и «несовершенство природоохранного законодательства». Как следствие, инновационный бизнес характеризуется недружественным, даже иждивенческим отношением к природным ресурсам. Не напрасно лозунг современного геолога-нефтеразведчика звучит так: «Быстрее, глубже, дешевле!» Все это превращает места нефтедобычи в зоны экологической катастрофы! Известно, что использование скважин в Норвегии составляет 80% дебета, в Саудовской Аравии — 50%, а в России — только 20—30%. При том что, по данным Международного энергетического агентства, 16 из 20 крупнейших месторождений мира истощаются, а для компенсации спада необходимы гигантские инвестиции в работы по повышению нефтеотдачи — около 5 трлн долл. до 2030 г.

Но российское природоохранное законодательство, а следовательно и корпоративный экологический менеджмент построены так, что нефтяной бизнес не заинтересован в отработке скважин суши. Вместо этого все чаще оглядывается на морские залежи черного золота, что особенно тревожно. «Россия претендует на новые участки шельфа северных морей, утверждая себя в качестве арктической державы, — пишет Business Guide, — но решений. возникающих при этом технологических проблем в российских компаниях нет, и ни одна компания в России еще не осуществляла самостоятельной разработки месторождений «северного» шельфа».

Фонд «Сколково» и американская компания *Cisco* объявили конкурс на соискание премии по номинациям «Инновационные технологии», «Применение технологий в энергосбережении», «Применение технологий в машиностроении». Такова практическая реализация Меморандума о взаимопонимании, подписанного в июне 2010 г. во время визита Президента России в Калифорнию. Ожидается массовый трансфер американских технологий. Но как будут встраиваться они в национальное правовое поле, если Федеральный закон «Об охране окружающей среды» не выполняется по многим разделам, а Система стандартов «Охрана природы» (ГОСТ 17.) безнадежно устарела, не актуализируется и на инновационную технологию явно не ориентирована.

Внедрение инноваций любой ценой недопустимо! В широком смысле инновации — это инвестиции в будущее благосостояние общества. Именно с этой точки зрения рассматривается сегодня роль инноваций на самом высоком политическом уровне. Но тогда абсолютно очевидно, что поворот в сознании на инновационную экономику и лидерство на глобальных рынках должен сочетаться с новой системой экологического регулирования.

Прежде чем сформулировать подходы к этой системе, проиллюстрируем угрозы экономики на примере нанотехнологий и представим опыт регулирования инновационных процессов в развитых экономиках.

Наночастицы и наноматериалы характеризуются комплексом физических, химических свойств, которые часто радикально отличаются от свойств этого же вещества в макроскопической форме. Это позволяет рассчитывать на новые экономически эффективные технологии, развитие инноваций и модернизацию, однако порождает и новые экологические опасности. В наноразмерном состоянии повышается химический потенциал веществ, соответственно изменяются их растворимость в природных средах, реакционная и

каталитическая способность, адсорбционная емкость, реакционная способность и каталитические свойства. Наночастицы невозможно описать в терминах гиббсовой термодинамики. Их поверхностная активность настолько велика, что они легко связываются с нуклеиновыми кислотами, белками, встраиваются в мембраны и клеточные структуры живых организмов, изменяя их изначальные функции. Так возникают повышенные риски разрушения природных экосистем и здоровья населения. При этом инновации в нанотехнологии могут стать уже не инвестициями в будущие поколения, а угрозой для этих поколений. Необходимы исследования токсикологических свойств наноматериалов, системные исследования in vitro и in vivo, соразмерные с быстро нарастающим количеством этих материалов.

Служба, осуществляющая их международную регистрацию, — Chemical Abstracts Service — фиксирует миллионы новых неорганических и органических веществ — грозных предвестников предстоящих испытаний для цивилизации, представляющих собой мутагены, канцерогены, эмбриотоксиканты. НИИ питания РАМН называет множество наноматериалов с высокой степенью потенциальной опасности, для которых токсиколого-гигиеническая характеристика должна проводиться (но не проводится!) в полном объеме[4]. Практически не исследуются адсорбционная емкость новых материалов, их гидрофобность, способность генерировать свободные радикалы, определяющие токсические свойства и потенциальную опасность нанопродуктов. В этом может помочь применение стандартов.

Опыт развитых экономик показывает, что инновационные экономические преобразования требуют опоры на базу соответствующих директив, правил и стандартов управления. Правовое поле формируется по-разному. Можно, например, упомянуть о создании Европейским комитетом по стандартизации (CEH) нового ТК 389 «Менеджмент инноваций» на базе образованной в июне 2007 г. CEH/ТБ/РГ 201. Императивом деятельности ТК 389 является технологическая дорожная карта (technological route map), включающая стандарты безопасности инноваций, в том числе для окружающей среды. Национальные организации по стандартизации ряда европейских стран разработали национальные стандарты в области регулирования безопасности инновационных технологий и рационального управления ресурсами (рис.1).

BS 7000-1:2008 регламентирует, что приоритетом для инновационной деятельности является гарантия безопасности с учетом рисков негативных последствий на стадиях исследования, проектирования, изготовления, дистрибуции, маркетинга и при утилизации продукции. Подобные подходы содержат «инновационные стандарты» Испании (UNE 166002:2006) и Португалии (NP 4457:2007), регламентирующие новые системы менеджмента в области исследований, разработок и инноваций (RDI). Их требования гармонизированы с требованиями стандарта ИСО 72:2001 (Руководящие указания для обоснования и разработки стандартов на системы менеджмента) и включают требования планирования безопасности, эффективности и рационального использования природных ресурсов. Условием достижения устойчивого успеха неизменно являются требования по безопасности, охране окружающей среды.

Помощь пользователям в этом плане предлагает новаторский стандарт ИСО 31000:2009 (Управление рисками), который устанавливает, что руководство организации должно оценить риски, сопровождающие инновационную деятельность и подготовить предупреждающие действия, чтобы минимизировать опасности, не допускать ситуации, когда эффект от инновационной деятельности может быть сравним с возможным ущербом от неправильных и несвоевременных действий. Перечисленные стандарты в качестве национальных в России не приняты, впрочем, как и другие документы безопасности инновационного развития.

Россия — страна с явно привлекательным инвестиционным потенциалом. Но стратегические инвестиции в нашу экономику не спешат. Как правильно заметила заместитель председателя Комитета Государственной Думы РФ по делам Федерации и региональной политике Г.С. Изотова, главным риском для инвесторов остается проблема

эффективного управления.

Стандарты в области менеджмента инноваций за рубежом

Обозначение	Наименование на английском языке	Наименование на русском языке
	Британский институт стандартов (BSI)	
BS 7000-1:2008	Design management systems — Part 1: Guide to managing innovation	Системы менеджмента проектирования. Часть 1. Руководство по менеджменту инноваций
BS 7000-2:2008	Design management systems — Part 2: Guide to managing the design of manufactured products	Системы менеджмента проектирования. Часть 2. Руководство по менеджменту проектирования продукции
BS 7000-5:2001	Design management systems — Part 5: Guide to managing obsolescence	Системы менеджмента проектирования. Часть 5. Руководство по управлению устареванием оборудования
BS 7000-10:2008	Design management systems — Part 10: Glossary of terms used in design management	Системы менеджмента проектирования. Часть 10. Словарь терминов, используемых в менеджменте проектирования
	Французская ассоциация по стандартизации (AFNOR)	
FD X50-551:2003	Research-sector quality — Recommendations for organising and conducting a research activity in project mode, particularly with the framework of a network	Качество в секторе научных исследований. Рекомендации для организации и выполнения научных исследований проектным способом, особенно в рамках сети
FD X50-901:1991	Project management and innovation — Memorandum for the use of the actors of an innovation project	Менеджмент проекта и инновация. Меморандум для использования участниками инновационного проекта
FD X50-550:2001	Research quality approach — General principles and recommendations	Подход качества в научных исследованиях. Общие принципы и рекомендации
GA X50-552:2004	Quality management systems — Implementation guide for ISO 9001 within research units — Specificities of the research activity and implementation examples from ISO 9001	Системы менеджмента качества. Руководство для внедрения ИСО 9001 в рамках научно-исследовательских подразделений. Специфика деятельности и примеры внедрения ИСО 9001
	Испанская ассоциация по стандартизации и сертификации (AENOR)	
UNE 166000:2006	Research, Development and Innovation (R&D&I) Management: Terminology and definitions	Менеджмент в области исследований, разработок и инноваций. Терминология и дефиниции
UNE 166001:2006	Research, Development and Innovation (R&D&I) Management: R&D&I project requirements	Менеджмент в области исследований, разработок и инноваций. Требования проекта
UNE 166002:2006	Research, Development and Innovation (R&D&I) Management: R&D&I Management System Requirements	Менеджмент в области исследований, разработок и инноваций. Требования системы менеджмента
	Португальский институт качества (IPQ)	
NP 4456:2007	Management of Research, Development and Innovation (RDI). Terminology and definitions of RDI activities	Менеджмент в области исследований, разработок и инноваций. Терминология и дефиниции
NP 4458:2007	Management of Research, Development and Innovation (RDI). Requirements for a RDI project	Менеджмент в области исследований, разработок и инноваций. Требования для проекта
NP 4457:2007	Management of Research, Development and Innovation (RDI). Management system requirements of RDI	Менеджмент в области исследований, разработок и инноваций. Требования системы менеджмента
NP 4461:2007	Management of Research, Development and Innovation (RDI). Competence and assessment of RDI management system auditors and RDI project auditors	Менеджмент в области исследований, разработок и инноваций. Компетентность и оценка аудиторов системы менеджмента и аудиторов проекта

Рис. 1. Стандарты в области менеджмента инноваций за рубежом

До сих пор в России считают, что главными источниками экологических опасностей, загрязнения водных и других природных объектов являются цветная и черная металлургия, химическая, нефтехимическая и другая промышленность. Но даже беглый анализ показывает, что истинный виновник опасностей — неудовлетворительное экологическое регулирование. Так, до сих пор сохраняется абсолютно неприемлемая для инновационной экономики централизованная система экологического нормирования, исключаются неизбежные для экологических систем допуски, а контрольные данные формируются на основе нерепрезентативного мониторинга с не учтенной погрешностью измерительного контроля. Нормативы качества, такие, как предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ, установленные на основе исследования модельных зависимостей «доза—эффект», не отражают фактических задач экологического нормирования, соответственно для одних природных объектов нормативы оказываются неприемлемо повышенными, а для других — заниженными.

«Упрощенчество», допустимое в доиндустриальной среде, абсолютно неприемлемо в инвестиционной экономике. А ничтожные ресурсы, которыми располагают современные природоохранные органы, совершенно недостойны тех гигантских задач, которые стоят перед национальным природопользованием. В России свыше 2,5 млн рек, водохранилищ, водно-болотных угодий, множество других водных объектов и всего несколько тысяч инспекторов водного контроля.

Известно, что число ошибок оператора увеличивается экспоненциально с ростом числа объектов управления. А если учесть сложную динамику иных водных объектов, можно уверенно утверждать, что даже самой грамотной службе в созданных условиях со своей задачей не справиться.

Развитые экономики быстро реагируют на возникновение экологических проблем. Рамочная директива ЕС по водной среде и Директива ЕС о среде обитания (Хабитат) ныне признаны недостаточными, они не позволяют дать интегральную оценку качества водных ресурсов, установить допуски или уровни значимости получаемых результатов и выявлять экологически допустимый уровень водопользования, а также критерии зон, требующих защиты и восстановления. Ярким примером нового подхода к анализу речных ресурсов является стандарт EN 14614:2004 (Качество воды. Руководство по оценке гидроморфологических характеристик рек), подготовленный CEH/ТК 230 «Анализ воды» и принятый как обязательный в соответствии с внутренними правилами CEH/CEНЭЛЕК. Этот документ совместно с серией опущенных здесь стандартов по ведению водного мониторинга регламентирует требования к протоколам качества природных водных объектов, к учету таких дескрипторов, как допустимый риск (заданный допуск, приемлемая статистическая значимость), для целей экологически сбалансированного водопользования.

Логика перехода России к инновационной экономике требует принципиальных инноваций в сфере экологического менеджмента. Необходимы оптимизация системы нормирования с учетом регионального и зонального подходов, легитимизация концепции максимально допустимого риска и воспроизводимости результатов экологического контроля. Все это — неотъемлемая часть единой инновационной стратегии, ориентированной на качество жизни будущих поколений.

Президент России направил в Государственную Думу РФ заключение на законопроект «О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании». В связи с созданием Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана предложено исключить из сферы технического регулирования отношения, связанные с установлением требований по охране окружающей среды. Это еще больше усложняет задачу формирования современной системы экологического регулирования. В частности, требования Указа Президента РФ от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» по переходу к единым принципам выработки нормативов допустимого воздействия на окружающую среду необходимо выполнить в полном объеме и не позже, чем будут приняты обещанные правила либерализации природопользования.

Список литературы

1. Данилов-Данильян, В.И. Антикризисное управление/В.И. Данилов-Данильян// Стандарты и качество.-2009.-№6.

2. МУ 1.2 .2520-09 токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов НР 1.2.2522-09 «Методические рекомендации по выявлению наноматериалов, представляющих потенциальную опасность для здоровья человека».

УДК 658:64.066.462

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ

В.Ю. Бойко, В.М. Позняковский

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», г. Кемерово

В настоящее время одной из нерешенных проблем в экологической сфере является проблема образования и накопления как бытовых, так и промышленных отходов. Динамика образования отходов показывает в целом возрастание их количества. При этом следует учитывать, что в отчетности в последние годы перестали указывать количество использованных отходов и не ведется общий учет накопления по годам.

Кемеровская область – регион с высоким уровнем индустриального развития, что определяет значительные масштабы и многообразие антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Актуальными для Кузбасса остаются проблемы обращения с отходами на территории области и их негативного воздействия на окружающую среду.

По объемам отходов Кузбасс прочно занимает первое место в России. В Кузбассе образуется половина отходов всей страны. Предотвратить экологическую катастрофу может только комплексный план действий.

Сегодня на каждого жителя Кемеровской области в среднем приходится около 510 килограммов отходов - регион буквально задыхается от растущего количества нелегальных свалок. О том, насколько проблема утилизации мусора актуальна для области, говорит и ежегодный тридцатипроцентный прирост объемов ТБО. Причем почти все отходы выдает промышленность, и в основном - угольная.

Законом «Об охране окружающей среды» предусмотрена возможность установления для предприятий «временно согласованных лимитов» сбросов. Предприятие само определяет для себя лимит и направляет документацию в Ростехнадзор, где ее рассматривают и утверждают. Тем самым предприятию дается законное право превышать нормативы.

Базовые нормативные платы за размещение отходов определены исходя из затрат (в ценах 1990 г.) на проектирование и строительство полигонов для обезвреживания, хранения, захоронения промышленных отходов.

Однако за образование отходов в пределах временно установленных лимитов предприятие платит больше, чем в пределах нормативов - предусмотрен пятикратный повышающий коэффициент. В тех случаях, когда предприятие не укладывается в собственные лимиты, предусмотрен 25-кратный штрафной коэффициент.

Минприроды предлагало с 2009 г. вообще отказаться от института «временно согласованных лимитов», сохранив штрафной коэффициент 25 за все сверхнормативные выбросы (в том числе и образование отходов). К 2014 г. штрафной коэффициент планируется довести до 144. *Таким образом, для предприятий остро встают проблемы экологических платежей.*

Решать задачи в области управления отходами в рамках одного предприятия или муниципального образования очень сложно. Это связано с многоплановостью проблем как экономического, так и структурно-организационного характера.

Разрабатывать или внедрять методы переработки, используя собственные мощности, большинству предприятий просто не под силу и не рентабельно. Более того, отчитываясь перед природоохранными структурами, они указывают, что новые технологии и альтернативные методы решения вопросов в области обращения с отходами не рассматривались. Однако большая часть образующихся отходов все-таки подвергается не переработке, а захоронению на полигонах (свалках), что только ведет к ухудшению положения.

Для решения такого рода вопросов необходимо разграничить функции и обязанности в области управления потоками отходами и предоставить их решение разным организационным структурам, которые могли бы оперировать с расширенным спектром проблем в данной области.

На базе кафедры «Товароведения и управления качеством» КемТИППа был проведен ряд исследований в области управления отходами и разработана методика, позволяющая эффективно управлять потоками отходов.

На наш взгляд, решить проблемы в этой области может разработка комплексной системы управления отходами. Концепция создания системы управления отходами (СУО) предусматривает разработку комплекса связанных в единое целое организационно-управленческих, правовых, нормативно-методических, технических и экономических средств по обращению с отходами, ведение мониторинга отходов, реализацию перспективных научных разработок, направленных как на повышение технического уровня переработки отходов, так и на создание и внедрение малоотходных технологий.

Процедура внедрения СУО представляет собой ряд действий, включающих 4 основных этапа (рис. 1).

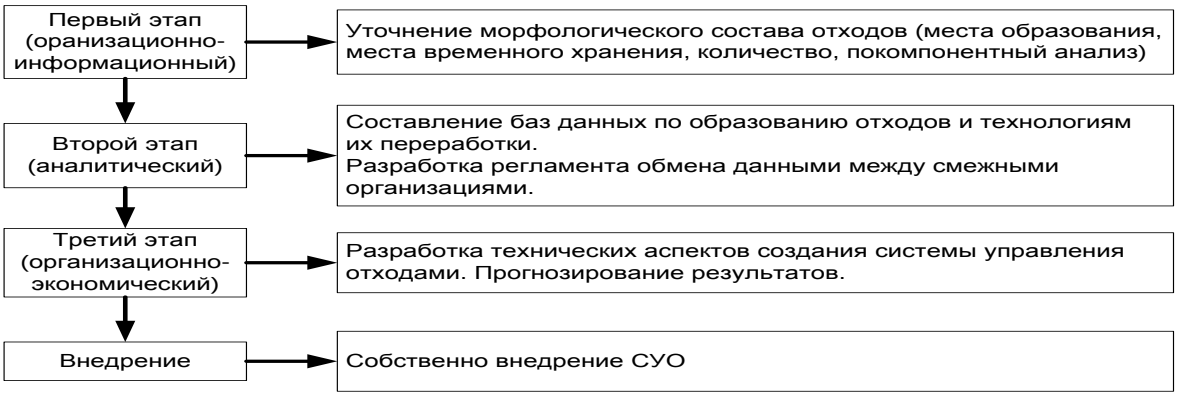


Рис. 1. Технологическая схема разработки системы управления отходами

После изучения состава отходов предприятий (**первый этап**) был сделан вывод о том, что наиболее распространенными отходами 4 класса на предприятиях, независимо от отрасли промышленности являются:

- отработанные автопокрышки;
- тара полимерная с остатками токсичных веществ;
- древесные отходы всех наименований
- картона, макулатура и т.д.

Далее (**второй этап**) разрабатываются информационные базы по всем образующимся на предприятиях отходах, наличии недозагруженного оборудования по переработке отходов, существующих технологиях переработки и т.д. При совмещении их определяют оптимальные пути переработки отходов на местных предприятиях.

Чтобы подобрать технологию и собрать технологическую линию, требуется знать, какие именно технологии наиболее приемлемы для данного региона, как по цене, стоимости переработки, так и по наличию того или иного оборудования на балансе существующих предприятий (для уменьшения стоимости создания линии).

На территории Кемеровской области осуществляют производственную деятельность отходоперерабатывающие предприятия:

На основании данных приведенных в таблице 1, можно сделать вывод, что в основном отходоперерабатывающие предприятия сосредоточены в г. Кемерово и г. Новокузнецке, следовательно, в других городах области такие предприятия отсутствуют, и переработка отходов практически невозможна.

Также в Кемеровской области разработаны и реализуются инвестиционные проекты в сфере переработки отходов:

- Организация переработки отходов производства ОАО «Беловский цинковый завод» с извлечением полезных компонентов и ликвидацией вредных примесей (ООО «Рециклинг»);
- Организация переработки резинотехнических и полимерных отходов методом низкотемпературного пиролиза с последующим получением коммерческих продуктов из углеродистого остатка (ООО «ПромЭкоТехнологии»);
- Утилизация лежалых отходов, полученных при магнитном обогащении руд на обогатительно-агломерационной фабрике (ООО «Экомаш НК»);
- Сверхглубокая очистка диэлектрических жидкостей (ООО «Центр молекулярных технологий»);

- Производство комплексных синтетических флюсов (кусковых и брикетированных) на основе фторуглеродистых отходов алюминиевых заводов (ООО «Экологический региональный центр»);
- Переработка строительных отходов с получением фракционированных материалов (ООО «Экологический региональный центр»);
- Утилизация крупногабаритных шин (ООО «Эко Шина»);
- Производство товарной огнеупорной продукции путем переработки огнеупорных отходов (ООО «СМЦ»);
- Переработка пластмассовых отходов лечебно-профилактических учреждений в товарную продукцию: похоронная нить, цветы, венки, щетки, метлы (ООО «Экологические инновации»);
- Организация переработки свинцово-кислотных аккумуляторов и свинец отходов в Кемеровской области с получением свинца (ООО «АКМО»);
- Производство вторичного топлива на основе органосодержащих отходов (ООО «СИБЕРЦ»).

Таблица 1

Отходоперерабатывающие предприятия Кемеровской области

Название предприятия	Сфера деятельности
Кемерово	
ООО «КузбассПром Ресурс»	Переработка металлического отхода и лома
ЗАО «Софти»	Целлюлозно-бумажное предприятие
ПК «Вторполимер»	Переработка промышленных и бытовых отходов пластмасс
ООО «Экологический региональный центр»	Утилизация отходов
ООО «Эльта»	Сбор и переработка отработанных минеральных масел
ООО «Кузбасский Скарабей»	Сбор макулатуры. Производство: картон кровельный, рубемаст, пергамин кровельный; гофрокартон.
Новокузнецк	
ООО «АКМО»	Продажа и утилизация аккумуляторов
ООО «СМЦ»	производства товарных порошков путём переработки (утилизации) огнеупорных отходов.
ОАО «ЗСМК»	Переработка огнеупорного лома
ООО «Экологический региональный центр»	Обезвреживание и переработка отходов
ООО «Икижум»	Удаление и обработка отходов
ООО «Эко Шина»	Утилизация изношенных шин, производство резиновой крошки и изделий из нее.
ООО «Экологические инновации»	Сбор и переработка отходов
ООО «Экомаш НК»	Обработка металлических, химических отходов
ООО «ЭкоПластик»,	Переработка отходов пластмассы
ООО «Эко-Транс-Сервис»	Перевозка и утилизация отходов
ООО «Опытный завод по переработке отходов промышленных предприятий»	Переработка промышленных отходов
Белово	
ООО «Полимер-Вектор»	Утилизация полимерной упаковки
Ленинск-Кузнецкий	
ООО «Атлантик»	Вывоз, переработка и утилизация отходов

Для успешного решения проблемы управления потоками отходов (**третий этап**) необходимо разделить виды выполняемых работ на условиях *аутсорсинга.* Современная теория менеджмента все чаще определяет аутсорсинг как новую стратегию управления и даже как стандарт на мировом рынке производств и услуг.

Аутсорсинг (от англ. *outsourcing*: (outer-source-using) использование внешнего источника/ресурса) - передача организацией на основании договора определённых бизнес-процессов или производственных функций на обслуживание другой компании, специализирующейся в соответствующей области. В отличие от услуг сервиса и поддержки, имеющих разовый, эпизодический, случайный характер и ограниченных началом и концом, на аутсорсинг передаются обычно функции по профессиональной поддержке бесперебойной работоспособности отдельных систем и инфраструктуры на основе длительного контракта

В данном случае компания-аутсорсер принимает на себя сбор, предварительную обработку («предпродажную подготовку») и перевозку (продажу) отходов (в виде вторичного сырья переработчикам. Она выступает посредником между предприятиями, обладая информацией о методах переработки, мощностях и возможностях предприятий, объемах образования того или иного вида отходов и т.д. Кроме того, она может организовывать контакты между предприятиями, согласовывать перевозки и сроки переработки, а также создавать линии и системы переработки разных отходов. Подобная организация может аккумулировать «ноу-хау», т.е. реализовывать инновационные функции и стимулировать разработку новых методов и линий по переработке отходов.

Компания-аутсорсер может работать, используя «принцип турфирмы» - клиент обращается к компании (информационному центру), имеющей в своем распоряжении некий массив информации о наличии на ближайших предприятиях свободных мощностей для переработки отходов и о существующих технологиях переработки. Специалисты компании подыскивают возможные варианты, просчитывают их и передают полученные данные клиенту. Затем заключается договор с перевозчиками (если рассматриваемая компания не оказывает подобных услуг) (рис. 2а).

Возможна обратная ситуация, когда к компании - информационному центру обращается непосредственно предприятие, которое может предложить свои производственные мощности для переработки каких-либо отходов (рис. 2б).

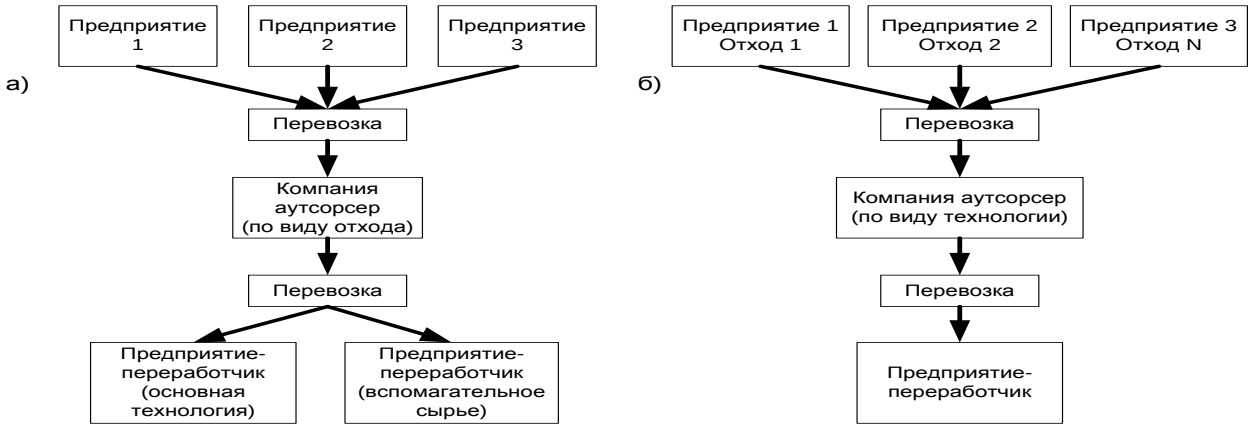


Рис. 2. Схема специализированных компаний-аутсорсеров:
а – по виду перерабатываемого отхода; б – по виду применяемой технологии

Подобная компания может находиться как на государственном финансировании (в случае, когда она находится в составе государственных органов), так и на самофинансировании. В последнем случае компания может работать и как страховая компания. Аккумулированные при этом средства можно использовать, например, для заключения договоров на перевозку или для инвестирования в перспективные проекты.

Для полного охвата рынка данного рода услуг компаний, использующих в работе принцип турфирм, должно быть много. Совсем не обязательно они должны иметь широкую

специализацию. Наоборот, лучше будут функционировать как раз фирмы, специализирующиеся, например:

- по виду отхода (только отработанные автопокрышки);
- по территории (город, область, ФО);
- по транспортировке (только доставка вторичного сырья до компании-переработчика);
- по технологиям (применение только определенной технологии);
- по оборудованию (только первичное дробление отхода);
- по виду собственности (федеральная, муниципальная, частная) и т.д.

Информация о компаниях-аутсорсерах должна быть общедоступной (СМИ, Интернет, информационные бюллетени) и распространяться централизованно с помощью органов государственного экологического контроля.

Для реализации процесса управления отходами необходимо построить логистические потоки, объектом которых являются материальные и информационные потоки. Логистический подход четко задает информационный и организационный маршрут для реализации вышеизложенных задач.

Для наиболее полного решения проблемы переработки отходов необходимо построение системы с включением в нее различных по функциям предприятий. Построенные в цепочку от начального пункта - образования отходов до конечного - захоронения остаточных компонентов эти предприятия будут фактически покупать «продукцию» у предприятия предшествующего уровня и «продавать» свою продукцию предприятию следующего уровня.

Реализация предложенной системы может быть проиллюстрирована на примере технологий утилизации отработанных автопокрышек и полимерной тары с остатками токсичных веществ (рис. 3).

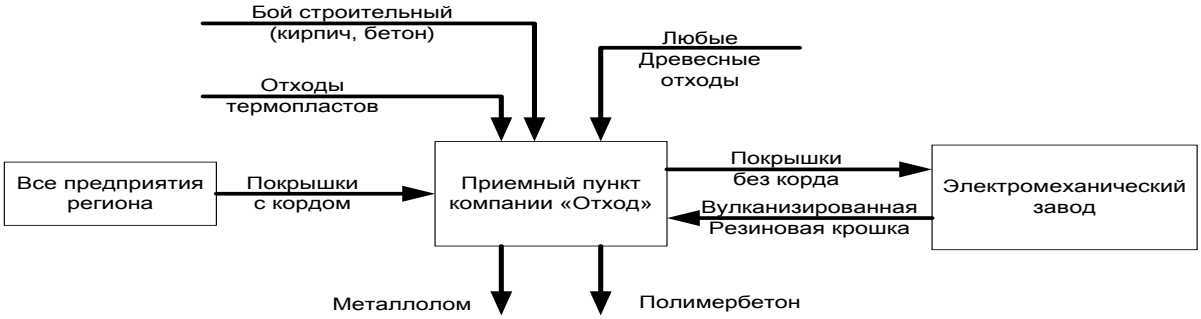


Рис.3. Схема потоков утилизации отработанных автопокрышек и полимерной тары с остатками токсичных веществ

Подобные схемы можно разработать практически для любого вида отхода, при условии существования технологии для его переработки.

В случае передачи отходов компании-аутсорсера права собственности на них (и все связанные с ними проблемы и ответственность) переходят этой компании.

Список литературы

1. Межотраслевое взаимодействие при управлении потоками отходов на условиях аутсорсинга [Текст] : науч.-техн. журн. Экология и промышленность России / ЦБС .: Саратов. – 2010.-№5.- С. 17-19.

УДК 637.12.04/.07:636.2.03

ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ КОРОВ НА ФРАКЦИОННЫЙ И АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА

М.В. Боровицкий
ГУ «Ярославский государственный институт качества сырья и пищевых продуктов»

Фракционный и аминокислотный составы молока, полученного от коров ярославской, голштинской, черно-пестрой и симментальской породы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Фракционный состав белка молока

Фракции белка	Содержание фракций белка в молоке (в % от общего количества) по породам коров			
	Ярославская	Голштинская	Черно-пестрая	Симментальская
α_{S1}-казеин	44,0	43,5	46,7	40,6
α_{S2}-казеин	3,7	3,5	4,2	3,5
β-казеин	28,0	27,5	27,0	27,2
к-казеин	8,0	7,5	7,0	7,5
β-лактоглобулин	10,3	10,5	11,4	13,4
α-лактальбумин	2,4	3,0	2,4	3,2
Иммуноглобулин	1,3	1,6	0,7	1,8
Лактоферрин	1,3	1,4	0,3	1,6
Альбумин СК	1,0	1,5	0,3	1,2
ИТОГО	100	100	100	100

У изучаемых пород белки молока удалось разделить на четыре фракции казеина (α_{S1}-казеин, α_{S2}-казеин, β-казеин и к-казеин) и пять фракций сывороточных белков (β-лактоглобулин, α-лактальбумин, иммуноглобулин, лактоферрин, альбумин СК).

По содержанию казеиновых фракций породы коров распределялись в следующем порядке (по признаку уменьшения относительного количества): черно-пестрая, ярославская, голштинская и симментальская. Содержание сывороточных белков имело противоположный характер.

Наблюдали некоторое снижение относительного содержания фракций казеина и увеличение относительного содержания фракций сывороточных белков в молоке зимнего периода. В летний период количество фракций казеина возрастало.

Содержание абсолютного количества казеина и сывороточных белков в молоке разных пород показано в таблице 2 (среднее значение за весь период лактации).

Таблица 2

Среднее содержание казеина и сывороточных белков за период лактации (г в 100 г молока)

Белки молока	Ярославская	Голштинская	Черно-пестрая	Симмен-тальская
Казеин	2,82	2,61	2,69	2,61
Сывороточные белки	0,63	0,59	0,56	0,77

Большим количеством наличия казеина характеризовалось молоко, полученное от коров ярославской породы, превосходя по этому показателю коров остальных пород на 9,9-4,6 %. По содержанию сывороточных белков выделялось молоко коров симментальской породы.

Следует отметить, что молоко с повышенным содержанием казеина будет способствовать увеличению выхода вырабатываемой белковой продукции (творог, сыр и другие).

Некоторые различия между породами обнаружены в аминокислотном составе белков молока.

Во всех образцах молока преобладали глютаминовая кислота, гистидин, фенилаланин, лизин, серин и пролин, на долю которых приходилось около половины всех аминокислот.

УДК 637.35:636.2.03

ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ КОРОВ НА ВЫРАБОТКУ СЫРА «ПОШЕХОНСКИЙ»

М.В. Боровицкий
ГУ «Ярославский государственный институт качества сырья и пищевых продуктов»

Для изучения влияния породы скота на созревание и качество сыра «Пошехонский» были отобраны коровы четырех пород, распространенных в Ярославской области (улучшенный генотип ярославской, голштинская, черно-пестрая и симментальская). Основу отбора составляли такие критерии, как продуктивность, содержание в молоке белка и жира, фракционный состав белков, способность к сычужному свертыванию, ореол распространения.

При одинаковых условиях молоко коров ярославской породы свертывалось на 18,5 % быстрее, чем молоко голштинской породы и на 14,8 % молока симментальской породы.

В таблице 1 приведено содержание фракций азота в зрелых сырах, выработанных из молока изучаемых пород.

Таблица 1

Содержание фракций азота в сырах (% от общего азота)

Порода скота	Общий растворимый азот	Небелковый растворимый азот	Аминный азот
Ярославская	30,4	19,8	10,6
Голштинская	26,5	16,8	9,7
Черно-пестрая	28,0	18,9	9,1
Симментальская	25,4	16,4	9,0

Уровень протеолиза в сырах, выработанных из молока коров ярославской породы, был более выражен. Так, общий растворимый азот в этих сырах в среднем составлял 30,4%, небелковый растворимый азот –19,8 % и аминный азот – от 10,6 % от общего азота.

В варианте, связанном с переработкой на сыр молока коров черно-пестрой породы эти показатели понизились незначительно: общий растворимый азот на 8,5 %, небелковый растворимый азот – на 4,7 % и аминный азот – на 14,3 %.

Более существенные изменения отмечали в сырах, выработанных из молока коров голштинской и симментальской пород. В сравнении с ярославской породой они составляли для общего растворимого азота 14,7 и 15,1 %, для небелкового растворимого азота 17,8 и 20,7 %, для аминного азота 9,3 и 17,7 %.

Содержание свободных аминокислот в сырах колебалось от 1020,0 мг% (сыры коров ярославской породы) до 860,0 мг% (сыры симментальской породы коров). Сыры двух других групп коров занимали по общему содержанию свободных аминокислот промежуточное положение.

Среди свободных аминокислот сыров, выработанных из молока коров ярославской породы, главенствующую роль занимали глютаминовая кислота (23,0 %), фенилаланин (8,8 %), гистидин (7,9 %), пролин (8,7 %), изолейцин (8,4 %), на долю которых пришлось 56,8 % от всех свободных аминокислот. В то же время на аминокислоты тирозин, глицин, треонин, серин, аргинин, аланин и метионин пришлось всего 18,9 %.

У сыров, полученных из молока коров голштинской породы, из свободных аминокислот содержалось много глютаминовой кислоты, гистидина аспарагиновой кислоты, фенилаланина и пролина (в сумме 53,3 %), а мало – валина, метионина и глицина (в сумме 8,6 %).

В сырах третьей группы (черно-пестрая порода) доминировали глютаминовая кислота (26,1 %), фенилаланин (9,3 %), гистидин (8,4%) и пролин (7,0 %), которые составляли 50,8 % от всех свободных аминокислот. На долю изолейцина, метионина, валина, глицина, аспарагиновой кислоты и треонина приходилось только 22,0 %.

В сырах, полученных из молока коров симментальской породы, на долю глютаминовой кислоты, фенилаланин, гистидина и пролина приходилось 51,8 % свободных аминокислот, а на долю метионина, изолейцина, глицина, треонина, аспарагиновой кислоты и аргинина – только 19,4 %.

Органолептическая оценка качества сыров приведена в таблице 2.

Таблица 2

Органолептическая оценка сыров (балл)

Порода скота	Вкус и запах	Консистенция	Рисунок	Общая оценка
Ярославская	43,7±0,3	24,0±0,2	9,2±0,2	96,9±0,2
Голштинская	41,3±0,2	23,6±0,2	9,0±0,0	93,9±0,2
Черно-пестрая	42,5±0,2	23,7±0,2	9,0±0,2	95,2±0,2
Симментальская	40,4±0,3	23,0±0,2	8,5±0,0	91,9±0,3

Как видно из таблицы, по органолептической оценке опытные сыры имели некоторые отличия.

Сыры, полученные из молока коров ярославской и черно-пестрой пород, по балловой оценке отличались не значительно. Они имели хороший вкус и запах, хорошую или удовлетворительную консистенцию и нормальный рисунок.

У сыров, выработанных из молока коров голштинской породы, общая оценка была на 3,0 балла ниже, чем у сыров, полученных из молока коров ярославской породы, а сыры, выработанные из молока симментальской породы – ниже на 5,0 баллов.

На основании выполненной работы установлено, что для выработки сыров с низкой температурой второго нагревания подходит молоко коров ярославской и черно-пестрой пород.

УДК 547.784.2:57.088.6

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ В ПРОЦЕССЕ БИОТРАНСФОРМАЦИИ ГИСТИДИНА

Г.В. Борисова, О.В. Бессонова
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Исследования были направлены на изучение накопления продуктов реакции в процессе биотрансформации гистидина под действием L-гистидин-аммоний-лиазы, при найденных параметрах реакции: K_m = 1751 мкмоль, V_m =1,15. Известно, что оптимальными параметрами работы L-гистидин-аммоний-лиазы является температура 30±1°С и pH 8,5 [1]. В связи с этим, изучена динамика накопления аммиака и уроканиновой кислоты в процессе реакции (λ=254 нм, тетраборатный буфер pH=9,2; напряжение 25кВ). Результаты данных, полученных в ходе исследования представлены на рис. 1.

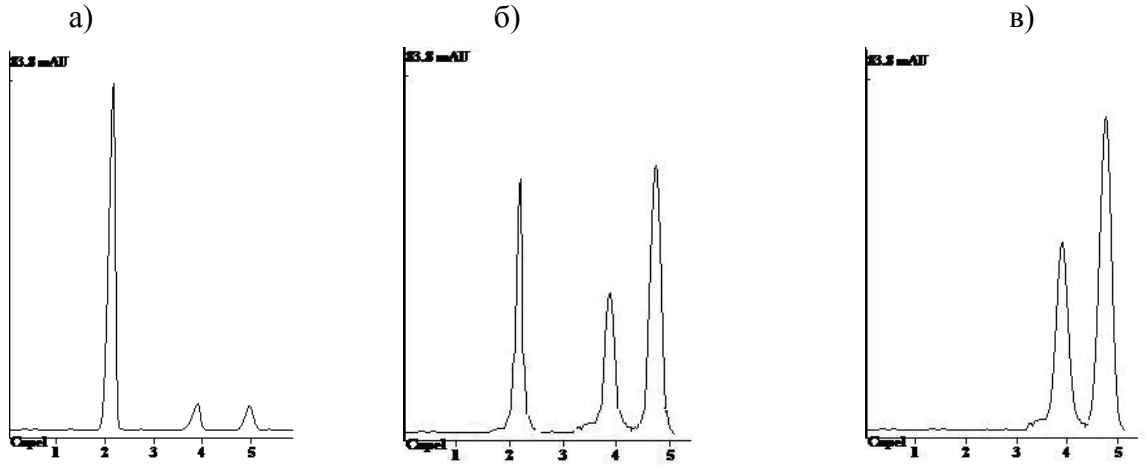


Рис. 1. Динамика накопления аммиака и уроканиновой кислоты в процессе биотрансформации гистидина под действием L-гистидина-аммоний-лиазы, в течении: а) 2±0,05 ч б) 4±0,05 ч в) 8±0,05 ч; 1-гистидин; 2-аммиак; 3-уроканиновая кислота

Таблица 1

Аминокислотный состав гидролизатов казеина, полученный в результате биотрансформации L-гистидин-аммоний-лиазой

Аминокислоты г/100 г.	Казеин*	Гидролизат
Незаминимые, всего, в т.ч.:	40,32	25,29
валин	5,36	0
изолейцин	6,15	4,8
лейцин	11,66	10,61
лизин	8,9	4,69
метионин	3,3	3,39
треонин	4,27	1,8
триптофан	0,68	0
фенилаланин	5,8	0
Заменимые, всего, в т.ч.:	59,68	33,75
аланин	5,39	3,7

аргинин	4,45	3,42
аспарагиновая кислота	3,33	1,62
гистидин	3,33	2,8
глицин	2,42	0,92
глутаминовая кислота	14,59	7,83
пролин	12,97	4,2
серин	3,84	1,02
тирозин	7,56	7,04
цистеин	1,8	1,2
Всего	100	59,04

* Результаты собственных исследований

Список литературы

1. Диксон, М. Ферменты. В 3-х т. Т.1 / М. Диксон, Э.Уэбб: Пер. с англ.- М.: Мир, 1982.- 392 с

УДК 631.861

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ НА ПРОЦЕСС АНАЭРОБНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПТИЦЕФАБРИК

Е.С. Брюханова, А.Г. Ушаков
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Основным направлением развития и модернизации агрохозяйственного сектора России является внедрение инновационных проектов в сельское хозяйство. Результатом является превращение животноводства и птицеводства в технически оснащенные и высокорентабельные отрасли сельскохозяйственного производства. Концентрация большого количества животных на небольших площадях увеличивает объемы органических отходов в виде навоза и птичьего помета, которые создают значительную экологическую угрозу окружающей среде и делают необходимым переработку и утилизацию данных отходов.

Наиболее рациональный способ переработки указанных отходов – метод анаэробного сбраживания, который зависит от многих факторов, основным из которых является влажность сырья [1, 2].

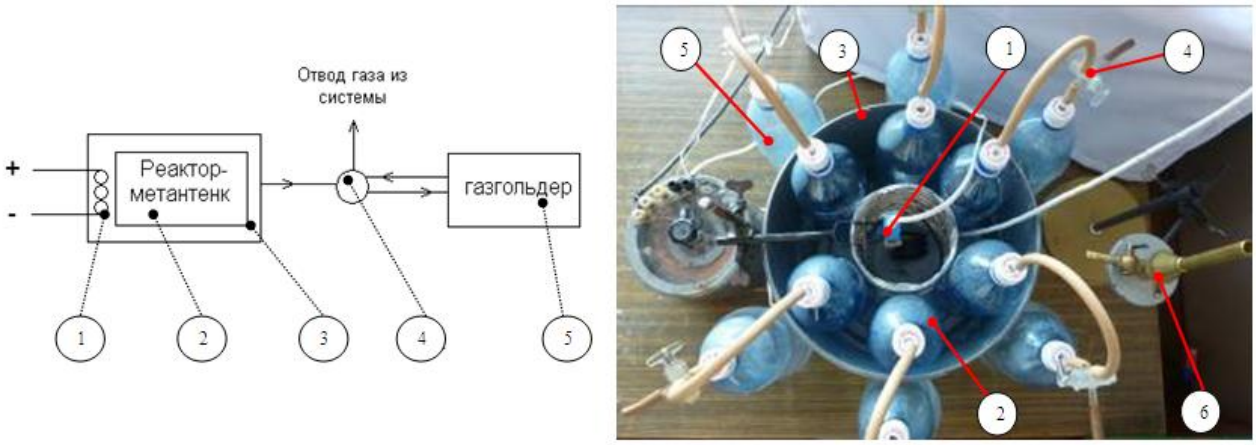
Большое значение при сбраживании органических отходов имеет влажность загружаемого сырья. В зависимости от концентрации сухого вещества процесс ферментации называют влажным (меньше 20%) или сухим (порядка 30%) [3]. Наиболее выгодной считается влажная ферментация. Однако для каждого вида сырья необходимо экспериментально подбирать оптимальную влажность, соответствующую получению максимального количества горючего газа и более качественных биоудобрений.

Для проведения исследований был создан лабораторный стенд, состоящий из установки для сбраживания органических отходов и контрольно-измерительных приборов (хроматограф, система регулирования и контроля температуры).

Принципиальная схема и фотография лабораторной установки для сбраживания органических отходов представлена на рис. 1.

На установке проводили сбраживание отходов птицефабрик различной влажности. В процессе брожения в газгольдерах скапливается биогаз, который ежедневно отбирали и направляли на анализ. По истечении 20 дней метантенки вскрывали, остаток после брожения

направляли на исследование состава и основных свойств. Полученный биошлам представляет собой биоудобрение, поэтому необходимо было проверить эффективность внесения его в почвенный слой на примере интенсификации роста 3-х наиболее востребованных в сельском хозяйстве культур в лабораторных и природных условиях.



а б

Рис. 1. Лабораторная установка для сбраживания органических отходов: а – принципиальная схема; б – фотография: 1 – нагревательный элемент; 2 – реактор-метантенк; 3 – водяная баня; 4 – трехходовой кран; 5 – газгольдер; 6 – газовая горелка

Для проведения исследований были взяты свежие органические отходы (помет) одной из птицефабрик Кемеровской области.

Состав газовой смеси, отобранной из установки, определяли хроматографическим методом. Для анализа использовали хроматограф Цвет-800 стандартной комплектации.

Определение вещественного состава получаемого газа – качественный анализ – проводили с использованием эталонных соединений: CO_2, O_2, N_2 и поверочной смеси: 28% CO_2, 72 % CH_4. Определение соответствия каждому веществу времени удерживания определяли методами добавки и сравнения. Расчет состава смеси проводили методом внутренней нормализации.

В результате эксперимента получена динамика изменения состава биогаза в течение сбраживания (рис. 2).

Как было выявлено, во всех метантенках наблюдалось уменьшение содержания смеси кислорода и азота в биогазе, что свидетельствует об окислении органических веществ биомассы кислородом, находящимся в герметизированном метантенке. По этой же причине происходило увеличение в первые дни содержания углекислого газа – продукта окисления.

При анаэробном сбраживании сырья влажностью 80% в первые 2 дня проходило интенсивное окисление, что привело к росту концентрации углекислого газа до 82%. На 6 день содержание CO_2 и воздуха в биогазе менялось незначительно. Концентрация же метана менялась на всем протяжении эксперимента без установленной зависимости. Вышеуказанное свидетельствует о нестабильности протекающих в метантенке анаэробных процессов.

Во 2-ом метантенке также в первые 2 дня интенсивно окислялись органические вещества с повышением содержания CO_2 до 80%, в это же время в биогазе появилось небольшое количество метана. На 3-4 день наблюдалось максимальное содержание углекислого газа, после чего его концентрация уменьшилась за 10 дней на 60,5% (6% в сутки), после менялась менее интенсивно (0,7% в сутки). В связи с этим за 4-14 сутки содержание метана в газе увеличилось с 8,4 до 70,2% (6,2% в сутки), после чего интенсивность образования снизилась до 0,8% в сутки.

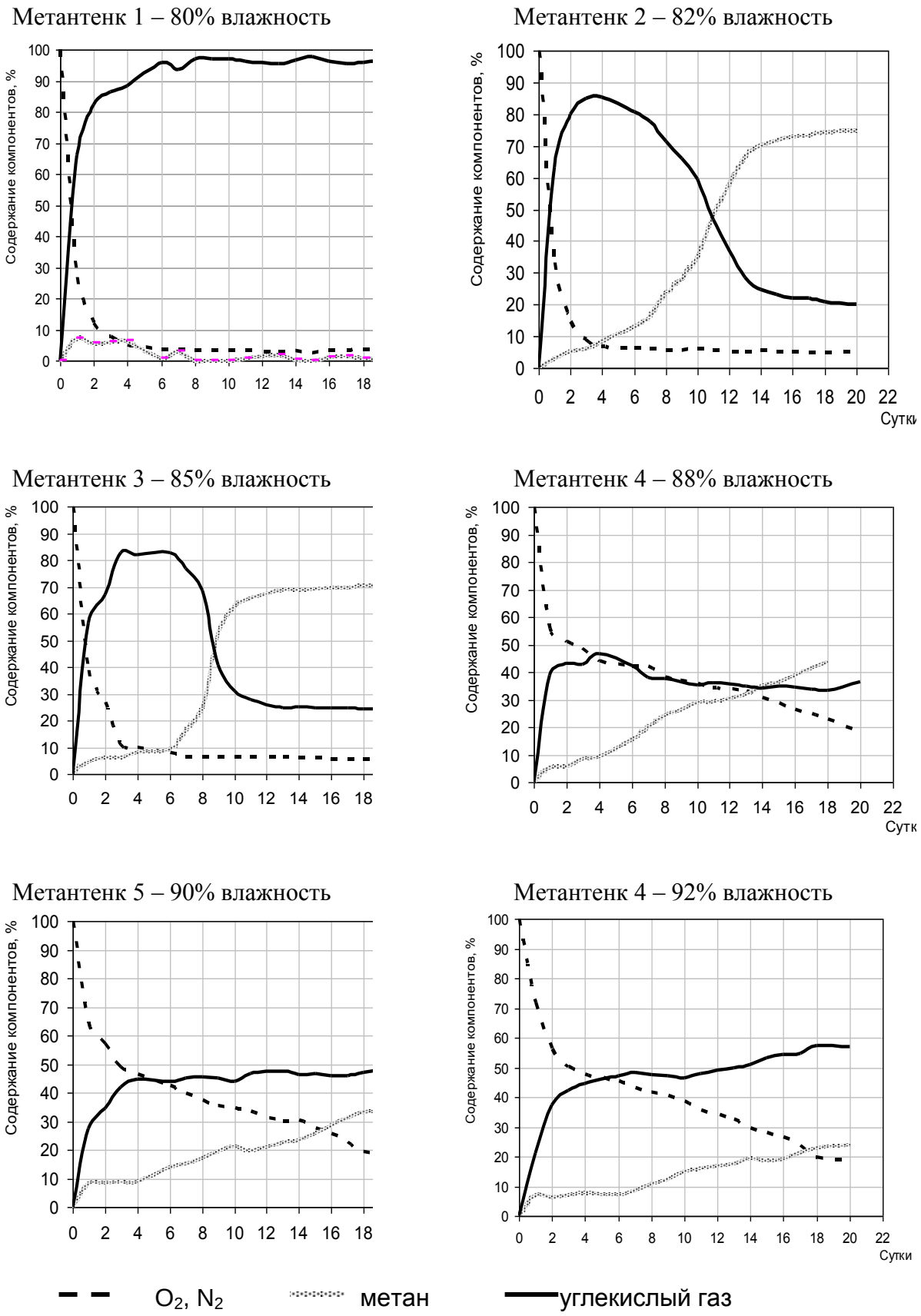


Рис. 2. Графики динамики изменения состава газа при анаэробном сбраживании:

Данное явление можно объяснить существованием аэробных, кислотообразующих и метанообразующих бактерий. На первом этапе происходит окисление органической массы кислородом воздуха с участием аэробных микроорганизмов. При этом расходуется кислород воздуха и образуется углекислый газ, в результате чего при герметичности в метантенке создаются условия для развития анаэробных бактерий, которые в свою очередь подразделяются на кислотообразующие (перерабатывающие сложные вещества в более простые кислоты и выделяющие CO_2) и метанообразующие (потребляющие кислоты с образованием CH_4 и CO_2). Таким образом, в рассматриваемом случае в первые 2 дня наблюдается интенсивное развитие аэробной микрофлоры и незначительный рост анаэробных микроорганизмов (преимущественно кислотообразующих). Со 2 по 4 сутки аэробные процессы сводятся к минимуму, активизируются кислотообразующие бактерии, в результате чего в биомассе накапливается необходимое количество органических кислот для интенсивного развития метанообразующих микроорганизмов.

Аналогичные данные получены при сбраживании отходов индюшек влажностью 85%. Однако интенсивное изменение содержания CO_2 и CH_4 в этом случае наблюдалось на 6-10 сутки (более интенсивное, чем при влажности 82%). Данный факт объясняется увеличением влажности биомассы, что способствует развитию микроорганизмов.

Значительно отличаются от выше рассмотренных зависимостей анаэробная переработка сырья влажностью 88-92%. Как видно в первые дни содержание воздуха в биогазе уменьшилось незначительно – в среднем до 55%, после чего аэробные процессы замедлились. Выделение метана из биомассы протекало без видимых ускорений. Содержание углекислого газа в биогазе после 4 суток в метантенке 4 незначительно уменьшается, в 5 – практически остается на прежнем уровне, а в 6 – вообще повышается. Указанные нарушения в анаэробном процессе являются последствием осаждения. Так в метантенках 4-5 наблюдалось интенсивное осаждение твердых частиц биомассы на дно метантенка и дальнейшее его уплотнение в течение суток. Осаждение, с одной стороны, улучшает анаэробные процессы, протекаемые в массе, но с другой стороны, уплотнение массы угнетает развитие микроорганизмов, одним из условий которого является достаточная обводненность. В связи с этим в конструкции метантенков необходимы дополнительные устройства перемешивания или взбалтывания, что ведет к удорожанию установки.

Выгружаемые из метантенков массы имеют высокую влажность. Применение их в таком виде неудобно. Необходимо подготовить биоудобрение, в первую очередь – обезвожить и высушить.

Обезвоживание на фильтрах образцов 1-3 не дает ожидаемого результата, т. к. вода прочно связана с молекулами органических и минеральных веществ. В результате фильтры забиваются. Биошлам образцов 4-6 из-за их способности к расслоению обезвоживается простым методом декантации. В итоге для высушивания биоудобрений 4-6 без применения нагревательных устройств требуется примерно вдвое меньше времени, чем на сушку биоудобрений образцов 1-3: 15 и 28 суток соответственно.

При декантации образуется две фазы: жидкая и твердая, обе содержащие удобрительные компоненты и вещества. Поэтому из образцов 4-6 можно получить по два вида удобрений: жидкие удобрения, содержащие в основном минеральные компоненты (большинство органических веществ не растворимы в воде) и твердые, содержащие как минеральные, так и органические вещества. В дальнейшем они будут обозначены как: 4ж, 5ж, 6ж – жидкие удобрения и 4т, 5т, 6т – твердые удобрения образцов 4, 5, 6 соответственно.

Готовые жидкие биоудобрения представляют собой слегка мутноватый раствор, легко смешиваемый с водой. Твердые биоудобрения – порошок, размер частиц 0-3 мм, при смешении с водой дает неустойчивую суспензию. Готовые удобрения имеют легкий специфический запах, при смешивании с водой запах практически отсутствует.

Как показали испытания интенсификация роста пшеницы наблюдается при поливе ее удобрениями №3 (79%), 4ж (36%), 5ж (63%) и 6ж (95%); кукуруза - №2 (20%), 3 (10%), 4ж (20%), 5ж (9%); подсолнечник - № 4 (27%), 6ж (27%), 6т (11%).

Отмечено также, что при поливе подсолнечника биоудобрениями наблюдалось увеличение площади листовой пластины до 50%.

Таким образом, если целью переработки отходов птицефабрик является совместное получение высококалорийного газа и эффективных удобрений, то рекомендуется влажность сырья 85%. При этом возможно получить газ с теплотой сгорания до 32,41 МДж/м^3 и твердые удобрения, увеличивающие рост сельскохозяйственных культур в среднем на 30-50%.

Таким образом, при анаэробной переработке отходов птицефабрик влажностью 85% возможно получить эффективные биоудобрения, увеличивающие рост сельскохозяйственных культур в среднем на 60%, и горючий газ со средним содержанием метана 65,6%. Теплота сгорания получаемого газа равна 32,41 МДж/м^3, в то время как у древесины – 10,2 МДж/кг, угля – 29,3 МДж/кг, бензина – 44,0 МДж/кг.

Полученные данные согласуются с утверждениями, что для благоприятного развития анаэробных бактерий необходима влажность сырья не менее 85% [1]. Относительно низкий выход биогаза при влажности сырья более 88% можно объяснить интенсивным осаждением твердых частиц биомассы на дно метантенка и дальнейшее их уплотнение в течение суток. Осаждение, с одной стороны, улучшает анаэробные процессы, протекаемые в массе, но с другой стороны, уплотнение массы угнетает развитие микроорганизмов, одним из условий которого является достаточная обводненность. В связи с этим в конструкции метантенков необходимы дополнительные устройства перемешивания или взбалтывания, что ведет к удорожанию установки.

Список литературы

1. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 336 с.

2. Стеблинин А.Н. Возобновляемые источники энергии и анализ возможностей их использования // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 2. – С. 39-41.

3. Вавилин В.А. Как эффективно получать биогаз? // Природа. – 2008. – № 11. – С. 14-20.

УДК 637.61:641.524.6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ УГЛЕКИСЛОТНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ЛИПИДНО-КАРОТИНОИДНОГО КОМПЛЕКСА ПАНЦИРЬСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ РАКООБРАЗНЫХ

М.Л. Винокур
АтлантНИРО, г. Калининград

В мировом промысле нерыбных объектов ракообразные составляют около трети от общего вылова беспозвоночных. Доминирующее положение среди ракообразных занимают креветки, в частности северная креветка Pandalius borealis. При производстве таких видов продукции, как варено-мороженое мясо, консервы, кулинарных изделия, образуется достаточно большое количество отходов. По разным данным при изготовлении разделанной варено-мороженой северной креветки количество панцирьсодержащих отходов (ПСО) составляет от 40 до 60 % в зависимости от района обитания, биологического и физиологического состояния. Основными направлениями переработки ПСО является выработка хитина, хитозана, пищевого красителя, а также различных кормов. Однако липиды и каротиноиды, входящие в состав ПСО, являются недоиспользуемыми. Между тем известно, что липиды, экстрагируе-

мые из различных гидробионтов, способны снижать уровень холестерина в крови, повышать активность антиоксидантной системы организма, благодаря чему их к примеру используют для лечения и профилактики сердечнососудистых заболеваний, как потенциальные противоопухолевые агенты и пр.[1].

Одной из самых дешевых и экологически безопасных технологий выделения липидов из сырья растительного и животного происхождения является экстракция с использованием сверхкритического углекислого газа (СК-СО2) в качестве растворителя [2].

Одними из факторов, определяющих полноту и скорость экстракции, липидов из сырья растительного и животного происхождения с использованием СК-СО2 является способ и степень предварительного высушивания сырья. В статье приводятся данные по изучено влияния способа и степени высушивания ПСО на степень извлечения липидно-каротиноидных комплексов (ЛКК).

Материалом для экстракции служили ПСО от разделки северной креветки Pandalius borealis, высушенные под вакуумом при температуре 35 ^{o}С и давлении 0,002 МПа. Экстракцию с использованием СК-СО2 производили при давлении и температуре соответственно 30 МПа и 50 ^{o}С, т.е. при значениях параметров, наиболее часто используемых для получения экстрактов биологически активных веществ из сырья растительного и животного происхождения. Время экстракции составляло 2,5 часа, что соответствовало почти полному прекращению извлечения ЛКК. Количество проэкстрагированных ЛКК определялось через каждые полчаса от начала экстракции (рис 1,2).

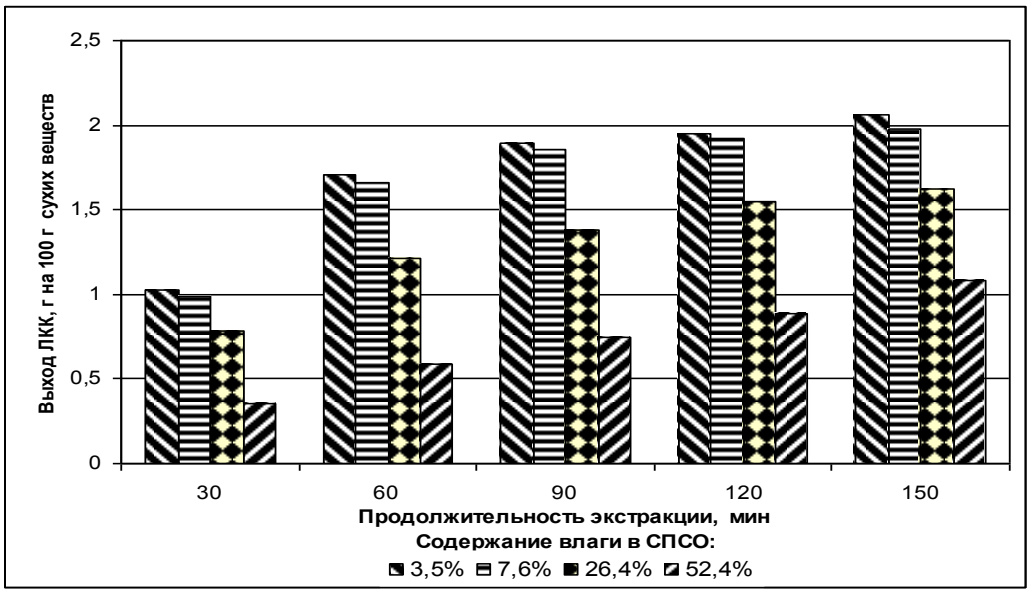


Рис. 1 Зависимость выхода ЛКК из СПСО, полученных методом вакуумной сушки, от влажности сырья

Отмечено, что для всех образцов ПСО, высушенных под вакуумом, при снижением содержания влаги наблюдается уменьшение выхода ЛКК. Однако высушивание до содержания влаги менее 7,6 % (до 3,5 %) является малоэффективным с точки зрения увеличения количества получаемого экстракта (ЛКК). Отсутствие существенных отличий в выходе ЛКК, при содержании влаги 3,5 и 7,6 %, можно подтвердить гипотезой о преобладающей роли активности воды (при влажности 7,6 и 3,5 % активность воды в СПСО приблизительно одинаковая) в характере влияния влажности сырья на полноту извлечения из него липидов сверхкритическими газами [2,3].

Для СПСО, полученных методом конвективной сушки, увеличение выхода ЛКК наблюдалось лишь при снижении содержания влаги до 8,5 %, при 3,7 % выход экстракта был значительно ниже. В свою очередь выход ЛКК для образцов, полученных способом вакуум-

ной сушки (при одинаковой продолжительности экстракции и влажности сырья), был значительно выше по сравнению с ПСО, подвергнутых конвективной сушке. Подобные закономерности подтверждают гипотезу о негативном влиянии высокой концентрации кислорода способствующей, снижению проницаемости клеточных мембран и ухудшению массообмена между клеткой и СК-СО2.

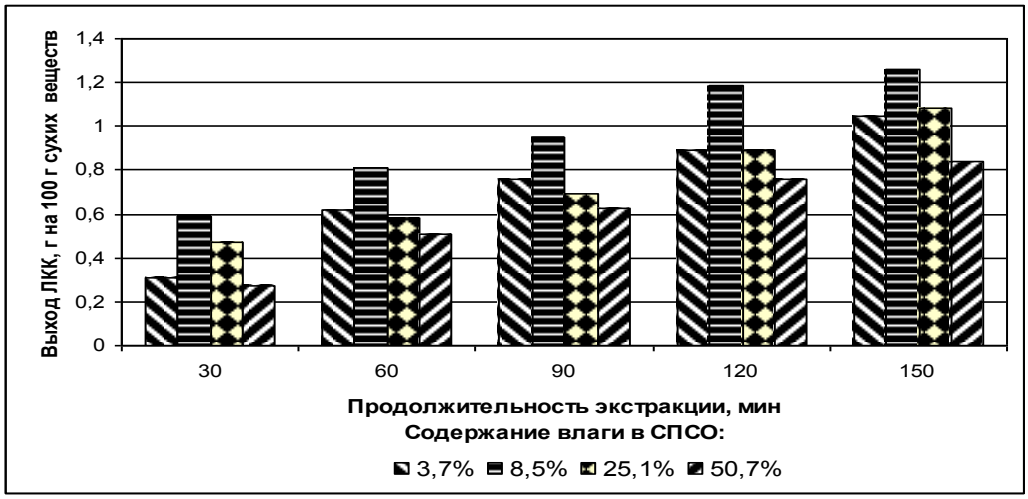


Рис. 2 Зависимость выхода ЛКК из СПСО, полученных методом конвективной сушки, от влажности сырья

Таким образом установлено, что способ обезвоживания ПСО под вакуумом, позволяет в значительной степени повысить эффективность СК-СО2 экстракции ЛКК, по сравнению с конвективной сушкой. Считаем также целесообразным определять показатель активности воды для установления минимальной степени высушивания ПСО, обеспечивающей высокую эффективность СК-СО2 экстракции ЛКК

Список литературы

1 Химический состав и биохимические свойства гидробионтов прибрежной зоны Баренцева и Белого морей/ Т.К.Лебская, Ю.В.Двинин, Л.Л. Константинова, и др.- Мурманск: ПИНРО, 1998. - С.101-102.

2 King M.B Extraction of Natural Products Using Near-Critical Solvents/ M.B King and T.R. Bott, 1993, Blackie A&P, London, Chapter 6. P. 5–30.

3 Dunford N.T. Modelling of oil extraction with supercritical CO2 from Atlantic mackerel (Scomber scombrus) at different moisture contents/ N.T. Dunford, M. Goto, F. Temelli // Journal of Supercritical Fluids. – 2006. – Vol. 13 P. 303-309

УДК 628.543.5.665

ИЗУЧЕНИЕ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТОВ НЕФТИ

В.В. Доможиров, И.Г. Шайхиев
Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань

Углеводороды нефти являются одними из самых распространенных загрязнителей окружающей среды, и в частности, почв в районах нефтедобычи, перегрузки, переработки и производства, где в качестве сырья используется сырая нефть или нефтепродукты.

В Российской Федерации систематически происходят аварийные разливы нефти и нефтепродуктов. Причинами аварий, главным образом, являются прорывы нефтепроводов и резервуаров. В России ежегодно происходит от 50 до 60 тыс. случаев прорыва трубопроводов.

Каждый год на ликвидацию последствий разливов нефти и нефтепродуктов затрачиваются миллионы долларов. Очевидно, что подобные аварии вызывают необратимые процессы в экосистеме нашей планеты, последствия которых сегодня невозможно предугадать. Вопреки существующему мнению, подобная статистика далеко не всегда является результатом аварий на танкерах или на нефтяных путепроводах с разливом большого количества нефтепродуктов. Каждый день происходят разливы меньшего масштаба на нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих производствах. Даже небольшие разливы на АЗС, в совокупности, приносят куда больший ущерб. Поэтому сегодня становится актуальной технология по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Разумеется, такая технология должна соответствовать современным требованиям - быть максимально доступной и удобной, экологически чистой и экономически целесообразной.

Для ликвидации аварий, связанных с разливами нефтепродуктов, необходимы эффективные и легко реализуемые методы, позволяющие быстро развернуть работы в различных природно-техногенных условиях. Используемые при этом реагенты и технические приемы не должны наносить вред окружающей среде. Наиболее полно таким условиям отвечает применение различного ряда сорбентов.

В настоящее время для ликвидации нефтяных разливов на водной поверхности используется около двухсот различных сорбентов, как неорганических, естественных органических и органоминеральных, так и синтетических. Также известны технологии сорбционной очистки поверхности почвы от нефти, которые включают применение органических материалов естественного и искусственного происхождения: деревянных опилок, торфа, шерсти, полистирола и т.д.

Однако сдерживающим фактором использования сорбентов для ликвидации аварийных разливов нефти является их относительная дороговизна. В этой связи в настоящее время актуальным становится задача поиска эффективных и дешевых сорбентов нефти и продуктов ее переработки.

Перспективными реагентами для извлечения нефти являются сорбционные материалы (СМ) на основе отходов переработки сельскохозяйственного сырья растительного и животного происхождения. Использование последних, являющихся потенциальным местным сырьем для производства СМ, позволяет совместить утилизацию отходов сельскохозяйственного производства с природоохранной деятельностью. Основными достоинствами являются экологическая чистота, широкая сырьевая база, высокая нефтеёмкость при сравнительно низкой стоимости**.**

В данной работе в качестве сорбентов нефти исследовались отходы переработки овса: шелуха овса. Для исследований использовалась шелуха овса, образующаяся на ОАО "Набережночелнинский элеватор".

В качестве сорбата исследовались образцы девонской и карбоновой нефтей добытые в НГДУ «Елховнефть» ОАО «Татнефть».

В чашки Петри наливалось по 50 г нефти и нефтепродуктов, далее сверху насыпался исследуемые сорбенты в количестве 1 гр. Через определенные промежутки времени, с помощью латунных сит с ячейкой 0.18 мм снимался исследуемый образец сорбента с поглощенным сорбатом. Нефтеемкость в статических условиях вычислялась как отношение массы поглощенного нефтепродукта к массе сорбента:

$a=m_{погл} / m_{сорб}$

где $m_{погл}$ – масса поглощенного нефтепродукта, гр; $m_{сорб}$ – масса сорбента, г.

Типичные кривые зависимости поглощения нефти от времени контакта, вида сорбента представлены на рисунке 1.

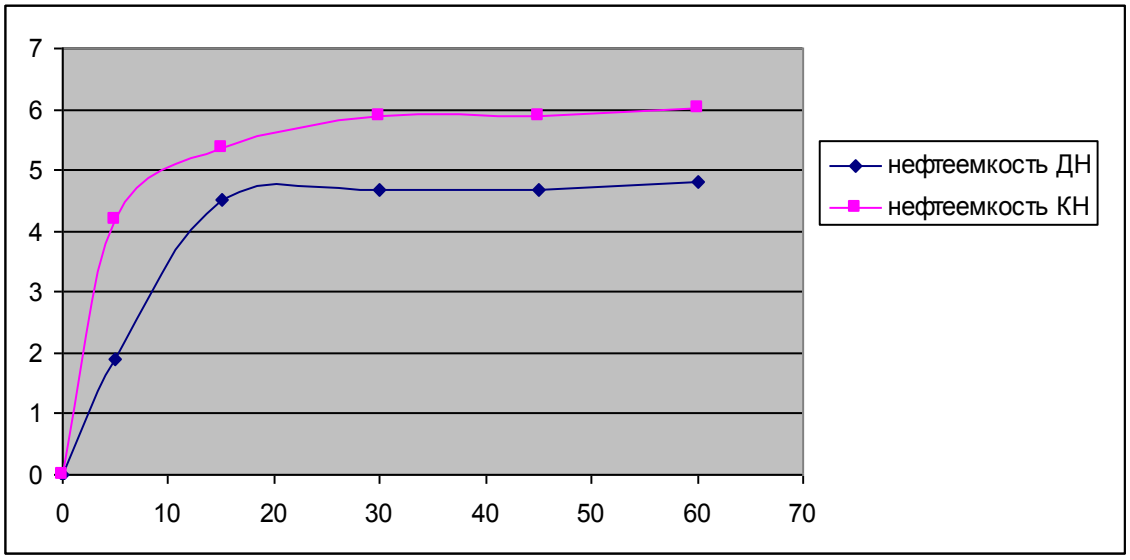


Рис. 1 - Зависимость сорбции девонской и карбоновой нефти от времени контакта

Анализ зависимостей, представленных на рисунке 1 показал, что они имеют гиперболический вид и сорбция нефти происходит в течение первых 5-ти минут контактирования сорбента с шелухой. Отмечено, что наибольшая нефтеемкость достигается при использовании шелухи овса карбоновой нефтью. Нефтеемкость при использовании данного сорбента достигает 6,03 г/г.

Через 30 минут после начала эксперимента фактически не наблюдалось увеличение значения нефтеемкости, это можно объяснить насыщением сорбентов и равенством значения скоростей процесса сорбции.

Спустя 60 минут после начала эксперимента количество поглощенного сорбата практически не увеличивалось. Отсюда следует, что для полного насыщения достаточно 30 минутного контактирования сорбента с поверхностью нефти.

Таким образом, определены значения нефтеемкости исследуемых сорбентов в статических условиях.

Дальнейшим этапом работы было определение нефтеемкости исследуемых сорбентов в динамических условиях. С этой целью исследуемые нефтепродукты пропускались через слой сорбента, помещенного в стеклянную колонку, и затем, по разнице масс поданного и пройденного нефтепродукта через слой сорбента, определялась сорбционная емкость последнего. Данные по нефтеемкости, определенные в динамических условиях, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Значение нефтеемкости в динамических условиях

Наименование сорбента	Нефть девонского отложения	Нефть карбонового отложения
Шелуха овса	9,465	10,765

Таким образом, исследована и показана возможность использования отходов растительного происхождения в качестве достаточно эффективных и обладающих низкой стоимостью сорбентов нефти.

УДК 504.06

О ПРОБЛЕМЕ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

В.И. Егоров, А.В. Михайлов
Алтайский Государственный Технический Университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

К твердым бытовым отходам относятся отходы хозяйственной деятельности населения (приготовление пищи, уборки и текущего ремонта квартир). Удаление твердых бытовых отходов (ТБО) обеспечивает санитарную очистку города и создает необходимые санитарно-экологические условия существования населенного пункта. Наиболее распространенными в настоящее время сооружениями по обезвреживанию удаляемых из населенных пунктов ТБО являются полигоны.

В Алтайском крае сложилась чрезвычайно сложная обстановка в сфере обращения с ТБО, не отвечающая требованиям действующего законодательства в области охраны окружающей среды и санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В настоящее время сложившаяся ситуация в сфере обращения с отходами как в России в целом, так и в Алтайском крае, продолжает оставаться неудовлетворительной.

В крае по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю в 2009 году образовалось 2180,509 тыс. т. отходов (рост к уровню 2005 года в 1,8 раза), из которых фактически использовано 552,67 тыс. т. (25,3%), обезврежено 17,652 тыс. т. (0,8%). Основной объем отходов образовался на предприятиях с видами экономической деятельности: добыча полезных ископаемых – 758,2 тыс. т., производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 627,6 тыс. т. Следует отметить тот факт, что на территории края отсутствуют полигоны для промышленных токсичных отходов.

Действующая система учета отходов несовершенна, расчетное количество ТБО от населения составляет 3,23 млн. куб. м/год. По данным управления Алтайского края по жилищно-коммунальному хозяйству в 2009 году в крае было вывезено - 5255,058 тыс. $м^3$ ТБО, захоронено - 33913,8 тыс. т. ТБО. Ежегодно образование ТБО в крае увеличивается в среднем на 7%.

Только в 53 населенных пунктах разработаны и утверждены схемы санитарной очистки. В других населенных пунктах края такие документы находятся в стадии разработки.

Низкой остается эффективность системы плановой очистки территорий от бытовых отходов. При значительном увеличении количества образуемых отходов по-прежнему сохраняется дефицит специализированного автотранспорта, недостаточно контейнеров для сбора бытовых отходов, несвоевременно осуществляется их вывоз; отсутствуют условия для мойки и дезинфекции контейнеров для сбора отходов

В городах и селах края охват населения централизованным вывозом отходов составляет от 30 до 40%. Вывоз ТБО из микрорайонов индивидуальной застройки преимущественно осуществляется домохозяйствами самостоятельно, что зачастую способствует захламлению как урбанизированных территорий, так прилегающих природных объектов. Основной причиной данной ситуации является отсутствие необходимого количества специализированной техники, особенно в сельской местности (всего в крае имеются 190 мусоровозов, из которых 35 работают в сельской местности).

В крае 182 организации занимаются сбором и вывозом твердых бытовых отходов, 28 организаций – утилизацией. В 18 муниципальных районах имеются организации, занимающиеся утилизацией и захоронением отходов. Работа мусоросортировочного комплекса организована только в городе Барнауле, в 5 городских округах и 25 муниципальных районах организован сбор вторичных материальных ресурсов. В 2009 году извлечено 145 т. черных и цветных металлов, 431 т. полимерных материалов, 711 т. бумаги, 179 т. стекла.

Отсутствие специализированной техники по сбору и вывозу ТБО является одной из многих проблем, связанных с недостаточностью финансирования органами местного самоуправления сферы обращения с отходами производства и потребления.

Проведенный анализ санитарного состояния почвы территорий населенных мест в 2010 г. показал, что в целом в Алтайском крае сократился удельный вес проб почвы, не отвечающей гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям с 0,34% в 2009г. до 0,2% в 2010г. Удельный вес проб почвы, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям составил 3,0% (в 2009г. 4,2%). Причинами микробного загрязнения почвы на территории жилой застройки являются увеличение количества твердых бытовых отходов, несовершенство системы очистки населенных мест, отсутствие условий для мойки и дезинфекции мусоросборных контейнеров.

Большой объем и темп накопления отходов потребления и слабое развитие индустрии вторичной переработки приводит к тому, что захоронение отходов на свалках является основным методом утилизации отходов. Всего на территории края имеется более 1500 мест размещения твердых бытовых отходов, из которых значительная часть не отвечает требованиям санитарных правил [1].

На полигоне твердых бытовых отходов подлежат захоронению неопасные отходы и отходы 4-го класса опасности, что составляет по краю около 33%. Лишь часть отходов, составляющая всего 4,4%, передается для обезвреживания другим предприятиям. Более 3,7% отходов (или 404,8 тыс. т в год), представляющих собой токсичные отходы 1-3 классов опасности, утилизируются небезопасными методами: размещаются на несанкционированных свалках, разбавляются сточными водами и сбрасываются в водоемы, либо сжигаются с выбросом высокотоксичных веществ.

До настоящего времени реализуемые органами власти края и муниципальных образований меры не приводят к кардинальному решению проблемы, в том числе по причине недостаточности инвестиций на строительство полигонов, мусоросортировочных станций, предприятий по переработке отходов. Усложняет ситуацию межотраслевой и межмуниципальный характер решаемой задачи. Также актуально системное решение проблем утилизации сельскохозяйственных отходов, которые в последние годы усугубляются интенсивным строительством крупных животноводческих комплексов в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса» [2].

Проблема складирования отходов не теряет своей актуальности ввиду регулярного образования несанкционированных свалок и постоянного потока отходов, образуемые предприятиями и населением города. Зачастую дело не ограничивается менталитетом граждан. Возможны проблемы, создаваемые городскими властями и компаниями, занимающимися вывозом отходов. Так, например, в сентябре 2011 года в г. Барнауле наблюдались значительные проблемы с вывозом отходов с дворовых территорий: отходы с некоторых дворов не вывозились около недели, а горожанам приходилось складывать мусор рядом с мусорными баками. Проблема была решена только после вмешательства региональных властей.

Одной из причин подобный событий стала заполненность текущего полигона: отходы некуда вывозить. Существующий мусороперерабатывающий завод г. Барнаула может переработать лишь 3-4% муниципальных отходов. В данный момент идет активное обсуждение о выборе месторасположения под строительство нового полигона, а также о строительстве еще одного перерабатывающего завода.

Существующая в г. Барнауле свалка ТБО, расположенная на выезде из города по ул. Космонавтов в Новом Логу (т. 1 на рис. 1), функционирует с 1974 года. По данным Алтайской межрайонной природоохранной прокуратуры, полигон не имеет положительного санитарно-эпидемиологического заключения. К тому же на недопустимо близком расстоянии расположен аэропорт. Единственным неоспоримым преимуществом является удобное месторасположение - до центра города всего 12 км, что существенно сокращает транспортные расходы.

Строительство нового полигона ТБО требует не только огромного количества материальных, но и временных ресурсов. Для согласования разработки требуется участие архитектно-планировочного управления, отдела по делам строительства и архитектуры, органов экологии и санэпиднадзора, гидрогеологической службы. Следует отметить, что изменение месторасположения полигона повлечет к изменению существующих схем сбора отходов, т.к. изменятся логистические маршруты. В случае строительства мусороперерабатывающего завода появится необходимость прохождения отходов через перерабатывающий завод.

Ввиду урбанизированности территории, проблема выбора становится обостренней, ведь расположенные недалеко от города территории уже заняты под строительство коттеджных поселков и дач. Большая отдаленность полигона от города приведет к увеличению затрат на транспортировку отходов.

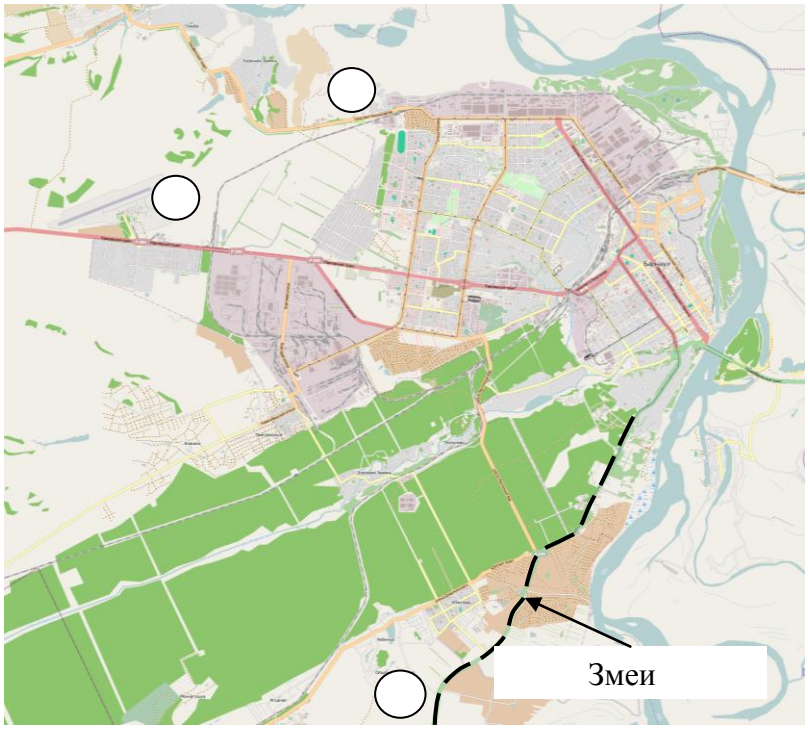


Рис. 1. Схема г. Барнаула с указанием точек: 1 – текущее расположение полигона, 2 – аэропорт, 3 – предлагаемое место под строительство полигона.

Ситуация осложняется градостроительной особенностью города, с трех сторон (с севера, востока и юга) окруженного рекой Обь. В связи с этим выбор существенно ограничивается. В т. 2 указано расположение аэропорта. Согласно [3], полигон не может располагаться ближе, чем в 15 км. от аэропорта, т.е. в направлении к западу от города строительство невозможно. Мы считаем, что строительство полигона будет целесообразно в юго-западом направлении от центра города по Змеиногорскому тракту, где возможно соблюдение всех требований, предъявляемых к размещению и устройству полигонов [3]. Основные из них, учитываемые при выборе месторасположения полигона:

- полигоны размещаются за пределами жилой зоны и на обособленных территориях на расстоянии не менее 500 м. от них;
- не допускается размещение полигонов на заболачиваемых и подтопляемых территориях;
- расстояние от земель сельскохозяйственного назначения, используемых для выращивания технических культур, не используемых для производства продуктов питания, должно составлять не менее 2 метров.

Приняв во внимание количество обслуживаемого населения 750 тыс. чел., и высоту складирования отходов в 12 м. согласно [3], потребуется участок в 91 га или квадрат со стороной почти в 1 км. Санитарно защитная зона - не менее 500 м. Значит, нам потребуется участок размером 2х2 км. Размер участка можно уменьшить, для чего потребуется увеличить высоту складирования отходов. Так, при высоте складирования 35 м. потребуется участок с размерами 1,6х1,6 км.

Проведя анализ территории в направлении Змеиногорского тракта, был выбран участок, наименее удаленный от центра города, отвечающий заявленным требованиям. Им является территория за п. Южный, напротив мкр. Сибирская долина (т. 3). Расстояние до центра города составляет 18 км. Территория в настоящий момент используется для посадки сельскохозяйственных культур. Расстояние от выбранного места до аэропорта больше требуемых 15 км.

Благодаря наличию горного барьера на юго-востоке Алтайского края господствующий западно-восточный перенос воздушных масс приобретает юго-западное направление, т.е. от выбранного места к центру города.

Современные полигоны ТБО кардинально отличаются от полигонов, построенных в 80-х гг. Отходы перед захоронением предварительно проходят следующие этапы:

- сортировку;
- извлечение вторичных ресурсов;
- сжатие и упаковка в полиэтиленовую пленку.

Используя вышеописанный процесс, на полигон будут доставляться брикеты размером 1х1х1,5м., а не разнородная масса. Брикеты удобнее складировать, они занимают меньше места. Следовательно, применение брикетирования позволит рациональнее использовать свободное пространство при складировании, уменьшит транспортные расходы на доставку к месту захоронения, увеличит срок эксплуатации полигона и, что немаловажно, позволит построить полигон на минимально возможном расстоянии от города.

Список литературы

1. СП 2.1.7.1038.01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов твердых бытовых отходов».

2. Доклад Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2010 году»

3. Инструкция по проектированию, эксплуатации, рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов. Утверждена Министерством строительства Российской Федерации 2 ноября 1996 г.

УДК 634.11:632.51

СНИЖЕНИЕ НОРМЫ ВНЕСЕНИЯ ГЕРБИЦИДА НА ОСНОВЕ N-(ФОСФОНОМЕТИЛ)-ГЛИЦИНА ПРИ СОВМЕСТНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ С ОРГАНИЧЕСКИМИ КИСЛОТАМИ В СВЕРХМАЛЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ

Ю.И. Захарьева, В.В. Еремина, А.Л. Верещагин
Бийский технологический институт АлтГТУ им. И.И. Ползунова, г. Бийск

В настоящее время технология выращивания сельскохозяйственных культур невозможна без применения химических средств уничтожения сорных растений, из которых наиболее распространенными являются гербициды.

Предельно допустимые количества многих гербицидов в сельскохозяйственной продукции еще не определены, но их опасность не вызывает сомнения. Сроки разложения гли-

фосата и продуктов распада в почве зависят от климата и химического состава почвы и могут достигать трех лет. Остаточные количества глифосата обнаруживаются долгое время после обработки в клубнике, чернике и малине, салате, моркови, ячмене и рыбе [1]. Потребление загрязненной пищи, контакт с загрязненной почвой и употребление загрязненной воды являются причиной заболеваний и снижения иммунитета человека. Поэтому проводятся исследования по снижению норм вносимых гербицидов, например, за счет применения их совместно с добавками, повышающими их эффективность [2,3,4].

В данной работе показана возможность снижения нормы внесения гербицида на основе N-(фосфонометил)-глицина при его совместном использовании с органическими кислотами в сверхмалых концентрациях.

Таблица 1

Доля выживших растений через четыре недели (часть 1) при обработке гербицидом на основе N-(фосфонометил)-глицина (I) и смесью гербицида и СМК (II)

Вид растения	Массовая доля гербицида, % от рабочего раствора							
	5		10		20		25	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Осот огородный	100	100	100	67,9±15,0	82,5±24,0	0	64,7±13,0	0
Щирица запрокинутая	100	100	100	21,1±16,0	100	0	0	0
Лебеда раскидистая	100	100	100	41,6±5,6	94,9±30	0	70,3±16,4	0
Горчак ползучий	100	100	100	100	100	44,0±17,0	66,7±7,4	37,5±8,2
Полынь горькая	100	100	100	100	62,5±5,6	46,0±6,0	47,0±13,0	22,2±6,0
Ежовник обыкновенный	100	100	100	100	100	50,0±2,6	100	16,7±9,3
Одуванчик лекарственный	100	100	100	100	100	40,0±2,1	100	40±2,1
Клен ясенелистный	100	100	100	100	100	46,5±9,2	100	29,7±3,2
Вьюнок	100	100	100	100	100	28,1±3,6	100	7,7±2,9

Возможность применения сверхмалых концентраций для повышения эффективности действия гербицида на основе N-(фосфонометил)-глицина была определена при сравнении результатов обработки сорных растений раствором гербицида в воде и в водном растворе органических кислот в наноконцентрациях. В качестве контроля использовался стандартный 1 % раствор гербицида в воде. Опытные образцы готовились путем разбавлением стандартного рабочего раствора или водой и раствором СМК с наноконцентрацией. Массовая доля рабочего раствора гербицида в образцах составляла от 5 до 100 %. Исследования проводились в четырехкратной повторности. Площадь опыта составляла 1 м^2. Расход жидкости составил 50 мл/м^2 или 500 л/га. Для опытов был выбран участок, не обрабатывавшийся 5 лет, на котором произрастали осот огородный (*Sónchus*), щирица запрокинутая (*Amaranthus*), лебеда раскидистая (*Atriplex patula*), горчак ползучий (*Picris*), полынь горькая (*Artemísia*), просо куриное (*Echinóchloa crus-gálli*), одуванчик лекарственный (*Taraxácum officinále*), клен ясенелистный (*Acer negúndo*) и вьюнок (*Convolvulus*).

Опытная делянка опрыскивалась опытными растворами в норме 50 мл/м^2. Опрыскивание проводили в августе в фазу полного развития растений, до наступления заморозков на почве. За период наблюдения осадки наблюдались в виде росы.

Таблица 1

Доля выживших растений через четыре недели (часть 2)

Вид растения	Массовая доля гербицида, % от рабочего раствора							
	33		50		75		100	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Осот огородный	33,3±12,0	0	16,7±3,7	0	0	0	0	0
Щирица запрокинутая	0	0	0	0	0	0	0	0
Лебеда раскидистая	21,8±3,9	0	0	0	0	0	0	0
Горчак ползучий	37,4±12,7	33,3±10,5	0	0	0	0	0	0
Полынь горькая	35,5±7,1	11,8±4,0	22,5±1,6	0	8	0	0	0
Ежовник обыкновенный	66,7±13,3	0	44,4±5,5	0	0	0	0	0
Одуванчик лекарственный	100	0	100	0	0	0	0	0
Клен ясенелистный	74,1±9,6	24,2±4,1	60,9±8,6	0	21,4±1,2	0	0	0
Вьюнок	50±8,2	30±17,7	46,2±12,9	0	0	0	0	0

Результаты исследований обрабатывались с помощью методов математической статистики.

Из представленных данных следует, что через четыре недели полностью погибают:

при концентрации 20% от рабочего раствора в присутствии СМД – осот, щирица, лебеда;

при концентрации 33% - ежовник обыкновенный;

при концентрации 50% - горчак, полынь, одуванчик, клен ясенелистный и вьюнок.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что изучавшаяся смесь природных кислот повышает чувствительность растений к гербициду.

Таким образом, показана принципиальная возможность снижения нормы обработки растений гербицидом на основе N-(фосфонометил)-глицина как минимум в 2 раза, что снизит нагрузку на агроценозы и стоимость химической прополки.

Список литературы

1. Экосводка Обозрение № 4 /1999.

2. Шаповалов А.А., Пуцыкин Ю.Г., Егоров Б.Ф. Способ борьбы с сорными растениями, гербицидная композиция и синергист, повышающий активность гербицидов: Пат. 2130260 РФ, 1998.

3. Непочатов А.П., Зимовская А.Т. Влияние минеральных удобрений на эффективность гербицида 2,4-Д // Агрохимия. 1977. № 7. С. 104–110.

4. Бугаевский В.К.; Кильдюшкин В.М.; Корнев В.А.; Лесовая Г.М.; Животовская Е.Г./ Применение мочевины для питания и защиты озимых колосовых культур // Земледелие, 2005; № 6. - С. 31-32.

УДК 637.5.07

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АНАЛОГОВ РЕОЛОГИЧЕСКИХ МЕХАНИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

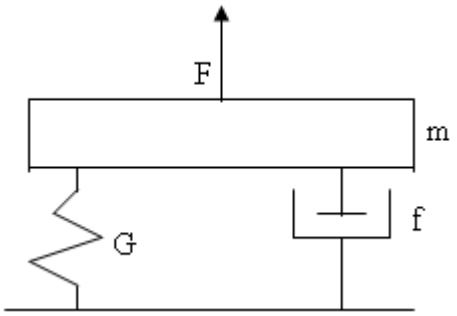
Б.Б. Кабулов, А.К. Какимов, А.К. Мустафаева, А.Г. Джилкишева
Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, г. Семей

Для исследования различных явлений и процессов, происходящих в сложных объектах, широко применяется моделирование, которое основано на аналогии математических моделей изучаемых объектов и соответствующих им электрических цепей и устройств. Процессы в механических, гидравлических и тепловых системах описываются дифференциальными уравнениями различного типа и порядка, многие из которых аналогичны уравнениям, составленным для мгновенных значений токов и напряжений в электрических цепях. Таким образом, применяя простые и точные методы анализа электрических цепей при различных режимах их работы, можно моделировать и изучать процессы, происходящие в сложных системах и объектах. Для выполнения этих исследований в настоящее время применяется компьютерная техника.

Принцип моделирования с использованием электрических аналогий реологических механических моделей изучаемых объектов заключается в следующем:

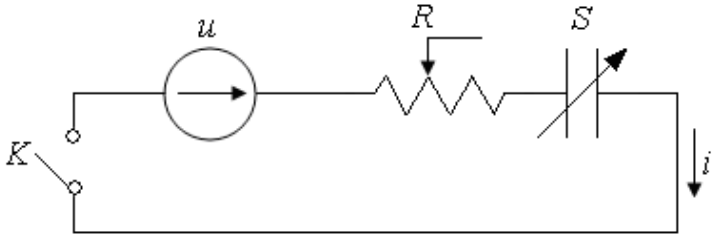
- дается математическое описание объекта с учетом всех его особенностей, т.е. составляется реологическая механическая модель объекта;
- определяется электрическая цепь, математическая модель которой аналогична математической модели объекта, т.е. составляется электрический аналог реологической механической модели объекта;
- на электрическом аналоге реологической механической модели аналитически или экспериментально выполняются исследования, по результатом которых методом аналогий определяются величины и процессы, происходящие в изучаемой системе или объекте.

Для примера рассмотрим механическую модель Кельвина-Фойгта (рис. 1), представляющую собой вязко-упругое тело. Под действием растягивающего усилия F пружина удлиняется, а поршень будет двигаться в жидкости [1]. Это движение поршня связано с вязким сопротивлением жидкости. Когда нагрузка устранена, пружина сжимается до первоначальной длины, но это требует времени вследствие вязкого сопротивления жидкости. В этой механической системе сила F уравновешивается силой инерции $F_и=m(dx/dt)$, демпфирующей силой или силой трения $F_{тр}=f\cdot x$ и силой упругости пружины $F_у=(1/G \int xdt+A)$.



F – сила, G – модуль упругости, f – коэффициент трения, m – масса тела

Рис. 1. Механическая модель Кельвина-Фойгта



u - источник напряжения сопротивление, *K* – выключатель,
R – сопротивление, *S* – емкость, *i* - ток

Рис. 2. Электрический аналог реологической механической модели Кельвина-Фойгта.

Построим электрический аналог этой модели. В результате получится цепь, состоящая из одного контура, в котором содержатся последовательно соединённые элементы *L, R* и *S,* источник напряжения *u* (*t*) и рубильник *K* (рис. 2). Рубильник замыкается в момент времени *t = 0*. Эта цепь не содержит никакого начального запаса энергии, т. е. начальные значения напряжения конденсатора *S* и тока в катушке *L* равны нулю.

В цепи имеются три неизвестные величины: ток в контуре и напряжения между каждым из двух узлов и третьим узлом, принятым за начальный. Цепь содержит один источник напряжения и не содержит ни одного источника тока. В геометрическом отношении эта цепь характеризуется тем, что она состоит из одного контура и имеет три независимые нары узлов. Простой подсчёт показывает, что число неизвестных токов равно числу независимых геометрических контуров, уменьшенному на число источников тока, и что число неизвестных падений напряжения по отношению к начальному узлу равно числу независимых пар геометрических узлов, уменьшенному на число источников напряжения.

Если требуется найти все три неизвестные величины, необходимо составить три уравнения. Если задача заключается в отыскании только одного тока, то достаточно одного уравнения. Но для определения одного падения напряжения потребуется уже два уравнения: одно уравнение для тока и одно уравнение для падения напряжения, либо два уравнения для падения напряжения [2].

Положим, что требуется найти только ток. Этот ток можно рассматривать как единственную зависимую переменную. Примем условно положительное направление тока в контуре совпадающим с направлением вращения часовой стрелки. В соответствии со вторым законом Кирхгофа сумма мгновенных значений всех напряжений, отсчитанных в положительном направлении, равна нулю.

Решение этой задачи с помощью моделирования электрических аналогов реологической механической модели практически можно осуществить при помощи компьютерных программ.

Таким образом, замена реологических механических моделей их электрическими аналогами упрощает моделирование реологического поведения пищевых продуктов. Изучение электрических аналогов реологических механических моделей позволяет значительно повысить точность и скорость измерения экспериментальных данных, а также снизить расходы на проведение экспериментов.

Настоящая публикация осуществлена в рамках подпроекта, финансируемого через АО «БТА Банк» в рамках СКГ, поддерживаемого Всемирным Банком и Правительством Республики Казахстан. Заявления авторов могут не отражать официальные позиции Всемирного банка и Правительства Республики Казахстан.

Список литературы

1. Мачихин Ю.А., Мачихин С.А. Инженерная реология пищевых материалов. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 216 с.

2. Волынский Б. А., Зейн Е. Н., Шатерников В. Е. Электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 513 с.

УДК 663.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВ И ЯГОД ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

М.А. Казанцева
Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
п. Восточный, Хабаровский край

Здоровье человека тесно связано с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, негативное влияние которой приводит организм в состояние стресса и откладывает отрицательные отпечатки на самочувствии человека. Поэтому, проблема сохранения здоровья человека вызывает необходимость создания пищевых продуктов, в основу которых положен подбор сырья, богатого компонентами функционального действия [1].

Обогащающим материалом для новых видов пищевых продуктов послужит растительное сырье Дальневосточного региона, накапливающие ценные биологически-активные вещества и дефицитные микроэлементы. Это лимонник китайский (*Schisandra chinensis*) – оказывает укрепляющее действие при ряде сердечных заболеваний, эффективен при гипотомии; шиповник майский (*Rosa majalis Herrm*) – богатый источник витамина С и микроэлементов, сок шиповника полезен при язвенной болезни желудка и кишечника, гипертонии; земляника садовая (*Fructus Fragaria L.*) – прекрасный источник витаминов, обладает сахаропонижающей способностью, показан при нарушениях липидного и минерального обменов, гастритах, атеросклерозе; боярышник сибирский (*Crataegus sanguinea Pall*) – оказывает противоспазматическое действие на гладкую мускулатуру тонкого кишечника, улучшает гемодинамику почек, понижает уровень холестерина в крови, действует успокаивающе на сердечную деятельность; калина обыкновенная (*Viburnum opulus L.*) – обладает витаминным общеукрепляющим действием, применяют ее как средство, усиливающее сокращение сердечной мышцы; лист смородины черной (*Ribes nigrum L.*) – применяют в качестве поливитаминного средства для профилактики и лечения авитаминозов, при атеросклерозе, пародонтозе [2].

Для оценки вкусового порога исследуемых образцов обогащающих добавок нами получены экстракты этих растений.

По результатам органолептических исследований установлено, что терпкий, слегка горьковатый и вяжущий вкус обусловлен гликозидами плодов лимонника, а повышенное содержание дубильных веществ, придают вкусовые ощущения, свойственные плодам калины. Сладковатый и мягкий вкус дают сахара земляники, свежие гармоничные нотки – ягоды боярышника, а плодовый вкус и аромат который формируют вещества полифенольной природы, характерен для шиповника и листа смородины. Натуральный цвет и консистенция сохраняются у всех экстрактов, и представляют собой прозрачные жидкости насыщенных цветов с различными оттенками: от желто-зеленого (шиповник) до золотисто коричневого (лист смородины); от бледно розового (калина и земляника) до ярко красного (лимонник).

Химический состав сырья в полной мере определяет показатели качества экстрактов (таблица 1).

Высокая концентрация сухих веществ в экстрактах (до 18,6% – шиповник) свидетельствует о пищевой ценности обогащающего материала. Общее содержание влаги (до 86,5% в листе смородины) – о содержании углеводов, органических кислот, сахаров, пектиновых веществ, макро- и микроэлементов, а также витаминов и полифенольных соединений.

Таблица 1

Химический состав плодово-ягодных экстрактов

Показатель массовой доли	Экстракт						Справочные данные
	Шиповника	Земляники	Лимонника	Боярышника	Листа смородины	Калины	
Растворимых сухих веществ, %	18,6	16,1	15,8	18,3	13,5	17,7	не менее 10,0
Общего кол-ва сахаров, %	16,3	9,2	3,9	8,3	5,2	3,5	10,0
Пектиновых веществ, %	4,9	1,5	2,4	2,9	0,81	5,7	-
Титруемой кислотности, % (в пересчете на яблочную)	2,3	1,9	19,6	2,8	4,3	4,6	не менее 0,6
Витамина С, мг/%	720,8	47,0	70,0	30,0	135,0	193,0	
Полифенольных веществ: флавоноиды, мг/% дубильных и красящих веществ, %	6,52 4,49	5,53 0,48	3,54 0,33	2,98 6,76	8,0 0,42	2,8 3,0	-

Экстракты содержат до 19,6% (лимонник) органических кислот и до 17,3% (шиповник) сахаров, которые играют важную роль, в формировании вкуса и аромата.

В пищевом отношении ценной составной частью экстрактов являются пектиновые вещества, содержание которых достигает 5,7% (калина). Они способны связывать и выводить из организма человека тяжелые металлы.

Высоко содержание аскорбиновой кислоты, в экстракте шиповника оно достигает 720,8 мг/%, калине – 193,0 мг/%, что определяет целесообразность добавления обогащающего материала в пищевые продукты.

Присутствие веществ полифенольной природы обуславливает высокую антиаксидантную активность экстрактов. Достаточно высокое содержание флавоноидов в экстрактах шиповника и листе смородины. Эти вещества оказывают стабилизирующее действие на витамин С, подавляют действие фермента аскорбатоксидазы, оказывают благоприятное действие на организм – уменьшают ломкость кровеносных сосудов, предотвращают подкожные кровоизлияния. Содержание дубильных и красящих веществ, придает пищевым продуктам терпкий, вяжущий вкус и яркий насыщенный цвет.

В процессе исследования было обнаружено более десяти макроэлементов: кальций (0,7-14,7 мг/г – лимонник, земляника), магний (1,0-4,5 мг/г – боярышник, земляника), калий (12,0-28,9 мг/г калина, лист смородины), железо (0,04-0,6 мкг/г – боярышник, земляника) и другие. И более восьми микроэлементов: медь (0,1-0,84 мкг/г – лимонник, земляника), марганец (0,03-0,23 мкг/г – калина, лист смородины), цинк (0,07-1,88 мкг/г – боярышник, лист смородины). Достаточно высоко содержание элементов находящихся в Дальневосточном регионе в дефиците. Так, в экстракте лимонника содержание йода достигает 0,09 мкг/г, селена – 33,3 мкг/г, а в экстракте земляники – максимальное содержание фтора – 18,0 мкг/г.

Однако, загрязнения окружающей среды, диктует необходимость оценки безопасности плодово-ягодных растений выращенных в Дальневосточном регионе, так как исключить влияние природных условий и антропогенных факторов на процесс накопления ксенобиотиков в плодах и ягодах практически невозможно [3]. Поэтому в целях дальнейшего использования плодово-ягодных растений, в производстве пищевых продуктов, проведена оценка безопасности полученных экстрактов (таблица 2).

Установлено, что фактическое содержание токсичных элементов в экстрактах в несколько раз ниже допустимых уровней, радионуклиды не превышают фоновых значений, остаточное количество пестицидов – не обнаружено. Содержание нитратов в экстракте земляники гораздо ниже предельно допустимых доз, что позволяет использовать экстракты плодов и ягод как обогащающий материал для составления новых видов пищевых продуктов.

Таблица 2

Содержание токсичных элементов в плодово-ягодных экстрактах

Показатель массовой доли	Экстракт						**Технический регламент, мг/кг не более**
	Шиповника	Земляники	Лимонника	Боярышника	Листа смородины	Калины	
Токсичных элементов, мг/кг: кадмий	0,008	0,002	0,009	не обнаружено	0,0012	0,0026	0,03
свинец	0,02	0,027	0,02	0,019	0,02	0,005	0,4
ртуть	не обнаружено	0,0002	0,00018	не обнаружено	не обнаружено	0,0002	0,02
мышьяк	0,02	0,02	0,02	не обнаружено	0,02	не обнаружено	0,2
Активность радионуклида, Бк/кг: Cs-137	2,923	1,911	2,316	1,135	1,257	2,246	40
Sr-90	1,519	0,919	1,312	0,659	1,249	1,873	30
Нитратов, мг/кг	не обнаружено	0,02	не обнаружено				60,0

Таким образом, в целом нами предложено использование плодово-ягодных растений в качестве обогащающего материала для получения функциональных пищевых питания. Установлено, что исследуемые растения обладают высокими потребительскими свойствами, ценный химический состав и ресурсы их на Дальнем Востоке позволяют решить одну из важных задач – оптимизацию минерального состава и функционального повышения биологической активности продуктов питания, что является одним из основных путей повышения здоровья населения.

Список литературы

1. Макаров В.Н., Влазнева Л.Н. Продукты питания функционального назначения на плодоовощной основе // Пищевая промышленность, 2007. №1. – С.20-21

2. Телятьев В.В. Полезные растения Центральной Сибири. – Иркутск: Восточносибирское книжное издательство,1987. – 158с.
3. Донченко Л.В. Безопасность пищевых продуктов. – М.: Пищпромиздат, 2001. – 528с.

УДК 637.145

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИНИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Ж.Х. Какимова, Ж.К. Молдабаева, А.Е. Бепеева
Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, г. Семей

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Рациональное питание обеспечивает нормальный рост и развитие организма, создает условия для адекватной адаптации человека к окружающей среде, способствует профилактике заболеваний, повышению умственной и физической работоспособности. Однако в последнее время состояние здоровья казахстанцев характеризуется негативными тенденциями: растут общая заболеваемость и смертность, выявляются нарушения питания, обусловленные как недостаточным потреблением важнейших пищевых веществ, так и неправильным их соотношением.

Также на состояние здоровья населения оказывают и экологические факторы. Как отмечает Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев, сегодня плохая экологическая обстановка является причиной 20% смертей, а в некоторых регионах ситуация еще хуже [1].

Таким образом, все это – ухудшающаяся экологическая обстановка и нерациональное питание, требуют создания новых продуктов, основанных на действии специально подобранных компонентов, позволяющих повысить их качество в питательном, физико – химическом и лечебном отношениях.

По прогнозам академика Н.Н. Липатова, в ближайшее время среди принципиально новых молочных продуктов, ведущая роль будет принадлежать комбинированным молочным продуктам, то есть добавление к молоку и молочным продуктам сырья растительного и животного происхождения. Эти продукты должны отличаться высокой биологической ценностью, антиоксидантными, антимутагенными и другими свойствами, а также иметь сбалансированный состав [2]. Необходимость создания комбинированных молочных продуктов также подтверждают различные социологические исследования, проведенные в различных странах [3,4].

При разработке комбинированных молочных продуктов используют различные компоненты. Это и белковые концентраты, и плодово-ягодные наполнители, и, получившие широкое распространение, овощные наполнители, и злаковые наполнители, и т.д. Злаковые наполнители являются основными поставщиками пищевых волокон, витаминов и минеральных элементов [5]. Введение плодово-ягодных экстрактов и соков улучшает органолептические свойства и пищевую ценность молочных продуктов.

В виду того, что население Земли с каждым годом увеличивается, а пищевые ресурсы имеют тенденцию сокращаться, наблюдается острая нехватка белков в пище. Поэтому увеличение производства белковых продуктов является основным направлением улучшения белкового питания организма. Но, как отмечает Н.П.Захарова, ни один белок растительного или животного происхождения не отвечает полностью формуле сбалансированного питания, таким образом, в связи с этим, особую актуальность приобретает использование растительных белков в дополнение к молочным продуктам [6]. В качестве растительных белков используются изоляты пшеничного белка, пшеничной муки, различных крупяных добавок. Так, известны технологии производства йогурта с плодово-ягодным пюре и с добавлением шоко-

лада, молотого зерна, цельного зерна злаковых [7]; йогурта «Biobest» с добавлением плодово-ягодного наполнителя в сочетании с молотым зерном в виде хлопьев и с добавлением витаминов В и Е [8].

Для массового и диетического питания разработана группа высокобелковых сыров, отличающиеся высокой питательной ценностью за счет высокого содержания белка в сухом веществе. При производстве также были использованы овощные добавки и пряно – ароматические обогатители [9].

Широко используется в производстве комбинированных молочных продуктов рис. Рис очень полезен для организма и составляет основу здорового питания. В нем содержатся полезные для организма вещества – крахмал (в зависимости от сорта до 80%), жир (0,5%), сахар (0,5%) и разнообразные минеральные вещества [10]. В рисе содержатся, в основном, углеводы, что делает его очень питательным, при этом в нем очень мало жира. Крахмал в рисе быстро обволакивает желудок и устраняет чувство голода. Он положительно влияет на пищеварение, способствует выведению шлаков, токсичных веществ, радионуклидов. Белков в этой крупе относительно немного (7-8%), но они более полноценны, чем белки других видов крупы. В рисе присутствует также кремний, способствующий процессам обмена веществ в человеческом организме. Кроме того, содержится относительно большое количество биотина, а также другие микроэлементы, имеющие важное медико-биологическое значение [11]. В связи с выше сказанным, применение риса при производстве комбинированных молочных продуктов является перспективным. Так, японским ученым Ю.К. Гэнхоко разработан пищевой продукт на основе неочищенного риса [12]; рисовый йогурт, который имеет кремообразную консистенцию с крупинками риса, пшена и плодово-ягодными наполнителя [13].

Кроме риса в производстве комбинированных молочных продуктов применяют также и другие крупы. Например, Н.И. Блохиной разработан новый молочный продукт «Каша гречневая», представляющая собой сухую пищевую смесь варено – сгущенной гречневой крупы и молока [14]. А.М. Яшаевым и Г.Н. Ловачевой разработан продукт на основе крупы «Тары» [15].

Не осталось в стороне от новых технологий в области создания комбинированных молочных продуктов и производство мягких сыров. Интерес к мягким сырам резко возрос в последние годы. С каждым годом увеличиваются исследования по разработке и совершенствованию технологии мягких сыров. Теоретические и практические основы производства мягких сыров подробно рассмотрены в работах З.Х. Диланяна, А.М. Макарьина, Л.А. Остроумова, В.В. Бобылина, А.А. Майорова, А.М. Николаева и других исследователей.

Отличительные особенности технологии мягких сыров:

1. Применение высокой температуры пастеризации молока (76-80°С с выдержкой 20-25 с.);
2. Внесение в пастеризованное молоко повышенных доз бактериальных заквасок (1,5-2,5%), состоящих в основном из штаммов молочнокислых и ароматобразующих стрептококков, а для отдельных видов сыров – и молочнокислых палочек;
3. Повышенная зрелость и кислотность молока перед свертыванием и получение более прочного сгустка;
4. Дробление сгустка крупными кусками (русский камамбер, нарочь, чайный и др.);
5. Отсутствие второго нагревания (за исключением домашнего сыра);
6. Выработка одних видов сыров свежими при участии только молочнокислых бактерий, а других созревающими с участием молочнокислых бактерий или созревающими с участием молочнокислых бактерий, а также плесеней и микрофлоры сырной слизи;
7. Многие мягкие сыры в отличие от твердых сыров имеют нежную, мягкую консистенцию и повышенное содержание влаги в период созревания и в готовом продукте [16].

Учитывая вышеперечисленные достоинства технологии производства мягких сыров, исследователями разрабатываются новые усовершенствованные технологии.

Так, был предложен способ получения мягкого термокислотного сыра. Особенность технологии заключается в том, что в качестве молочного сырья используют смесь обезжиренного молока или пахты в количестве 30% к используемому обезжиренному молоку, а ферментацию проводят способами инъекции после самопрессования и подпрессовки сырной массы [17].

Также была разработана технология мягкого сыра типа адыгейского. Способ производства мягкого сыра отличается тем, что, с целью сокращения длительности технологического процесса, повышения пищевой и биологической ценности сыра цельное молоко и несепарированная подсырная сыворотка кислотностью 17-50°Т берутся в соотношении от 1:1 до 2:8, вносится хлористый кальций в количестве 0,1%, коагуляция ведется двустадийно, сначала при 70°С, а затем при 95°С в течение 20-30 мин с внесением коагулянта кислой сыворотки кислотностью 120-200°Т, сквашенной Биобактоном, в количестве 8-12% от исходной массы смеси [18].

Л.А. Остроумовым и его коллегами разработана технология мягкого сыра «Дачный». При производстве данного мягкого сыра посолку осуществляют непосредственно в момент коагуляции белков и дополнительно после самопрессования проводят ферментацию сыра в среде чистых культур болгарской палочки и термофильного стрептококка в соотношении 1:1 при температуре 15-20°С в течение 12-14 ч и соотношении массы и среды ферментации 1:2,5 [19].

Было предложено использовать в технологии мягкого сыра в качестве растительного наполнителя сухое картофельное пюре. Продукт получил название «Столовый» [20].

В настоящее время в мировой практике четко прослеживается тенденция роста использования козьего молока, особенно при производстве детского и лечебного питания, сыров, сухого цельного молока. При этом используются и сохраняются биологические и гипоаллергенные свойства козьего молока. По мнению ряда исследователей (П.А. Омельянчук, 2005; Т.Л. Остроумова, 2006) козье молоко благодаря высокому содержанию определенных жирных кислот может оказаться весьма полезным для лечения ряда заболеваний, включая желчекаменную болезнь, расстройства пищеварения, кисты и фибромы, детскую эпилепсию. Козье молоко обладает свойствами, способствующими лечению таких заболеваний, как желтуха, астма, болезни желудочно-кишечного тракта, а благодаря наличию содержащегося в нем кобальта помогает при анемии. Потребление козьего молока способствует улучшению состояния здоровья человека с лучевым поражением, рассасыванию избытков холестерина в организме. В связи с вышесказанным, разработка технологий мягких сыров из козьего молока является перспективным направлением.

Настоящая публикация осуществлена в рамках подпроекта, финансируемого через АО «БТА Банк» в рамках СКГ, поддерживаемого Всемирным Банком и Правительством Республики Казахстан. Заявления авторов могут не отражать официальные позиции Всемирного банка и Правительства Республики Казахстан.

Список литературы

1. Назарбаев Н. Казахстан 2030: Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех Казахстанцев: Послание Президента страны народу Казахстана. – Алматы: «Білім», 1998. – 240 с.

2. Липатов Н.Н. Молочная промышленность XXI в. – М.: АгроНИИТЭИММП. – 1989. – С.5.

3. Эрвольдер Т.М., Вышемирский Ф.А., Красуля Н.Г. Биопахта – продукт повышенной пищевой и биологической ценности. // Молочная промышленность, 1999.-№1. – С.24.

4. Бедных Б.С., Анисимова Г.А., Михайлов Н.А. Проектирование состава многокомпонентных продуктов детского питания.//Молочная промышленность, 1999. - №1. – С.12.

5. Щетинин М.П., Мусина О.М., Ушанский М.С., Ливинцева И.С. Производство молочных продуктов со злаковыми наполнителями. // Молочная промышленность, 2002. - №8. – С.39.

6. Захарова Н.П. Расширение ассортимента плавленых сыров. // Молочная промышленность, 1994. - №5. – С.24.

7. Deutsche Milchwirtschaft, 1988. Bd.39. № r.31. – S.1042.

8. Новые молочные продукты. //Экспресс информация// АгроНИИТЭИММП сер. Молочная промышленность. Зарубежный опыт. – 1988. – С. 9.

9. Орловский В.М., Быкова Т.Д., Бедных Б.С. Интенсификация производства и применение искусственного холода. – Из доклада Всес. научно – техн. конф. 16-18 окт. //Реферат. Журнал химия. – 1987. - №13. – С. 26-27.

10. Фомина О.А. Зерно. Контроль качества и безопасность по международным стандартам. – М.: Протектор, 2001.

11. Гаврилова Н.Б., Иванов С.С. Растительное сырье для сырного продукта. //Сыроделие и маслоделие, 2007. - №5. – с.22-23.

12. Патент Японии №1 – 1000 A23 L 1/48, 89.04.04.

13. Deutsche Molkerei – Zeitung, 1989. Bb110 №4. – s.1413.

14. Блохина Н.И. Новый молочный продукт. // Пищевая промышленность. – 1990. - №6. – С.15.

15. Яшаева А.М., Ловачева Г.Н. Продукт на основе крупы «Тары». // Молочная промышленность, 1991. - №8. – С.61.

16. Николаев А.М. Технология мягких сыров. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 216 с.

17. Патент России. RU (11) 2002105347 (13) A МПК 7 A 23 C 19/076. Способ получения мягкого термокислотного сыра. Опубл. 10.12.2003.

18. Патент России. RU (11) 2001113943 (13) A МПК 7 A 23 C 19/076, 19/068. Способ производства мягкого сыра типа адыгейского. Опубл. 20.07.2003.

19. Патент России. RU (11) 2000124489 (13) A МПК 7 A 23 C 19/076. Способ производства мягкого сыра «Дачный». Опубл. 27.08.2002.

20. Юрченко Н.А. Мягкие сыры на основе белков животного и растительного происхождения. // Сыроделие и маслоделие, 2007. - № 6 – С.35.

УДК 641.56:664.38

СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВО-ЛИПИДНЫХ КОМПОЗИТОВ

А.И. Лосева*, К.Л. Коновалов, М.Т. Шулбаева***

*Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

**МОУ «Биона», г.Кемерово

Научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание новых ресурсов незаменимых компонентов пищи, использование нетрадиционных видов сырья, создание новых прогрессивных технологий, позволяющих повысить пищевую и биологическую ценность продукта, придать ему заданные свойства, увеличить срок хранения. Вопросы производства здоровой пищи находятся в центре внимания специалистов, занимающихся разработкой современных технологий производства и критериев качества продуктов питания, которые продиктованы изменившимися условиями труда и экологией. Существуют различные модели взаимодействия startup-компаний с университетом от лицензионного соглашения до участия в бизнесе. Выбор модели определяется политикой инновационного развития конкретного университета, предпринимательской активностью в регионе, а также возможностями, представляемыми региональными и федеральными законодательствами.

Известно, что здоровье человека зависит от многих факторов: от экологии, наследственности, вредных привычек и от пищи, которую мы ежедневно потребляем. В этой связи безопасность и качество продуктов питания можно отнести к основным факторам, определяющим здоровье нации и сохранение ее генофонда.

В условиях повышенных нагрузок, стрессов, неблагоприятных антропогенных воздействий, роль питания в здоровье человека неоценима. В связи с этим, создание функциональных продуктов питания с использованием функциональных ингредиентов, сохраняющих и

стимулирующих естественные механизмы защиты организма человека от воздействия неблагоприятных факторов среды, приобретает особую актуальность. Функциональные продукты питания содержат компоненты, которые при потреблении оказывают значительно больший положительный эффект на здоровье, чем традиционные продукты, или снижают риск возникновения какого-либо заболевания. Создание и внедрение в производство продуктов функционального питания является одним из направлений программы питания человека, провозглашенной ООН.

Разработка технологии получения функциональных продуктов на основе белково-липидных композитов для питания рабочих угледобывающих предприятий и людей, работающих в тяжелых условиях направлена на создания функциональных продуктов. Разработанная технология позволит укомплектовывать пайки шахтеров качественными, экологически чистыми продуктами на основе местной сельскохозяйственной продукции, не имеющими в своем составе консервантов и различных добавок. Организация правильного питания имеет важное значение на показатели и качество работы. Результаты данной работы помогут организовать правильное питание работников шахт, металлургических заводов, лесной, газовой, строительной, нефтеперерабатывающей промышленности и т.д. не только на территории Кузбасса, но и в масштабах всей страны.

В последние годы в пищевой промышленности активно используют ингредиенты, оказывающие положительное влияние на здоровье, а также снижающие риск возникновения заболеваний. К ним относятся пищевые волокна, витамины, микро-, макроэлементы, ненасыщенные жирные кислоты, олигосахариды, животные белки и др.

Применение зерновых культур и белковых компонентов в технологиях производства обогащенных продуктов для здорового питания рабочих, актуальный вопрос для регионов с развитой химической и угольной промышленностью. Разрабатываемая технология должна стать рецептом улучшения здоровья кузбассовцев и способом снижения экономических потерь национальных бюджетов на здравоохранение. Использование региональных сырьевых ресурсов для производства продукции позволит стабильно осуществлять входной контроль качества сырья, не зависеть от колебаний цен пищевых ингредиентов на мировом рынке, решать вопрос переработки и транспортировки с региональными сельхозпроизводителями, проводить глубокую переработку сельскохозяйственного сырья в современную продукцию, востребованную на рынке.

Перспективное направление – использование для комбинирования с молочной основой сырья растительного происхождения, компенсирующего недостаток в организме тех или иных веществ и позволяющего целенаправленно изменить химический состав продуктов и повысить в них содержание ряда эссенциальных нутриентов, таких как аминокислоты, витамины, минеральные и другие вещества.

Важную роль в организме человека, особенно при больших физических нагрузках, играют макро- и микроэлементы. Они участвуют в процессах мышечного сокращения и деятельности нервной системы, служат важнейшими катализаторами биохимических реакций, являются непременными незаменимыми участниками процессов роста и развития организма, обмена веществ, адаптации к меняющимся условиям окружающей среды.

Перспективным рынком сбыта функциональных продуктов на основе белково-липидных композитов в нашем регионе является обеспечение питания людей работающих в шахтах. За счет внесения дополнительных жиросодержащих ингредиентов можно целенаправленно изменять жирно-кислотный состав проектируемого продукта. Существует такой состав многокомпонентного продукта, входящего в рацион единоразового или суточного потребления, который балансирует данный рацион по энергетической ценности, соотношению макро-, микропитательных веществ и набору балластных компонентов пищи.

Характерной особенностью современных пищевых продуктов является сложность их рецептурных составов, то есть наличие в составе продукта большого количества пищевых ингредиентов различной химической природы, проявление свойств и взаимодействий

которых в ходе технологического процесса и обеспечивает получение пищевого продукта определенной пищевой ценности с заданной совокупностью потребительских характеристик.

Инновации в сфере пищевых технологий подчинены поиску способов и средств, обеспечивающих экономичное получение и гарантирующих максимальные безопасность и качество пищевых продуктов, включая пищевую ценность, органолептические свойства, а также свойства определяющие пользу для здоровья, совокупность которых непосредственно зависит от ингредиентного состава пищевого продукта. Одним из векторов инновационного развития пищевых технологий является использование эффекта синергизма в смесях пищевых ингредиентов.

В условиях современного рынка производство качественной, рентабельной, конкурентноспособной продукции просто невозможно без использования передовых технологий и инновационных решений в области обеспечения людей продуктами питания. Большинство научных решений во всех областях экономики связаны с результатами интеллектуальной деятельности, которые воплощаются в интеллектуальной собственности. Именно интеллектуальный потенциал, который сконцентрирован в научно-исследовательских учреждениях, должен играть решающую роль в развитии агропромышленного производства. Приоритетные инновационные направления в сфере пищевых производств: разработка перспективных способов производства, хранения, транспортировки и переработки продукции; формирование механизмов по рациональному использованию сырья; разработка новых видов высококачественных пищевых продуктов; совершенствование способов продвижения продукции до потребителя.

Подобные инновации неразрывно связаны с поиском новых решений в секторе пищевых добавок, способных регулировать консистенцию и формировать текстуру пищевых продуктов.

Список литературы

1. Суслова Л. Кружит «Снежинок» хоровод / Л. Суслова // Петербургское качество. - 2004. – 16-30 ноября. - с.10

2. Шарипов М.М. Фабрика – кухня как новое направление в оранизации общественного питания / М.М. Шарипов // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания. Сб. статей III Всероссийской научно-практ. конф. - Челябинск, 2009, Том II - С.120-122

3. Коновалов К.Л. Аутсорсинг инноваций в сфере трансфера наукоемких технологий пищевых производств. //http://konovalov.clan.su

УДК 664.64

МУКА ИЗ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Е.И. Пономарева, Л.В. Шторх, В.Ю. Кустов

Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж

Повышение качества, пищевой ценности, расширение ассортимента хлебобулочных изделий, как общего, так и профилактического назначения приобретает важное значение. Развитие хлебопекарной промышленности осуществляется на базе внедрения прогрессивной технологии, увеличения выработки хлеба с добавлением муки из цельносмолотого зерна различных видов культур. Использование в питании анатомических частей зерновых культур улучшает баланс микро- и макроэлементов, аминокислот, витаминов, ферментов, углеводов и жиров и положительно влияет на здоровье человека [1].

Целью работы явилось рациональное использование муки из цельносмолотого зерна гречихи, овса, риса и пшена в производстве хлеба для профилактического питания.

В качестве сырья использовали муку пшеничную первого сорта, муку из цельносмолотого зерна гречихи, овса, риса и пшена с различной дозировкой: 10 – 30 % (интервал варьирования 10 %) от массы муки, которая явилась обогатителем, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренную пищевую и воду питьевую.

Муку получали дезинтеграционно-волновым методом на дезинтеграторе в Воронежском государственном университете инженерных технологий на кафедре «Технология хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств».

Тесто готовили безопарным способом. Муку из цельносмолотого зерна гречихи, овса, риса и пшена вносили в дозировке 10 – 30 % (интервал варьирования 10 %). В результате было получено 12 образцов, по три образца на каждый вид муки.

Рациональные дозировки находили путем определения реологических свойств теста. В процессе брожения исследовали эффективную вязкость теста на приборе «Реотест-2» при скорости сдвига 1,0 $с^{-1}$ [2].

По реологическим свойствам теста были выбраны оптимальные дозировки муки из цельносмолотого зерна следующих видов культур: гречихи – 10 %, овса – 20 %, риса – 10 % и пшена – 20 %.

Резюмируя вышесказанного можно сделать вывод, что при внесении в рецептуру изделий муки из цельносмолотого зерна гречихи, овса, риса и пшена в оптимальном количестве обеспечивается рациональное их использование в производстве хлеба профилактического назначения. Употребление такого хлеба препятствует развитию многих заболеваний, в частности применение муки из цельносмолотого зерна гречихи положительно влияет на кроветворение, обмен веществ, регулирует уровень сахара в крови, овса – нормализует деятельность желудочно-кишечного тракта, способствует выведению шлаков, лечению и профилактике гастрита и язвы, уменьшает риск возникновения рака желудка, риса – улучшает пищеварение, снижает риск развития рака кишечника, пшена – улучшает работу сердечнососудистой системы, укрепляет кости, способствует срастанию костей, а также все они значительно увеличивают количество витаминов, минеральных веществ, незаменимых аминокислот в хлебобулочных изделиях.

Список литературы

1. Корячкина, С.Я. Использование нетрадиционных видов муки в производстве мучных кондитерских изделий [Текст] / С.Я. Корячкина // Фундаментальные исследования. – 2005. - № 8. – С. 90 – 92.

2. Пащенко, Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий) [Текст] / Л.П. Пащенко, Т.В. Санина, Л.И. Столярова и др. – М.: КолосС, 2006. – 215 с.

УДК: 637.52.035

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ МАССЫ СЫРЬЯ ОТ РЕЖИМОВ ВАКУУМ-МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

В.В. Ильиных, А.А. Попов
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Современные технологии производства соленых мясных продуктов широко используют вакуум-механическую обработку сырья на стадии посола. Однако, значения режимных парам, как-то величина вакуума, частота вращения рабочей емкости принимаются недостаточно обоснованно, что не позволяет достигать высокой степени эффективности процесса - выхода готового продукта.

Целью исследований являлось определение влияния воздействия вакуума и механической обработки от продолжительности процесса на потери массы мясного сырья.

Объектом исследований являлось мяса говядины в виде кусков массой равной 100±5 г. Обработку сырья проводили по следующим режимам:

- непрерывная вакуумная обработка сырья при значениях давления - P_1=2,94x10^4 Па, P_2=1,96x10^4 Па, P_3=0,98x10^4 Па;
- механическая обработка сырья при частотах вращения емкости - n_1=0,25 c^{-1}, n_2=0,417 c^{-1}, n_3=0,583 c^{-1}.

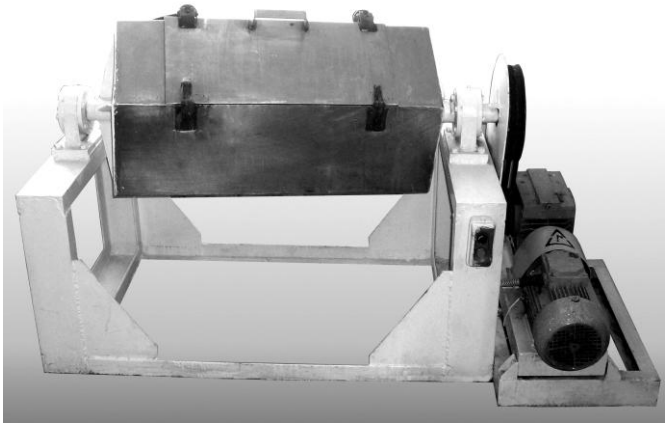


Рис.1 - Массажер МГ-200

Таблица 1

Изменение массы сырья от величины глубины вакуума и продолжительности выдержки

Длительность, выдержки под вакуумом, мин	Величина вакуума, кПа		
	P_1=29,4	P_2=19,6	P_3=9,8
	масса, %	масса, %	масса, %
0	100	100	100
10	99,78	99,40	98,91
20	99,53	98,78	97,83
30	99,32	98,14	97,27
60	98,70	96,81	95,50
90	98,00	95,93	93,84
120	97,75	95,21	93,19
180	97,20	93,48	91,57

Исследования проводили на установке представленной, на рисунке 1.

Результаты по первому виду испытаний сырья представлены в таблице 1.

Исследованиями установлено, что в процессе непрерывной вакуумной обработки сырья независимо от значения величины вакуума P_1=29,4 кПа, P_2=19,6 кПа, P_3=9,8 кПа наблюдается уменьшение массы сырья относительно первоначальной. При этом, с увеличением глубины вакуума потери массы увеличиваются и достигают при общей продолжительности процесса равной 180 мин следующих значений: при P_1=29,4 кПа потери массы составляют 2,8 %; при P_2=19,6 кПа потери массы составляют 6,52 % и при P_3=9,8 кПа потери массы составляют 8,43 %. Следует также отметить, что наиболее интенсивно потери массы сырья при непрерывной вакуумной обработке происходят в начальный период времени от 0 до 60 мин.

Результаты исследований по второму виду испытаний на сырье представлены в таблице 2.

Результаты исследований показывают, что проводимая непрерывная механическая обработка сырья с разной интенсивностью воздействия при атмосферном давлении (без создания вакуума), также приводит к изменению массы сырья. Характер изменения массы сырья аналогичен первым результатам, хотя абсолютные значения величин изменения массы меньше.

Так за время непрерывной обработки сырья в течение 180 мин при n_3=0,583 c^{-1} потери массы сырья достигают наибольшей величины и составляют 8,17 %, при n_2 =0,417 c^{-1} составляют 6,22 % и при n_1 =0,25 c^{-1} составляют 4,28 %. При этом, в течение первых 60 мин. обработки, потери массы сырья достигают несколько большей величины, чем за этот же период в последующем.

Визуальные наблюдения за процессом механической обработки показали, что в начальный период времени наблюдается выделение мясного сока из сырья, а при длительности более 90 мин. происходит частичное истирание кусков мяса, отрыв тканей мяса и их размазывание по поверхности рабочей емкости массажера. В интервале времени от 120 до 180 мин. наблюдается прилипание кусков мяса к внутренней поверхности емкости массажера.

Таблица 2

Изменение массы сырья от длительности механической обработки и частоты вращения емкости

Длительность механической обработки, мин	Частота вращения емкости, c^{-1}		
	n_1 =0,25	n_2 =0,417	n_3 =0,583
	масса, %	масса, %	масса, %
0	100	100	100
10	99,08	98,71	97,94
20	98,41	97,83	96,88
30	97,98	96,22	96,12
60	97,20	95,73	95,00
90	96,86	95,23	94,39
120	96,54	93,78	93,52
180	95,72	93,78	91,83

В целом, полученные результаты исследований по двум видам воздействий на сырье указывают на то, что использование вакуума в режиме непрерывной обработки, т.е. создание вакуума и его поддержание непрерывно в емкости аппарата путем откачки насосом, а также непрерывная механическая обработка без добавления рассола приводят к потерям массы сырья. При этом, в первом случае, потери массы происходят за счет испарения влаги сырья, а во втором, за счет частичного испарения влаги и частичного разрушения самого сырья.

УДК 005.3:504.06

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Т.А. Розалёнок
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Человечество с древнейших времен использовало природу в хозяйственных целях (охота, собирательство, рыболовство). На протяжении всей истории происходило расширение связей в системе природа — человек. В сферу человеческой деятельности включались все новые виды природных ресурсов. Росла численность населения, увеличивались масштабы производства, происходило изменение естественной природной среды в результате человеческой деятельности. До последнего времени представление о безграничности наших природных богатств порождало их нерациональное использование, а также примиренческое отношение к фактам загрязнения окружающей среды. Вопросы охраны природы считались второстепенными. В настоящее время активная роль человека в использовании природы нашла свое отражение в природопользовании как особой сфере хозяйственной деятельности. Природопользование — совокупность мер, предпринимаемых обществом с целью изучения, охраны, освоения и преобразования окружающей среды.

Современное человечество в целом пока ещё опирается на экстенсивный тип природопользования, при котором рост производства осуществляется за счет возрастающих нагрузок на природные комплексы, причем эта нагрузка растет заметно быстрее, чем увеличивается масштаб производства. Общая нагрузка на природные системы, обусловленная антропогенной деятельностью, стала превышать их потенциал самовосстановления (самоочищения), что во многих случаях затронуло природные системы планетарного уровня и все важнейшие экологические системы планеты: Мировой океан, атмосферу, почвы, речные системы, леса, животный мир и др.

Все это определяет необходимость перехода к экологически сбалансированному рациональному природопользованию, когда общество контролирует все стороны своего развития с тем, чтобы совокупная антропогенная нагрузка на природную среду не превышала самовосстановительного потенциала природных систем.

В самом общем понимании рациональное природопользование – это такой тип взаимоотношения человеческого общества с окружающей средой, при котором общество управляет своими отношениями с природой, предупреждает нежелательные последствия своей деятельности, учитывает требования охраны и улучшения окружающей среды.

Также под **рациональным природопользованием** понимается система высокоэффективного хозяйствования на основе экономной эксплуатации природных ресурсов и условий с учетом их возобновления и восполнения, исключающая возникновение изменений окружающей среды, угрожающих здоровью населения [1].

Рациональное использование природных ресурсов, имеющее непосредственное отношение к производственной деятельности, сопряжено с такой формой взаимодействия человека и природы, как охрана окружающей среды.

Охрана окружающей среды - это система мер, направленная на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и окружающей природной средой, обеспечивающая сохранение и восстановление природных богатств, рациональное использование природных ресурсов предупреждающая прямое и косвенное вредное влияний результатов деятельности общества на природу и здоровье человека.

Рациональное природопользование и охрана окружающей среды должны основываться на следующих принципах (правилах):

1) правило прогнозирования: использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться на основе предвидения и максимально возможного предотвращения нега-

тивных последствий природопользования;

2) правило повышения интенсивности освоения природных ресурсов: использование природных ресурсов должно производиться на основе повышения интенсивности освоения природных ресурсов, в частности с уменьшением или устранением потерь полезных ископаемых при их добыче, транспортировке, обогащении и переработке;

3) правило множественного значения объектов и явлений природы: использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться с учетом интересов разных отраслей хозяйства;

4) правило комплексности: использование природных ресурсов должно реализовываться комплексно, разными отраслями народного хозяйства;

5) правило региональности: использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться с учетом местных условий;

6) правило косвенного использования и охраны: использование или охрана одного объекта природы может приводить к косвенной охране другого, а может приносить ему вред;

7) правило единства использования и охраны природы: охрана природы должна осуществляться в процессе ее использования. Охрана природы не должна быть самоцелью;

8) правило приоритета охраны природы над ее использованием: при использовании природных ресурсов должен соблюдаться приоритет экологической безопасности над экономической выгодностью.

В настоящее время большинство стран проводит политику рационального природопользования, созданы специальные органы охраны окружающей среды, разрабатываются природоохранные программы и законы. Важна совместная деятельность стран по охране природы, создание международных проектов. Сохранение окружающей среды – важнейшая общечеловеческая проблема. Совершенствование рационального природопользования – одна из основных задач современности.

Снижение загрязнения окружающей среды и ресурсосбережение может быть выполнено путем сокращения выбросов, сбросов и уменьшения отходов. Существенную роль может сыграть снижения удельной энерго- и ресурсоемкости продукции и услуг.

Для этого необходимы следующие действия:

- внедрение ресурсосберегающих и малоотходных технологий во всех сферах хозяйственной деятельности;
- технологическое перевооружение и постепенный вывод из эксплуатации предприятий с устаревшим оборудованием;
- оснащение предприятий современным природоохранным оборудованием;
- обеспечение качества воды, почвы и атмосферного воздуха в соответствии с нормативными требованиями;
- сокращение удельного водопотребления в производстве и жилищно-коммунальном хозяйстве;
- поддержка экологически безопасного производства энергии, включая использование возобновляемых источников и вторичного сырья;
- развитие систем хранения и использования вторичных ресурсов, в том числе переработки отходов;
- снижение потерь энергии и сырья при транспортировке, в том числе за счет экологически обоснованной децентрализации производства энергии, оптимизации системы энергоснабжения мелких потребителей;
- модернизация и развитие экологически безопасных видов транспорта, транспортных коммуникаций и топлива, в том числе неуглеродного;
- переход к экологически безопасному общественному транспорту - основному виду передвижения в крупных городах;
- развитие экологически безопасных технологий реконструкции жилищно-

коммунального комплекса и строительства нового жилья;

- поддержка производства товаров, рассчитанных на максимально длительное использование.
- противодействие пропаганде «общества потребления», воспитание нравственной (по отношению к природе) позиции граждан.

Если говорить об охране окружающей среды и задачах рационального использования природных ресурсов, то помимо вышеуказанных мероприятий они должны предусматривать:

- рекультивацию земель после использования месторождений;
- локальный и глобальный экологический мониторинг, т.е. измерение и контроль состояния важнейших характеристик состояния окружающей среды, концентрации вредных веществ в атмосфере, воде, почве;
- восстановление и сохранение лесов от пожаров, вредителей, болезней;
- расширение и увеличение числа заповедников, зон эталонных экосистем, уникальных природных комплексов;
- охрану и разведение редких видов растений и животных;
- международное сотрудничество в деле охраны окружающей среды.

Такая активная работа во всех областях человеческой деятельности по формированию отношения к природе, разработка рационального природопользования, природосберегающие технологии будущего смогут решать экологические проблемы сегодняшнего дня и перейти к гармоничному сотрудничеству с Природой.

В наши дни потребительское отношение к природе, изъятие ее ресурсов без осуществления мероприятий по их восстановлению уходит в прошлое. Проблема рационального использования природных ресурсов, охрана природы от губительных последствий хозяйственной деятельности человека приобретает государственное значение.

Охрана природы и рациональное природопользование - проблема комплексная, и ее решение зависит как от последовательного осуществления государственных мероприятий, направленных на сбережение экосистем, так и от расширения научных знаний, которые обществу для собственного благополучия рентабельно и выгодно финансировать.

Такую модель отражает концепция экологически устойчивого развития. Ее реализация в Российской Федерации предполагает решение комплекса проблем, одной из которых является обеспечение рационального природопользования как условия выхода из экологического кризиса. Между тем в переходной экономике продолжают ухудшаться экологические параметры природоохранной деятельности, форсировано эксплуатируется природно-ресурсный потенциал страны. В России деградируют экологические системы, снижаются качественные и количественные характеристики режима природопользования.

В данных условиях становится очевидной необходимость разработки и использования нетрадиционных подходов к решению эколого-экономических проблем, изыскания новых резервов развития страны. В последние годы в условиях реформирования органов государственного экологического контроля в Российской Федерации, особую значимость также приобретает инициативная деятельность хозяйствующих субъектов, направленная на решение задач минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду, получившая название экологического менеджмента.

Реализация концепции экологического менеджмента нашла свое отражение в международных стандартов серии ISO 14000, принятых в России в качестве ГОСТ Р ИСО серии 14000. В них определены требования к таким системам и рекомендации по их созданию, применению и обеспечению функционирования. Система экологического менеджмента, являясь составной частью системного административного управления организацией (предприятием), имеет много общего с системой менеджмента качества (СМК), что позволяет интегрировать их в рамках одного предприятия [2]. Мировой опыт показывает, что наиболее конкурентоспособными являются те предприятия, которые уделяют максимальное внимание вопросам экологии. За последнее время крупными отечественными предприятиями накоплен

значительный опыт предотвращения отрицательного воздействия на окружающую среду. Важно, что происходит это при одновременном увеличении объемов производства, снижении удельных расходов сырья и материалов, экономии энергоресурсов, улучшении качества продукции.

Задача экологического менеджмента состоит в том, чтобы ущерб, наносимый предприятием окружающей среде, был минимальным и контролируемым. Иногда управление окружающей средой и соответствующие системы для краткости называют экологическим менеджментом или системами экологического менеджмента (СЭМ).

Система экологического менеджмента — это совокупность принципов, методов, форм и средств организации и рационального управления природопользованием, охраной окружающей среды и экологической безопасностью человеческой деятельности на всех уровнях управленческой иерархии (от индивидуального предпринимателя и предприятия до государства и международного сообщества). Вклад СЭМ в формирование успеха организации определяется тем, что она позволяет систематизировать подходы к предотвращению и решению экологических проблем во всех аспектах бизнеса [3].

Все большее количество российских компаний использует серию международных стандартов ISO 14000 для внедрения систем управления окружающей средой (СУОС) в соответствии с современными требованиями. Подход серии стандартов ISO 14000 к деятельности предприятий отражает очевидный факт: продукцию и отходы предприятие выпускает одновременно. Поэтому уделять внимание продукции и не уделять внимания отходам сегодня уже невозможно.

В РФ юридически введены пять основных типов экономических регуляторов: институт платежей за загрязнение окружающей среды, система штрафов за нарушение природоохранных законодательных актов, правовые механизмы возмещения вреда, система финансово-экономических стимулов и система аккумуляции и распределения финансовых ресурсов. В структуру последней входили экологические фонды, но в 2001 г. указом Президента РФ они были ликвидированы.

Так законом «Об охране окружающей среды» установлена плата за негативное воздействие на окружающую среду, которую вносят организации и физические лица, деятельность которых оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Плата за негативное воздействие на окружающую среду (или плата за загрязнение окружающей среды) является формой компенсации ущерба, наносимого загрязнением окружающей природной среде, и перечисляется предприятиями, учреждениями, организациями в бесспорном порядке.

К видам негативного воздействия на окружающую среду законом «Об охране окружающей среды» отнесены:

- выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ;
- сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты и на водосбросные площади;
- загрязнение недр, почв;
- размещение отходов производства и потребления;
- загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий;
- иные виды негативного воздействия на окружающую среду [4].

Таким образом, экономически более эффективно предотвратить негативное воздействие на окружающую среду, чем устранить или компенсировать его. Этот принцип реализуется через широкий спектр методов - от «экологического» более чистого производства (cleaner production) до основанного на подходах менеджмента качества и логистики «бережливого производства» [3].

Как показывает анализ мирового опыта одним из важных инструментов регулирования политики в области охраны окружающей среды и обеспечения устойчивого развития и основным методом оценки эффективности системы экологического менеджмента является

процедура экологического аудита.

Экологический аудит — это независимая оценка соблюдения нормативов именно в области охраны окружающей среды. Проведение экологического аудита как элемента экологического менеджмента способствует повышению инвестиционной привлекательности аудируемого предприятия и предопределяет заинтересованность собственника предприятия в его проведении.

Функции экологического аудита: проверка экономико-экологической отчетности, оценка природоохранной деятельности предприятия на соответствие требованиям, выдача рекомендаций по повышению эффективности экологической деятельности, оценка существующей системы управления охраной окружающей среды и здоровья работников, оценка рисков от регулируемых и нерегулируемых воздействий на среду [5].

Результаты экологического аудита с финансовой точки зрения направлены в первую очередь на извлечение экономических выгод, содействие расширению границ финансовых и капитальных вложений, повышение рентабельности путем минимизации экологических затрат, а следовательно на снижение негативного воздействия на окружающую среду от хозяйственной деятельности и уменьшения экологических рисков.

Проведение экологического аудита как элемента экологического менеджмента способствует повышению инвестиционной привлекательности предприятия и предопределяет заинтересованность собственника в его проведении.

Мы живем в мире инноваций и на сегодняшний день чрезвычайно важно, чтобы инновационная экономика опиралась на соответствующий менеджмент. В России основной задачей запуска современной инновационной экономики является создание развитой системы экологического менеджмента, гарантирующей безопасность окружающей природной среды.

Двумя основными барьерами, препятствующими развитию инновационной активности в России, являются «излишняя бюрократизированность» и «несовершенство природоохранного законодательства». Как следствие, инновационный бизнес характеризуется недружественным, даже иждивенческим отношением к природным ресурсам. Поворот в сознании на инновационную экономику и лидерство на глобальных рынках должен сочетаться с новой системой экологического регулирования.

Переход России к инновационной экономике требует принципиальных инноваций и в сфере экологического менеджмента. Необходимы оптимизация системы нормирования с учетом и регионального и зонального подходов, легитимизация концепции максимально допустимого риска и воспроизводимости результатов экологического контроля. Все это – неотъемлемая часть единой инновационной стратегии, ориентированной на качество жизни будущих поколений[6].

А основанием для совершенствования действующего механизма стимулирования рационального природопользования будет является формирование эффективной системы экологического менеджмента, важнейшим элементом которого, позволяющим обеспечить эффективность системы эколого-ориентированного управления экономикой, выступит экологический аудит.

Список литературы

1. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: Энциклопедический словарь. – М.: Academia, 2008. – 816 с.

2. Фокин, В.Н. Система экологического менеджмента предприятий и их сертификация/ В.Н. Фокин// Пищевая промышленность, 2007. -№12. -С.12-13.

3. Дайман, С.Ю. Системы экологического менеджмента для практиков / С.Ю. Дайман, Т.В. Островкова, Е.А. Заика и др. - М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 248 с.

4. Сорокин, Н.Д. Охрана окружающей среды на предприятии в 2009 году/ Н.Д. Сорокин. – СПб.: Изд-во «ВИС», 2009. – 695 с.

5. Еремеева, О.С. Аудит организаций, загрязняющих окружающую среду/ О.С. Еремеева//

Стандарты и качество, 2010. -№10. -С.92-95.

6. Воронин, Г.П. Об экологической безопасности инновационной экономики/ Г.П. Воронин, О.М. Розенталь// Стандарты и качество, 2011. -№4. -С.38-41.

УДК 502.3: 577: 663

ИЗМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

Е.Ю. Руденко
Самарский государственный технический университет, г. Самара

В результате аварийных разливов нефти происходит поступление в атмосферу летучих углеводородов и просачивание нефтяных компонентов, обладающих потенциальной мутагенной и канцерогенной активностью, в почву и подземные воды, поэтому сырая нефть и ее производные представляют серьезную угрозу для окружающей среды [1]. Естественное самоочищение почв от нефти и нефтепродуктов является достаточно длительным процессом, поэтому для ускорения восстановления биоценозов требуется проведение рекультивационных мероприятий. При рекультивации почв, загрязненных нефтью и продуктами ее переработки используются физические, химические и биологические методы, а также их сочетания, позволяющие существенно сократить время восстановления загрязненных экосистем [2].

Пивная дробина составляет основную долю всех твердых отходов, образующихся на пивоваренных заводах. Она имеет достаточно низкую стоимость и круглогодично вырабатывается в больших количествах не только большими, но и малыми пивоваренными предприятиями. Ежегодно в России производится около 8,5 миллиардов литров пива, при этом образуется примерно 2,1 миллиона тонн сырой пивной дробины. Пивная дробина, образующаяся на стадии фильтрации затора, представляет собой грубо размолотый зерновой продукт, содержащий оболочку и нерастворимую часть зерен ячменного солода и несоложенных материалов, используемых в производстве пива, безазотистые экстрактивные вещества, жиры и белки, входящие в состав зерновых продуктов. В пивной дробине остается до 85 % сухих веществ зерна, среди них - волокна, 75 % белковых веществ и 80 % жира [3]. Основным направлением использования пивной дробины является производство кормов и продуктов питания [4]. Однако постоянно ведутся поиски новых более рациональных и экономически выгодных путей утилизации пивной дробины.

Цель исследования – оценка влияния пивной дробины на показатели ферментативной-активности нефтезагрязненной почвы в лабораторном эксперименте. Задачи исследования – определение активности почвенных ферментов - каталазы и инвертазы при внесении пивной дробины в почву при модельном нефтяном загрязнении.

Исследования проводили на черноземе оподзоленном среднесуглинистом Самарской области, имеющем следующие характеристики: pH солевой вытяжки – 5,9; pH водной вытяжки – 7,0; сумма поглощенных оснований – 35,4 мг·экв. на 100 г почвы; гумус – 7,4%, общая влагоемкость – 63,1%. В работе использовали пивную дробину, полученную при варке пива «Классическое» в лаборатории бродильных процессов факультета «Пищевых производств» Самарского государственного технического университета, влажностью 70±2%. Химический состав сухой пивной дробины, определенный методом рентгенофлюорисцентного анализа (% от массы): K - 32,236; Si - 24,469; Ca - 15,661; P - 12,142; S - 11,989; Na - 1,920; Mg - 1,583.

Для оценки влияния отходов пивной дробины на нефтезагрязненную почву в почву добавляли нефть в массовой концентрации 10 г/кг, а затем - пивную дробину в количестве 10%, 20% и 30% в пересчете на сухую дробину. Контролями служила не загрязненная нефтью

почва, а также почва, загрязненная нефтью в массовом соотношении 10 г/кг. Подготовленные образцы почвы тщательно перемешивали и помещали в стеклянные сосуды с поэтиленовыми крышками. Влажность опытных и контрольных образцов почвы поддерживалась на уровне 30±2%, что составляет 50% ее общей влагоемкости. Образцы инкубировали в термостате при температуре 30□ 1□ С в течение трех месяцев, проводя рыхление и отбирая пробы через 15 суток, 1, 2 и 3 месяца.

В отобранных пробах определяли активность каталазы титрометрическим методом Джонсона и Темпле [5]. Активность □-фруктофуранозидазы (инвертазы) определяли колориметрическим методом Галстяна [5], который мы немного модифицировали. К навеске почвы массой 5 г добавляли 10 мл 5%-ного раствора сахарозы, 10 мл ацетатного буфера (pH 4,7) и 0,5 мл толуола. Закрывали колбу пробкой, 3 мин взбалтывали и помещали в термостат при 30° на 24 ч. Затем добавляли 25 мл дистиллированной воды, отфильтровали. Отбирали 1 мл фильтрата в мерную колбу на 25 мл. Добавляли 5 мл раствора сегнетовой соли и 5 мл раствора сернокислой меди, перемешивали. Мерную колбу с раствором кипятили 10 мин на водяной бане, охлаждали, доводили дистиллированной водой до метки, перемешивали, содержимое переносили в центрифужную пробирку; центрифугировали 3 мин при 1000 тыс. об/мин. Колориметрировали при длине волны 670 нм в кюветах шириной 10 мм. Количество глюкозы рассчитывали по предварительно составленной калибровочной кривой. В качестве контроля использовали почву без добавления сахарозы и субстрат без почвы. Инвертазную активность выражали в мг глюкозы на 1 г сухой почвы за 24 часа.

При загрязнении нефтью в массовом отношении 10 г/кг внесение пивной дробины изменяет биологическую активность почвы. При добавлении пивной дробины увеличивается активность каталазы нефтезагрязненного чернозема оподзоленного по сравнению с контрольными образцами не загрязненной и загрязненной нефтью почвы (рис. 1). Особенно интенсивно этот показатель превышает контрольные значения чернозема оподзоленного в начале эксперимента. Наибольшее увеличение каталазной активности нефтезагрязненной почвы отмечается при добавлении к ней 30% пивной дробины, а самая низкая каталазная активность характерная при внесении 10% солодовой дробины. Каталазная активность всех почвенных образцов, содержащих пивную дробину, постепенно уменьшается на протяжении всего эксперимента и к моменту его окончания в образцах почвы, содержащих 10% пивной дробины, приближается к показателю активность каталазы контрольной загрязненной нефтью почвы, а в почве с 20 и 30% солодовой дробины – превышают контрольное значение.

Добавление к очень нефтезагрязненному чернозему оподзоленному пивной дробины существенно увеличивает его инвертазную активность (рис. 2), по сравнению с контрольными образцами не загрязненной и загрязненной нефтью почвы. Особенно интенсивно этот показатель превышает контрольные значения на 15 сутки эксперимента. В начале эксперимента при добавлении к нефтезагрязненной почвы 30% пивной дробины отмечается наибольшее увеличение ее инвертазной активности, а самая низкая активность инвертазы обнаруживается при внесении 10% солодовой дробины. Разница в инвертазной активности почвенных образцов, содержащих различные концентрации пивной дробины, постепенно уменьшается к концу эксперимента. В конце пятого месяца исследований активность β-фруктофуранозидазы всех образцов почвы, содержащих солодовую дробину становится сопоставима друг с другом. Инвертазная активность почвенных образцов, содержащих пивную дробину, постепенно уменьшается на протяжении всего эксперимента, но к моменту его окончания по-прежнему остается выше показателя активности инвертазы контрольной загрязненной нефтью почвы.

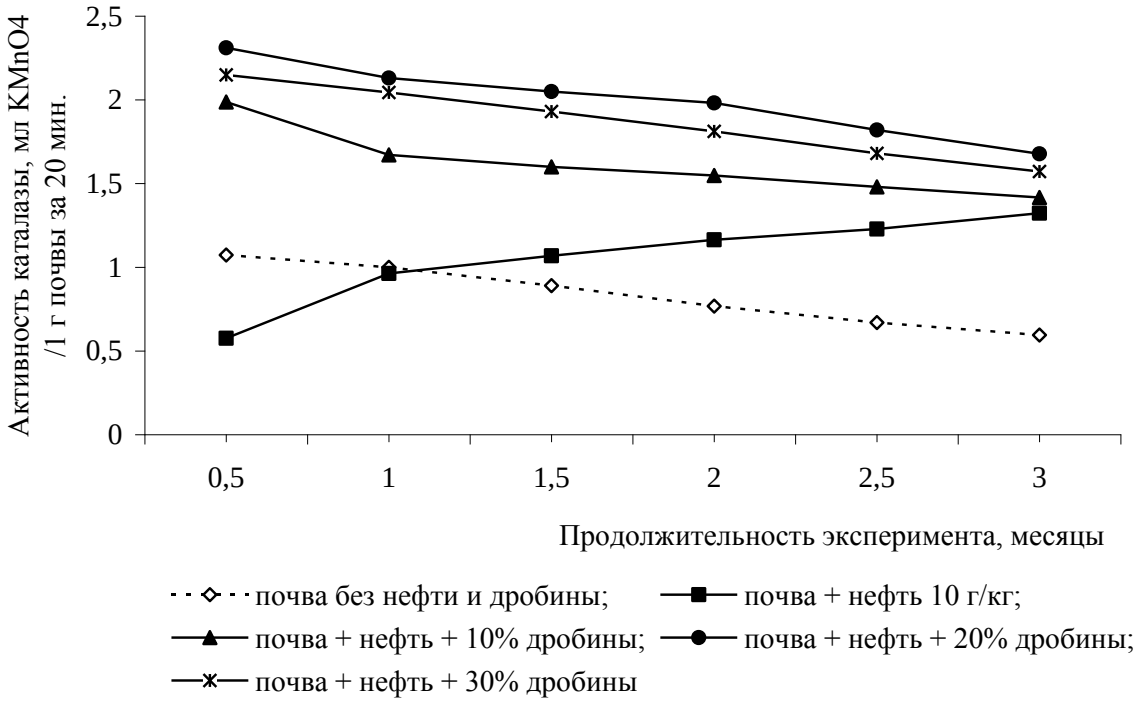


Рис. 1 Изменение каталазной активности почвы с добавлением пивной дробины

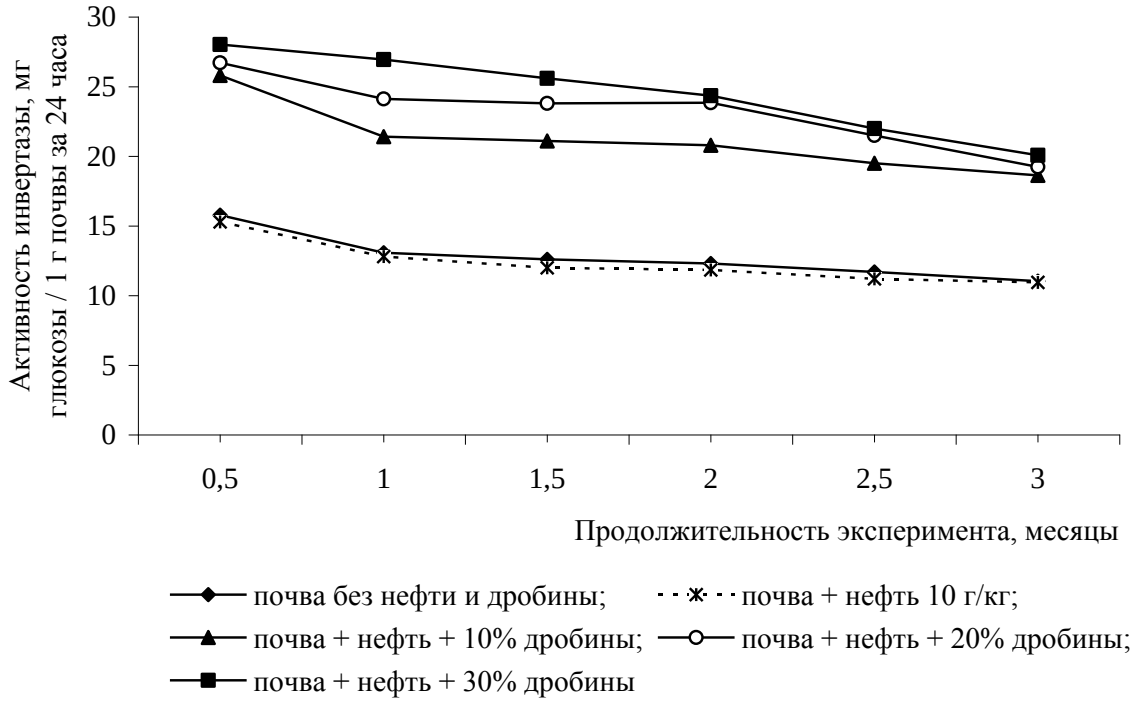


Рис. 2 Изменение инвертазной активности почвы с добавлением пивной дробины

Данные множественного регрессионного анализа результатов модельного лабораторного эксперимента с пошаговым включением независимых переменных свидетельствуют о на-

личии статистически значимой сильной линейной взаимосвязи каталазной и инвертазной активностей чернозема оподзоленного с массовой долей внесенной пивной дробины, а также продолжительностью эксперимента. На ферментативную активность почвы большее влияние оказывает массовая доля внесенной пивной дробины. Между активностями почвенных каталазы и β-фруктофуранозидазы и содержанием солодовой дробины наблюдается прямая зависимость, а между ферментативными активностями чернозема оподзоленного и продолжительностью эксперимента – обратная.

Зафиксированные в нашей работе изменения ферментативной активности загрязненной почвы, загрязненной нефтью в массовой концентрации 10 г/кг, при добавлении к ней пивной дробины согласуются с данными некоторых исследователей, которые показали, что обогащение почвы органическим веществом значительно уменьшает вредное влияние углеводородов нефти на ее ферментативную активность [6, 7]. Поступающие в почву органические вещества являются дополнительным источником углерода и других химических элементов, необходимых для жизнедеятельности биоты почвы [8]. Помимо стимулирующего действия на уровень ферментативной активности почвы, и, следовательно, на обмен веществ микроорганизмов вносимые органические вещества могут также участвовать в процессах сорбции загрязняющих веществ органического происхождения [9, 10].

Таким образом, проведенные модельные лабораторные исследования показали возможность использования пивной дробины для стимуляции ферментативной активности и рекультивации нефтезагрязненной черноземной почвы.

Список литературы

1. Wolicka, D. Bioremediation of contaminated area by monocyclic hydrocarbons [Текст] / D. Wolicka, A. Suszek // Mineral Econ. Res. – 2008. – V. 24. – P. 59 – 66.

2. Подавалов, Ю.А. Экология нефтегазового производства [Текст] / Ю.А. Подавалов. – М.: Инфра – Инженерия, 2010. – 416 с.

3. Колпакчи, А.П. Вторичные материальные ресурсы пивоварения [Текст] / А.П. Колпакчи, Н.В. Голикова, О.П. Андреева. – М.: Агропромиздат, 1986. – 160 с.

4. Руденко Е.Ю. Современные тенденции переработки основных побочных продуктов пивоварения [Текст] / Е.Ю. Руденко // Пиво и напитки. – 2007. – № 2. – С. 66 – 68.

5. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии [Текст] / Ф.Х. Хазиев. – М.: Наука, 1990. – 189 с.

6. Kucharski, J. Effect of pollution with diesel oil and leaded petrol on enzymatic activity of the soil [Текст] / J. Kucharski, E. Jastrzębska, J. Wyszkowska, A. Hłasko // Zesz. Probl. Postep. Nauk Rol. – 2000. – V. 472. – P. 457 – 464.

7. Maliszewska-Kordybach, B. The effect of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) on microbial properties of soils of different acidity and organic matter content [Текст] / B. Maliszewska-Kordybach, B. Smreczak, S. Martyniuk // Rocz. Glebozn. – 2000. – № 3/4. – P. 5 – 18.

8. Atlas, R.M. Hydrocarbon biodegradation and oil spill bioremediation [Текст] / R.M. Atlas, R. Bartha // Adv. Microbiol. Ecol. – 1992. – V. 12. – P. 287 – 338.

9. Baran, S. Enzymatic activity in an airfield soil polluted with polycyclic aromatic hydrocarbons [Текст] / S. Baran, J.E. Bielińska, P. Oleszczuk // Geoderma. – 2004. – V. 118. – P. 221 – 232.

10. Murphy, E.M. Influence of mineral-bound humic substances on the sorption of hydrophobic organic contaminants [Текст] / E.M. Murphy, J.M. Zachara, S.C. Smith, // Environ. Sci. Technol. – 1990. – V. 24. – P. 1507 – 1516.

УДК 678.742.5.004.6:641

ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛА В УПАКОВКЕ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Я.Е. Ружникова, М.В. Синицына
Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова, г. Москва

Накопление полимерных отходов упаковки - одна из важнейших проблем настоящего времени. С каждым годом количество упаковочных материалов, приходящихся на каждого человека, увеличивается. Полимерная упаковка составляет в среднем одну десятую часть всех образуемых отходов упаковки.

Применяемые способы утилизации полимерных материалов, такие как сжигание и захоронение, не являются эффективными. Одним из перспективных способов является рециклинг или вторичное использование отходов в качестве добавки.

Вторичная переработка отходов получила широкое распространение во многих странах мира. Затраты на рециклинг отходов не превышают, а в ряде случаев даже ниже затрат на их уничтожение. Положительной стороной вторичной переработки является также и то, что получается дополнительное количество полезных продуктов для различных отраслей народного хозяйства и не происходит повторного загрязнения окружающей среды. По этим причинам рециклинг является не только экономически целесообразным, но и экологически предпочтительным решением проблемы использования полимерных отходов.

В зарубежных странах существует нормативная база, регламентирующая правила обращения с отходами упаковки. Стандарт ISO 15270:2008 устанавливает различные варианты восстановления отходов пластмасс, образовавшихся на производстве до и после потребления [1-3].

Вторичная переработка решает проблему не только утилизации отходов, но и возобновления ресурсной базы, а также является одним из самых экономичных способов управления отходами. В качестве примера можно привести ситуацию в США, где рециклинг рассматривается как самый дешевый способ утилизации отходов, поскольку в стране запрещена организация новых свалок, а сжигание и захоронение отходов с учетом требований экологических норм оказывается в несколько раз дороже, чем их переработка.

Однако в процессе переработки многие пластмассы теряют исходные свойства за счет старения, деструкции, вторичной сшивки, что сокращает сферу их применения в качестве полноценных добавок полимеров в процессе их переработки.

По данным [4,5] почти 90 % образуемых в России полимерных отходов вывозится на свалки или сжигается; не более 12 % в год (около 400 тыс. т) перерабатывается. В основном рециклингу подвергаются полиэтилен и полипропилен. Объём полимеров в структуре ТБО в России за 2010 год составил 3277 тыс. тон, из которых около 30% (983 тыс. тонн) были направлены на переработку [6].

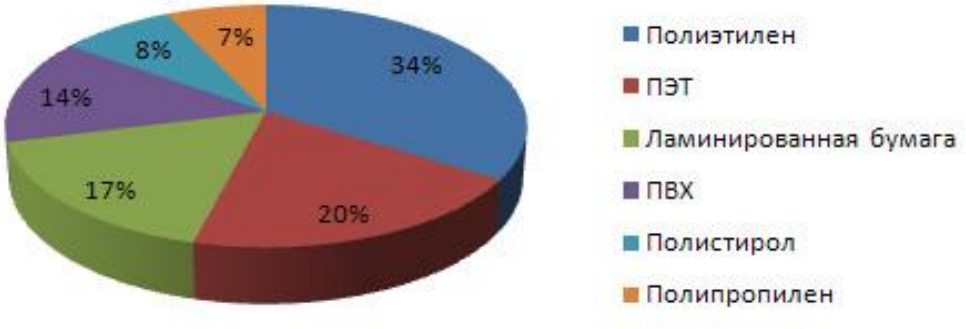


Рис. 1. Структура образования отходов полимеров по материалам

В структуре отходов пластмасс преобладают полиэтилен, полиэтилентерефталат (ПЭТФ), ламинированная бумага, полистирол и поливинилхлорид (ПВХ) (рис.1) [6].

Процесс получения готовой продукции из вторичных пластиков связан с рядом трудностей. Повторное использование утилизируемых материалов требует перенастройки параметров технологического процесса в связи с тем, что вторичный материал стареет со временем, а также может содержать неполимерные включения.

Согласно российскому законодательству использование вторичного сырья в упаковке для пищевых продуктов запрещено. Это связано, в первую очередь, с трудностью достижения необходимой степени очистки вторичных материалов. При вторичной переработке полимеры подвергаются воздействию различных факторов, вызывающих изменения структуры и свойств материала, ухудшением химических, физико-механических и реологических свойств полимера, а так же выделением вредных химических веществ (альдегиды, кетоны, эфиры, остатки катализаторов, стабилизаторов, добавок, не прореагировавших мономеров, и продуктов их превращения). Токсичные компоненты могут обладать кумулятивным эффектом и способны мигрировать в пищевые продукты, создавая опасность для человека [7,8].

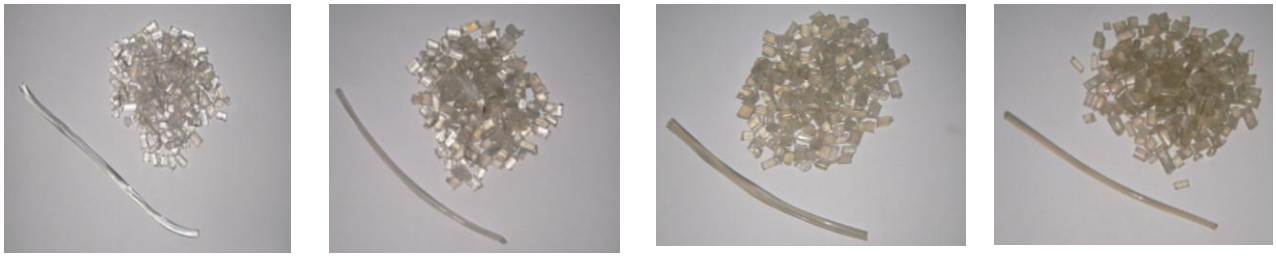
Однако возможность использования вторичных материалов для изготовления упаковки, контактирующей с пищевыми продуктами, до конца не изучена. Существует целый круг пищевых продуктов, которые не имеют непосредственного контакта с упаковкой, либо это сухие продуты (влажность менее 15%), либо они в дальнейшем будут подвергаться дополнительной очистке и термической обработке и т.п.

Цель данной работы – изучение изменений в структуре и физико-механических параметрах ПЭТФ в процессе старения, моделирующего процессы естественного старения полимера в составе ТБО.

В качестве объекта исследований был выбран первичный полиэтилентерефталат, марки Л (PET 8200), предназначенный для производства одноразовых бутылок, банок и другой тары для розлива минеральной воды, безалкогольных и слабоалкогольных напитков, столового уксуса, фруктовых и овощных соков, растительного масла, для упаковывания различных пищевых паст, желе, сыпучих и твердых продуктов, для упаковывания косметических, фармацевтических средств, моющих и других средств бытовой химии.

Для исходного PET 8200, который представляет гранулы белого цвета, определяли: показатель текучести расплава, физико-механические свойства, микроструктуру методом сканирующей микроскопии, ИК-спектроскопию (МНПВО) и органолептические показатели для исходного ПЭТФ и смеси с добавлением вторичного (рециклированного) материала.

В качестве вторичного материала был использован специально «состаренный» ПЭТФ – проведены четыре цикла переработки на экструдере, моделирующей термоокислительное старение полимера. Было установлено, что ПЭТФ изменяет свои свойства от цикла к циклу переработки. Самым очевидным было изменение внешнего вида: от прозрачного до желто-серого (рис.2 а - г).



а б в г

Рис.2. Внешний вид ПЭТФ гранул и стренг после циклов переработки:
а) - первый; б) - второй; в) - третий; г) - четвертый.

Изменение внешнего вида согласовались с изменением физико-механических свойств. Относительное удлинение при разрыве резко снижается после второго цикла переработки (рис.3), а разрушающее напряжение вначале растет и достигает максимального значения в третьем цикле переработки, а затем падает (рис.4). Мы предполагаем, что увеличение прочности может быть связано и с происходящими процессами сшивки разрушенных макромолекул полимера. После четвертого цикла переработки разрывное напряжение резко уменьшается, что можно связать глубоко прошедшими процессами деструкции.

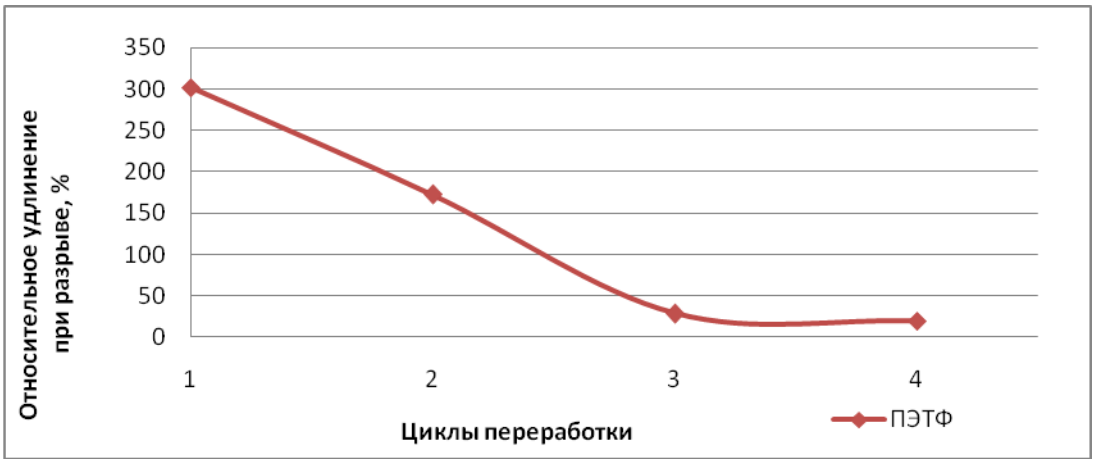


Рис.3. Относительное удлинение при разрыве всех циклов ПЭТФ

Рис.4. Разрушающее напряжение всех циклов ПЭТФ

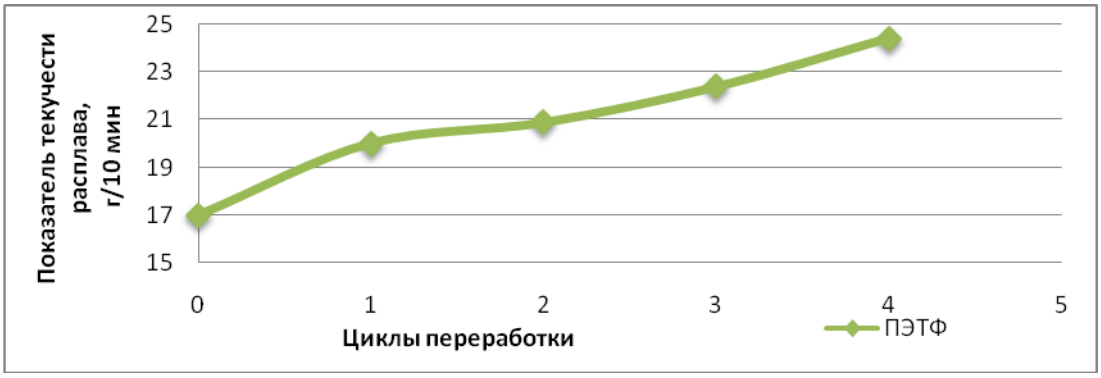


Рис.5. Значения ПТР для всех циклов ПЭТФ

Снижение молекулярной массы полимера в процессе циклов переработки было подтверждено изменением показателем текучести расплава – ПТР (рис.5). По данным морфологических исследований было установлено изменение микроструктуры полимера в процессе старения – появиление трещин и пор в материале.

По данным ИК-спектроскопии обнаружено дополнительное количество концевых окисленных групп – карбонильная (C=O)(**1730см$^{-1}$), гидроксильная (OH)(1340см$^{-1}$), что можно связать с происходящими процессами старения. Это согласуется с обнаруженным снижением ММ по данными ПТР.

Таким образом, из полученных результатов следует, что в результате переработки, которая моделирует старение полимера, увеличивается содержание карбонильных и гидроксильных групп, что может быть связано с деструкцией полимера и соответственно с возможным выделением низкомолекулярных веществ в результате данного процесса.

Органолептические испытания проведены в соответствии с ГОСТ Р 51695-2000 [9,10]. Для ПЭТФ, прошедшего более, чем два цикла переработки, появляется привкус и запах, которые становится все более выраженным в зависимости от длительности термоокислительной деструкции, что обусловлено появлением низкомолекулярных продуктов загрязнения. Без специальной очистки (деконтаминации) добавление большого количества материала при рециклинга невозможно.

Анализ изменения свойств пленочных материалов, содержащих вторичные материалы, позволил сделать вывод, что наиболее информативным методом, позволяющих оценить не только наличие вторичного полимерного сырья в изделиях, но и потенциальную опасность упаковочного материала в контакте с пищевыми продуктами, является метод МНПВО при ИК-спектрометрическом анализе пленок. Нами установлено, что при многократной переработке основное изменение в спектре полимера происходит за счет появления и увеличения концентрации кислородсодержащих групп с увеличением циклов переработки полимеров. Метод МНПВО позволяет обнаружить наличие кислородсодержащих групп и связать их с наличием низкомолекулярных продуктов.

Работа была выполнена на кафедрах товароведения и товарной экспертизы РЭУ имени Г.В. Плеханова и технологии упаковки и переработки ВМС Московского государственного университета пищевых производств.

Список литературы

1. Сергеенкова А.П. Общая директива Евросоюза по обращению с отходами и ее роль//Полимерные материалы - 2010. №11. С.14.

2. EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL DIRECTIVE 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste // Office for official publications of the European Communities – 1997.

3. Council Directive laying down the basic rules necessary for testing migration of the constituents of plastic material 82/711/EEC//Office for official publications of the European Communities – 1997.

4. Рынок переработки полимерных отходов / Research Techart//ТБО – 2011, №1, С. 48.

5. Баранин И.Б, Отходов упаковки нет. Есть потенциально полезные ресурсы.//Тара и упаковка – 2006. №6. С. 28 .

6. http://www.article.unipack.ru

7. ГН 2.3.3.972-00 Предельно-допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами.

8. Технический регламент Таможенного Союза 005/2011 «О безопасности упаковки».

9. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Санитарно-химические исследования полимерных материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами»// М.И. Губанова, И.А. Кирш и др. – М., МГУПБ, 2010.

10.ГОСТ 51695-2000 Полиэтилентерефталат. Общие технические условия — М.: Изд-во стандартов, - 2005, 12 С.

УДК 579.64

РЕМЕДИАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОБНЫХ АССОЦИАЦИЙ

О.М. Соболева
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово

Число предприятий Кемеровской области, нарушающих почвенный покров, велико – так, например, только в 2007 г. оно составляло 455, из них около трети занимают сельскохозяйственные предприятия [1]. Агропромышленный комплекс оказывает серьезнейшее негативное влияние на состояние земельных ресурсов области – в основном, за счет неумеренного использования пестицидов, минеральных удобрений, вывоза необезвреженных животноводческих отходов (навоза, сточных вод и пр.) на поля.

Кроме того, немаловажное значение имеет и деградация земель. Основные причины деградации земель сельскохозяйственного назначения связаны с социально-экономическими, организационно-хозяйственными и природными факторами, к числу которых относятся:

1) недооценка роли комплекса агротехнических, агрохимических, мелиоративных и противоэрозионных мероприятий в повышении продуктивности земель при соблюдении требований охраны окружающей среды, экологической устойчивости и продуктивного долголетия природных систем;

2) отсутствие адаптивно-ландшафтного подхода к организации территории землепользования (природопользования) с научно обоснованными ограничениями на антропогенную нагрузку, что определяет целостность и сбалансированность функционирования агроландшафтов, их экологическую устойчивость и предупреждение развития процессов деградации природной среды;

3) недостаточность информационно-аналитического обеспечения при использовании земельных ресурсов;

4) неудовлетворительное использование достижений научно-технического прогресса при проведении работ по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия [2].

Ежегодно количество нарушенных в результате антропогенной деятельности земель увеличивается. Для целей их восстановления разработаны разные технологии рекультивации, в том числе биологические. Биологические технологии для ремедиации (восстановления) загрязненных и нарушенных территорий являются наиболее предпочтительными вследствие своей экологической безопасности, низкой себестоимости работ и достаточно высокой эффективности, что было неоднократно продемонстрировано при решении различных экологических задач. Поэтому разработка и внедрение в практику эффективных технологий биоремедиации почв, загрязненных токсичными химическими соединениями, крайне актуальна.

На данный момент биологические технологии рекультивации включают в себя использование растений и микроорганизмов. О последних и пойдет речь, т.к. именно микробная составляющая играет, в конечном итоге, ключевую роль во всем процессе восстановления почвенного покрова после загрязнения [3].

Наиболее эффективным способом поиска микроорганизмов-деструкторов является выделение микробных изолятов из природных почв, характерных для данного региона, в идеале – даже из тех загрязненных участков, которые в дальнейшем предполагается рекультивировать. Этот способ более продолжительный по времени, но наиболее эффективный по конечным результатам.

Ведь в ходе длительной эволюции микроорганизмы, находящиеся в таких условиях, постепенно приспосабливаются к наличию определенного набора токсикантов в их среде обитания. На первом этапе такой естественной селекции у некоторых микроорганизмов появляются ферменты, защищающие микробную клетку от воздействия токсических веществ. Затем микроорганизмы начинают разлагать эти вещества и использовать полученную энергию

для обеспечения своей жизнедеятельности. Со временем признак деградирующей способности в отношении конкретных токсичных соединений постепенно может закрепиться генетически. Несмотря на относительно высокую скорость размножения микроорганизмов, эти процессы в природных условиях занимают десятки или даже сотни лет. Имитировать те же условия и временные периоды в лабораторных условиях не всегда возможно. Именно поэтому методологически наиболее целесообразно исследовать образцы почв на территориях предполагаемой ремедиации или, хотя бы, соседних с ними.

После выделения из естественных условий целой группы исходных штаммов микроорганизмов, начинается камеральный этап работы с ними. В ходе всесторонних лабораторных исследований проводят селекцию микроорганизмов, способных наиболее активно разлагать в почве целевой токсикант или максимально накапливать питательные вещества, которые могут быть в дальнейшем использованы растениями. При этом обязательно оценивают неприхотливость микроорганизмов для культивирования, степень и сроки деструкции загрязнителя, комплексную токсичность почвы до и после микробной биоремедиации.

Только после целого комплекса подобных лабораторных исследований приступают к испытаниям микроорганизмов в конкретных полевых условиях. По результатам химических и агрохимических анализов почвы до и после биоремедиации судят об эффективности проведенных работ. Это позволяет гарантировать безопасное культивирование и применение в окружающей среде микроорганизмов для биовосстановления почв.

А уже затем «наработками» микроорганизмов на месте проведения рекультивационных работ смогут воспользоваться растения, которые, отмирая, будут служить дополнительным источником питательных веществ для микрофлоры.

На основании проведенных лабораторных и полевых исследований разрабатывают технологию применения *«in situ»* микроорганизмов для биоремедиации конкретных участков почв или отвалов. Обычно все полученные штаммы микроорганизмов-деструкторов депонируют в Международной коллекции промышленных микроорганизмов и патентуют.

Таким образом, разработка технологии биоремедиации почвы, загрязненной каким-либо химическим веществом, – длительный, многостадийный процесс, требующий совместной работы специалистов различного профиля: микробиологов, химиков-аналитиков, биохимиков, биотехнологов и токсикологов. Этот процесс, несмотря на его длительность и многопрофильность, позволяет в итоге разрабатывать эффективные, экологически безопасные и малозатратные технологии биоремедиации почв.

Полный комплекс таких исследований (от момента выделения микробных ассоциаций из угольных отвалов до апробирования в природных условиях) проводится немногими учеными. Имеются запатентованные микробные ассоциации и композиции, позволяющие осуществлять очистку или восстановление земель, подвергшихся сельскохозяйственному загрязнению – например, из-за неумеренного использования пестицидов минеральных удобрений [4]:

1. биологический деструктор пестицидов и стимулятор почвенного плодородия. Патент 2203870 (используется консорциум молочнокислых бактерий *Streptococcus thermophilus, Str. bovis, Lactobacillus salivarius, L. acidophilus*);

2. смесь штаммов бактерий для извлечения тяжелых металлов – *Bacillus megaterium, B. cereus, B. subtilis* и др.

Указанными проблемами занимаются ученые многих вузов и научно-исследовательских институтов – Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии, Томского государственного университета, Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН, Института биологии Уфимского научного центра, а также отдельные предприятия-изготовители микробиологических препаратов.

Таким образом, проблема практического использования отдельных микроорганизмов и их композиций для целей рекультивации загрязненных сельскохозяйственных земель являет-

ся весьма актуальной и требует для своего решения привлечения усилий многих специалистов в сфере природоохраны и микробиологии. Это тем более важно в свете актуальных вопросов продовольственной безопасности человечества.

Список литературы

1. Материалы к Государственному докладу «О состоянии и охране окружающей природной среды Кемеровской области в 2007 году». – Кемерово: ИНТ, 2008. – 351 с.

2. Концепция федеральной целевой программы «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы». – Москва, 2005.

3. Golovleva L.A., Aliyeva R.M., Naumova R.P., Gvozdyak, P.I. Microbial bioconversion of pollutants // Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. 1992. – V. 124. – P. 41-78.

4. Steffen T., Hatakka A., Hofrichter M. Degradation of benzoapyrene by the litter-decomposing basidiomycete Stropharia coronilla: role of manganese peroxidase. // American Society for Microbiology. 2003. – V. 69. – №. 7. – P. 3957-3964.

УДК 541.183

РАЗРАБОТКА ИОНООБМЕННОГО АППАРАТА ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

Е.А. Соловьева, О.С. Натареев, П.В. Масевич, С.В. Натареев
Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново

В работе предложена конструкция аппарата непрерывного действия с кипящим слоем ионита (рисунок, патент на полезную модель RU № 88579 U1).

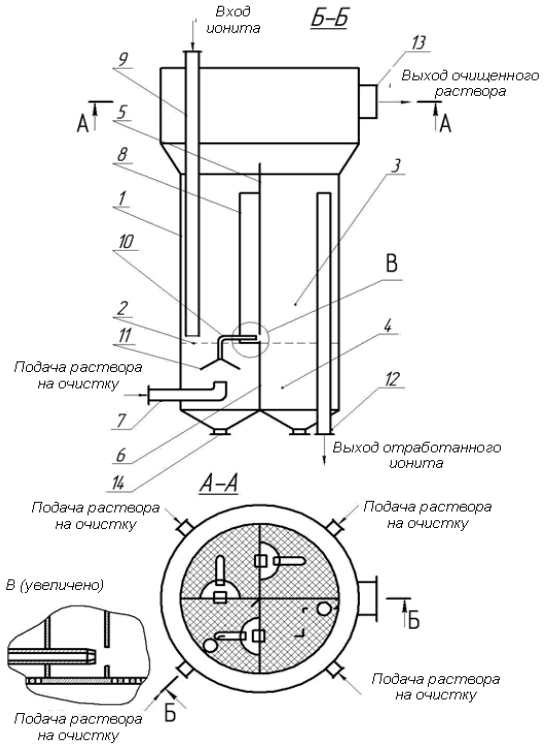


Рис. Схема аппарата

Ионообменный аппарат представлял собой цилиндрический корпус 1 с распределительной решеткой 2, разделяющей аппарат на камеру для кипящего дисперсного материала 3 и камеру для равномерного распределения очищаемого раствора 4. В обеих камерах аппарата расположены вертикальные перегородки 5 и 6, которые расположены симметрично относительно друг друга. В каждой секции для кипящего дисперсного материала по ходу его движения, кроме последней, расположена вертикальная переточная трубка 8, в нижней части которой расположена инжектирующая трубка 10 с коническим зонтом 11. Аппарат работает следующим образом. В нижние камеры для равномерного распределения раствора 4 через патрубки 7 подаётся загрязненный раствор. В первую секцию по ходу движения материала камеры для кипящего ионита 3 с помощью трубы 9 подается отрегенерированный ионит.

Очищаемый раствор проходит через отверстия распределительной решетки 2 и поддерживает над ней ионит в кипящем состоянии. Частично отработанный ионит с помощью переточной трубки 8 из первой секции переходит во вторую секцию. Перемещение ионита из переточной трубки в следующую секцию происходит с помощью потока раствора, который подаётся в переточную трубку с помощью инжектирующей трубки 10. Отработанный ионит удаляется из аппарата через трубу 12. Очищенный раствор выходит из аппарата через патрубок 13.

Приведенная конструкция аппарат была изготовлена из поливинлхлорида и испытана на участке водоподготовки одного из пищевых предприятий в городе Иваново. Режимные параметры работы аппарата были следующими: производительность аппарата по очищаемой воде - $2{,}6\cdot10^{-4}$ $м^3/с$; производительность аппарат по катиониту Lewatit S-100 - $5{,}2\cdot10^{-7}$ кг/с; жёсткость очищаемой природной воды - 4,2 мг-экв/л; единовременная загрузка катионита в аппарат - $4{,}6\cdot10^{-3}$ $м^3$; диаметр аппарата - 0,3 м; высота аппарата - 1,5 м; степень использования обменной ёмкости катионита - 0,95; степень очистки природной воды - 0,93. Установлено, что многосекционный аппарат с кипящим слоем позволяет получать умягчённую воду, соответствующую требованиям технологических регламентов.

УДК 641:637.65

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РЫБНОЙ ПИЩЕВОЙ КОСТИ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ ПИТАНИИ

А.С. Солопова*, А.А. Чумакова**

* «Российский государственный торгово-экономический университет», г. Кемерово

** « Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», г. Кемерово

Современный уровень развития пищевой и перерабатывающей промышленности, состояние её сырьевой базы требуют принципиально нового подхода к проблеме использования ресурсов. Сущность этого подхода состоит в создании и внедрении безотходных технологий, позволяющих максимально и комплексно извлекать все ценные компоненты сырья, превращая их в полезные продукты, а также исключать или уменьшать ущерб, наносимый окружающей среде в результате выбросов отходов производства.

Рыбная отрасль является поставщиком широкого ассортимента пищевой и непищевой продукции. К непищевой продукции относятся кормовая мука, гидролизаты, силосы, ветеринарный и технический жир и др. Использования вторичных сырьевых ресурсов при переработке рыбы в основном направлено на изготовление кормовых добавок для животных.

В условиях современной экономической ситуации в рыбной отрасли актуальным является разработка и внедрение новой технологии производства продуктов на основе использования отходов переработки рыбного сырья.

В то же время, в рамках государственной политики в области здорового питания населения РФ особое внимание уделяется ликвидации дефицита пищевых веществ в рационах различных возрастных групп, в том числе пожилых людей.

Актуальность развития производства специализированных продуктов для лиц пожилого возраста в нашей стране обусловлена социально-экономическим статусом пожилого человека и демографической ситуацией. Поэтому представляется целесообразным коррекция питания людей в пожилом возрасте, обеспечение их организма необходимым количеством нутриентов, в том числе кальцием, дефицит которого играет определяющую роль в возникновении и развитии такого заболевания как остеопороз. Одним из перспективных путей профилактики заболевания может быть использование в рационе продуктов, содержащих органический кальций [1].

Исследование химического состава пищевой кости (визиги) показывает, что данный продукт является перспективным источником легкоусвояемого кальция. Визига имеет низкую энергетическую ценность 28,8 Ккал, содержит: жир в количестве 0,1г; белок – 1,2г; углеводы – 6 г на 100г продукта и фосфорно-кальциевые соли, недостаток в которых может испытывать организм человека в любом возрасте (таблица 1).

Пищевую рыбную кость добавляют как ингредиент в мучные изделия, так же визигу используют в качестве начинки для расстегаев, кулебяк, пельменей. В России эти блюда жаловали все сословия, а в качестве начинки использовали чаще всего очищенный и высушенный спинной хрящ осетровых рыб с вареными яйцами, рисом и тельным (рыбным фаршем), а поверх начинки выкладывали рыбу – осетрину, семгу, сига или любую другую. В постную кулебяку клали поджаренную на растительном масле гречневую кашу и рыбу [2].

Подготовку начинки для расстегая с визигой мы проводили следующим образом:

– визигу вымачивали в течении 10-12 часов в холодной воде и хорошо промывали;
– заливали холодной водой и варили, добавив петрушку и репчатый лук;
– отваренную визигу откидывали на дуршлаг и промывали горячей водой;
– пропускали через мясорубку и добавляли соль, черный молотый перец, растопленное сливочное масло, измельченную зелень петрушки и укропа, лук репчатый, крупу рисовую, рубленый яичный желток [3,4].

Тесто готовили опарным способом, для замеса использовали муку, дрожжи, молоко, сливочное масло, соль, сахар. После того, как тесто подойдет, его раскатывали в виде продолговатой овальной лепешки, толщиной 1,5-2см. По центру лепешки горкой укладывали начинку из визиги. Защипывали края лепешки, придавая форму расстегая и оставляя середину открытой.

Подготовленный таким образом расстегай ставят для расстойки в теплое место t=25-30°С, на 15-20 мин. Затем смазывают яйцом и запекают в духовке 15-20 мин при t=200С°.

Таблица 1

Химический состав рыбной пищевой кости (визиги)

Вещества и витамины	Масса	Макро и микроэлементы	Масса
Пищевые волокна	0,5 г	Кальций	15 мг
Органические кислоты	0,1 г	Магний	9 мг
Вода	90 г	Натрий	20 мг
Моно- и дисахариды	5 г	Калий	2,38 мг
Крахмал	0,5 г	Фосфор	34 мг
Зола	1 г	Хлор	47 мг
РР	0,6 мг	Сера	15 мг
β-каротин	0,02 мг	Железо	0,4 мг
А	3,333 мкг	Цинк	0,29 мг
B_1	0,04 мг	Йод	0,02 мг
В2	0,05 мг	Медь	0,135 мг
В6	0,2 мкг	Фтор	0,014 мг
В9	18,5 мкг	Молибден	0,001 мг
С	5 мг	Бор	0,1 мг
		Кобальт	0,0001 мг
		Алюминий	0,815 мг

Для того, чтобы исследовать влияние визиги на органолептические показатели начинки для расстегая, нами была выполнена математическая постановка эксперимента, которая основывается на основных количественных факторах, указанных в таблице 2: X_1 – Горбуша слабосоленая; X_2 – Визига; X_3 – Крупа рисовая.

Таблица 2

Состав начинки для расстегая с визигой

№ ингредиента	Наименование сырья	Масса, г
1	Масло сливочное	15
2	Яйцо (желток)	21
3	Горбуша слабосоленая	50
4	Визига	25
5	Крупа рисовая	25
6	Лук репчатый	10
7	Петрушка, укроп (зелень)	2

Для каждого фактора подбирали Нижний Уровень (НУ), Основной Уровень (ОУ) и Верхний Уровень (ВУ) – числовое значение фактора в граммах. В модели переход от уровня к уровню происходит с помощью шага варьирования Δх.

Таблица 3

Числовые значения уровней планирования эксперимента

Фактор	Н.У.	О.У.	В.У.	Δх
X_1	40	50	60	10
X_2	15	25	35	10
X_3	15	25	35	10

Целью исследования является получение такого сочетания факторов X_1, X_2, X_3, при котором значение органолептического показателя начинки (Y) имеет максимальный балл.

Экспериментальные планы, в которых все факторы варьируются на двух уровнях, называются планами 2^K, где К – число факторов. В данном случае К=3, что указывает на проведение восьми опытов.

Отождествление ВУ со знаком «плюс» и НУ со знаком «минус» приводит к стандартной форме матрицы планирования, использующей только знаки.

Таблица 4

Матрица планирования эксперимента

№ опыта	X_1	X_2	X_3	Y
1	+	+	+	Y_1
2	+	-	+	Y_2
3	+	+	-	Y_3
4	+	-	-	Y_4
5	-	+	+	Y_5
6	-	-	+	Y_6
7	-	+	-	Y_7
8	-	-	-	Y_8

На основе регрессионного анализа данных таблицы 4 строится модель, позволяющая получить величину органолептического показателя в баллах при любых значениях факторов из допустимой области.

При нынешнем ритме жизни человек не всегда в состоянии правильно питаться, чаще – это питание на бегу, продукты с повышенным содержанием жира, холестерина и различных синтетических добавок, которые губительно влияют на организм. Поэтому перед учеными стоит серьезная задача создания продуктов специализированного назначения. Такие продукты должны не только удовлетворять потребности организма, но также служить профилактикой различных болезней.

Важными критериями создания специализированных продуктов для людей пожилого возраста являются такие свойства как легкая перевариваемость и усвояемость. Эти требования обусловлены снижением с возрастом активности пищеварительных ферментов. Очень важен привлекательный внешний вид и запах пищевых продуктов, так как пожилые люди часто страдают пониженным аппетитом. Создание новых продуктов подразумевает комплексный подход к использованию имеющихся пищевых ресурсов с обеспечением увеличения объемов вырабатываемых продуктов питания, повышения их качества и экономической эффективности производства. Правильное питание в пожилом возрасте будет способствовать замедлению темпов старения и активному долголетию [5].

В настоящее время ассортимент продуктов геродиетического профиля ограничен, причем основная доля приходится на молочные продукты и хлебобулочные изделия.

При создании геродиетических продуктов необходимо учитывать особенности биохимических процессов в тканях и органах организма пожилого человека. Для получения продуктов с высокой биологической ценностью предпочтительно использовать принцип комбинирования сырья. Целевое комбинирование сырья животного и растительного происхождения позволяет достигнуть сбалансированности по химическому составу и обеспечивает необходимое для геродиетического продукта количество пищевых веществ.

Список литературы

1. Матюхина, З.П. Основы физиологии питания, гигиены и санитарии. Учебное пособие, / З.П. Матюхина. – М.: ОИЦ "Академия" , 2009. – 256 с.
2. Библиотека: Здоровье http://www.myjane.ru/articles/text/?id=6262
3. Анфимова, Н.А. Кулинария. Учебное пособие, 4-е издание / Н.А. Анфимова. – М.: ACADEMIA, 2010. – 352 с.
4. Здобнов, А.И., Цыганенко, В.А. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий. Для предприятий общественного питания / А.И. Здобнов, В.А. Цыганенко, – М.: Арий, ИКТЦ "Лада", 2009. – 680 с.
5. Красота и здоровье http://www.health-beauty.ca/index.php?id=259

УДК 637.1.02:66.081.6

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕМБРАННЫХ АППАРАТОВ С ОТВОДОМ ДИФФУЗИОННОГО СЛОЯ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.П. Сырцева
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

Процессы разделения жидких систем играют важную роль в различных отраслях пищевой промышленности. Для осуществления этих процессов применяют различные методы, такие как перегонку, экстракцию, адсорбцию и т.д. Наряду с ними, начиная с 70-х

годов, всё большее распространение находит способ разделения с использованием полупроницаемых мембран (мембранные методы).

Мембранный способ разделения находит всё большее распространение в связи с тем, что обладает рядом преимуществ, по сравнению с традиционными методами:

- проведение процесса в «мягких» технологических режимах, что важно при работе с лабильными веществами;
- возможность осуществления одновременной очистки и концентрирования растворов;
- проведения процесса без фазовых превращений перерабатываемого продукта, что способствует значительному сохранению качества продукта.

Однако, при всех положительных сторонах мембранных методов у них имеются недостатки, которые снижают производительность процесса. Наиболее существенным является образование на поверхности мембраны слоя с повышенной концентрацией задерживаемых веществ (явление концентрационной поляризации).

Явление концентрационной поляризации характерно в большей или меньшей степени для всех мембранных процессов. При фильтровании растворов на поверхности мембраны повышается концентрация задерживаемых веществ, т.е. происходит образование диффузионного слоя. Это явление вызвано тем, что количество вещества, подводимого конвективным потоком к мембране, больше, чем способен отвести суммарный поток задерживаемого компонента, за счет обратной диффузии и переноса через нее. Повышение концентрации у поверхности мембраны происходит до тех пор, пока не установится динамическое равновесие между этими потоками. При определенных условиях это может привести в дальнейшем к образованию слоя геля на поверхности мембраны. Это приводит к значительному увеличению гидравлического сопротивления массопереноса и к изменению первоначальных фильтрующих свойств мембран. Образование слоя геля чаще всего происходит за стадией концентрационной поляризации.

Для увеличения производительности действующего мембранного оборудования используются различные способы очистки, снижающие концентрационную поляризацию на поверхности мембран. Их можно разделить на четыре основные группы: механические; гидродинамические; физические; химические.

Механическая очистка заключается в воздействии на поверхность мембраны с помощью различных устройств, выполняющих механический съем осадка. Способ этот достаточно эффективен, но усложняет конструкцию и используется чаще всего, как правило, в аппаратах с трубчатыми мембранами.

Гидродинамические способы включают турбулизацию потока высокоскоростным течением, либо с помощью использования различных устройств, устанавливаемых в канале мембранного аппарата. Эти способы просты и дешевы. Однако при их использовании увеличиваются энергозатраты и удаляются только осадки непрочно связанные с мембраной.

Под физическими методами очистки понимается воздействие на мембрану различными полями: электрическими, магнитными, ультразвуковыми, центробежными и т.д. Они достаточно перспективны, т.к. их можно проводить одновременно с мембранной обработкой среды. Вместе с тем влияние многих видов полей на биологические среды и, в частности, пищевые продукты, малоизученно.

Химические методы предусматривают внесение различных химических веществ до или во время мембранной обработки. Их использование достаточно эффективно, но они дороги и не всегда пригодны при работе с пищевыми средами из-за наличия химических реагентов.

Анализ известных способов предотвращения или снижения концентрационной поляризации показывает, что они либо недостаточно эффективны, либо их использование невозможно в силу негативного влияния на качество получаемого продукта. Кроме того, их действие носит временный характер и не способно полностью предотвратить указанное явление.

Поэтому современным направлением в мембранной технологии является разработка оборудования нового типа, которое позволит использовать явление концентрационной поляризации и осуществлять промежуточную очистку мембраны, т.е. использовать подвижную часть пограничного диффузионного слоя. Этот слой имеет повышенное содержание растворённых веществ по сравнению с концентрируемым раствором в канале аппарата. Его отвод, производимый в сочетании с мембранным фильтрованием, позволит увеличить производительность оборудования. Отводимый слой можно использовать в качестве готового продукта либо исходного раствора для последующего концентрирования (если нужна высокая степень концентрирования) [1. с. 43].

На основе предложенного способа нами были разработаны конструкции мембранных аппаратов и установок, техническая новизна которых защищена 14 патентами [2. с.21].

Аппараты с отводом диффузионного слоя можно разделить на три группы: конструкции, в которых производится отвод слоя; конструкции, в которых наряду с отводом слоя периодически осуществляется очистка мембраны; конструкции, в которых одновременно с отводом слоя производится очистка мембраны.

На рис.1 представлены базовые конструкции, в которых производится отвод диффузионного слоя.

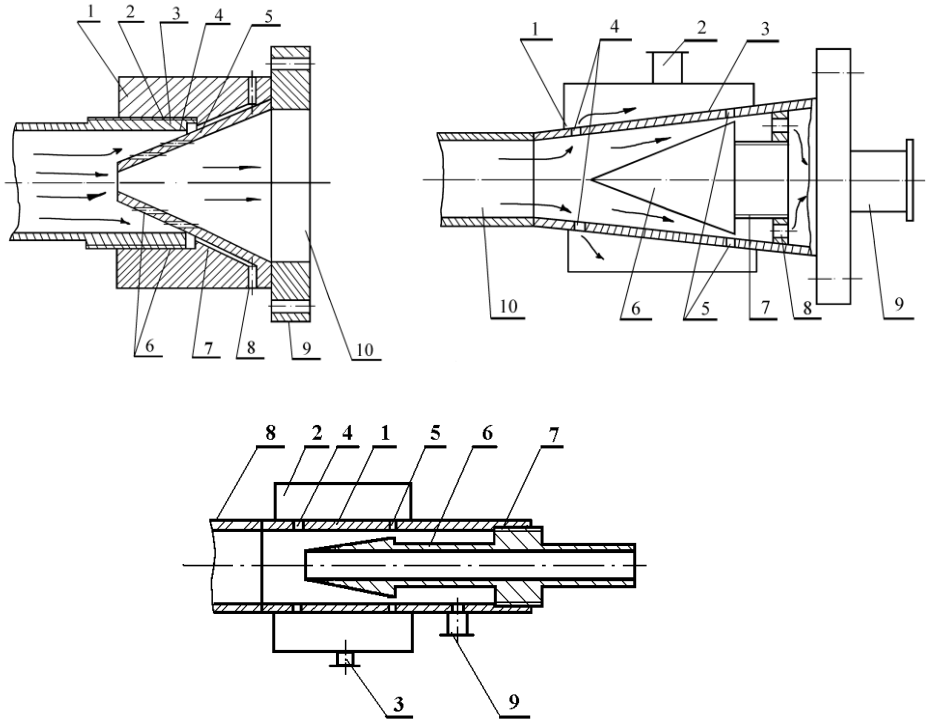


Рис. 1. Аппараты с отводом диффузионного слоя

Анализ их работы показывает, что с течением времени происходит накопление неподвижного осадка на поверхности мембраны, а это приводит к уменьшению производительности аппарата по отводимому фильтрату. Данный недостаток устранен в конструкциях, относящихся ко второй группе (рис.2).

Недостатком аппаратов этой группы является увеличение вспомогательного времени, которое затрачивается на очистку мембраны. При этом основная работа прекращается, что

также приводит к уменьшению производительности оборудования.

Наиболее перспективной является третья группа аппаратов, в которых наряду с отводом диффузионного слоя осуществляется одновременная очистка мембраны (рис.3).

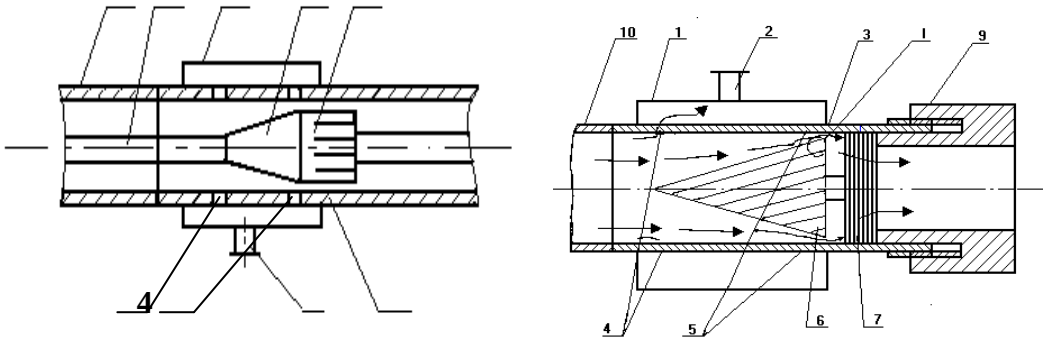


Рис. 2. Аппараты с отводом диффузионного слоя и периодической очисткой мембраны.

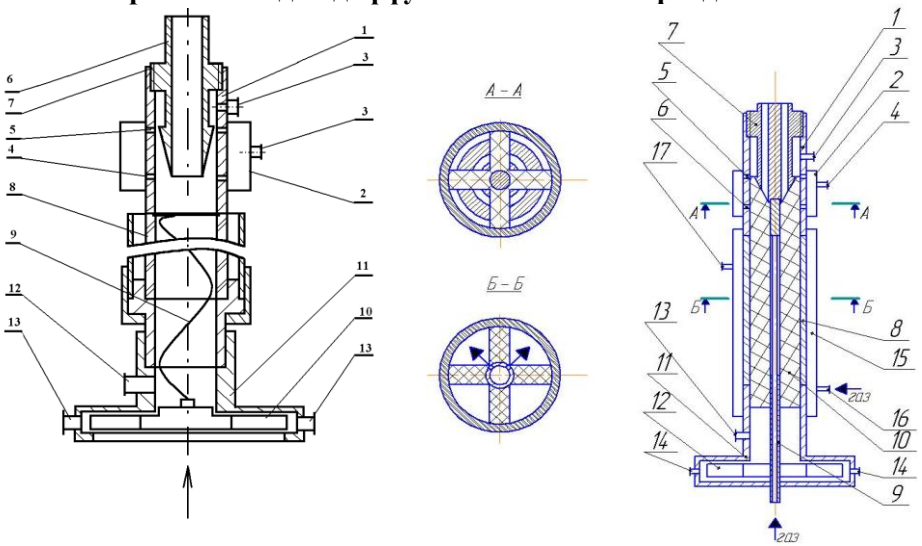


Рис. 3. Аппараты с отводом диффузионного слоя и постоянной очисткой мембраны

Преимуществом этих аппаратов является высокая производительность в течение всего времени работы. Это достигается за счет совмещения функций отвода диффузионного слоя и одновременной очистки мембраны.

Сравнительная оценка работоспособности предложенного нами оборудования, показала его большую эффективность по сравнению с традиционным, используемым в настоящее время. Экспериментальные исследования, проведенные на обезжиренном молоке и молочной сыворотке показали увеличение производительности более чем в два раза.

Широкие области использования мембран позволяют решить многие экологические проблемы, сделать более эффективными методы лечения и методы использования ресурсов. Поэтому использование мембранных технологий является перспективным направлением развития науки.

Список литературы

1. Лобасенко Б.А. Процессы гидромеханического разделения пищевых сред: монография/ Б.А. Лобасенко, Ю.В. Космодемьянский; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 1999. -103с.

2. Лобасенко Б.А. Ультрафильтрация молока и молочных продуктов: монография/ Б.А. Лобасенко, Р.Б. Лобасенко; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.- Кемерово, 2006.-117с.

УДК 665.931.7:[664.959.5-404.8:566.112]

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ КЛЕЕВОГО БУЛЬОНА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЯ ИЗ КОЖИ РЫБ

Т.Х. Као, Р.Г. Разумовская
Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань

Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 г. предлагает, что одной из первоочередных мер повышения функционирования рыбной отрасли является рациональное использование водных биологических ресурсов. Рациональное и максимальное использование малоценных и вторичных ресурсов рыбной промышленности тесно связано с обеспечением рыбными белками физиологических норм питания человека, природоохранными мероприятиями, необходимостью улучшения экологического состояния производств, их эффективностью, сохранением и наращиванием отрасли, расширением ассортимента продуктов, в том числе со специальными свойствами (Киселев, 2009).

Большую долю отходов промыслых рыб составляет кожа, которая ранее в реальных условиях работы рыбоперерабатывающих предприятий преимущественно направлялись на производство кормовой муки.

Кожа рыб относится к коллагенсодержащему сырью, а перспективным направлением обработки данного сырья является получение натурального структурообразователя, имеющегося широкий спектр использования в пищевой промышленности и других отраслях народного хозяйства.

Научным коллективом кафедры «Пищевая биотехнология и технология продуктов питания» Астраханского государственного технического университета разработан оптимальный режим экстракции коллагена из кожи рыб (Као, Разумовская, 2011). Следующим этапом технологии получения натурального структурообразователя является очистка экстрактов.

Целью данной работы является исследование процесса очистки клеевого бульона в технологии производства структурообразователя из кожи рыб.

Поставленная цель была реализована через следующие задачи:

– изучение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей клеевых бульонов до очистки;

– установление рационального режима очистки клеевых бульонов;

– изучение органолептических, физико-химических показателей клеевых бульонов после очистки.

В качестве объектов исследования были использованы клеевые бульоны, приготовленные из кожи щуки *Esox lucius* Linnaeus Волго-Каспийского бассейна (весеннего вылова).

В лабораторных условиях кафедры «Пищевая биотехнология и технология продуктов питания» Астраханского государственного технического университета очистку бульонов двух фракции проводили с помощью пищевых кислот с низкой концентрацией.

Процесс очистки осуществляли следующим образом: бульон подкислялся лимонной кислотой с массовой концентрацией 0,5–1 % раствора до pH 4,1–6,1. Подкисленный бульон выдерживали при температуре 60 °С в течение 1–2 час до возникновения хлопьев на поверхности бульона, затем охлаждали до температуры 30–35 °С и отделяли на центрифуге при частоте вращения ротора 3000–3500 об/мин. Продолжительность процесса составляла 7–10 мин.

Качественные показатели клеевых бульонов определяли в соответствии ГОСТ 7621-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция их них. Методы исследования органолептических и физических показателей».

Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (КМАФАнМ), КОЕ/г определяли по ГОСТ 10444.15-94, бактерии группы кишечных палочек (БГКП) определяли в соответствии с ГОСТ Р 50474-93.

Клеевые растворы после варки являются мутными жидкостями, обладающими различными качественными показателями (табл. 1). Бульоны первой и второй фракции из кожи щуки обладали разной структурообразовательной способностью, которая обусловливается динамической вязкостью и массовой долей сухих веществ бульона. Микробиологические показатели не выше по сравнению с нормами СанПиН 2.3.2.1078–01 (КМАФАнМ, $5 \cdot 10^4$ КОЕ/г для рыбной заливки и студней). Клеевой бульон характеризуется низкой микробиологической обсемененностью, что позволяет удлинить срок его хранения при необходимости.

Таблица 1

Органолептические, физико–химические и микробиологические показатели клеевых бульонов до очистки

Наименование показателей	Клеевой бульон из кожи щуки	
	Первая фракция	Вторая фракция
Прозрачность	Слегка мутный	Мутный
Цвет	Слегка–желтоватый	Кремоватый
Запах	Пресный, без постороннего запаха и вкуса	Пресный, без постороннего запаха и вкуса
Желирующая способность	Выраженная	Заметная
pH	6,6 ± 0,07	6,3 ± 0,12
Сухие вещества, %	9,8 ± 0,21	4,7 ± 0,13
Динамическая вязкость, $мм^2/с$	18,5 ± 0,45	6,9 ± 0,53
Оптическая плотность при длине волны 315 нм	0,876	0,735
Коэффициент преломления, ед.	1,3476	1,3400
КМАФАнМ (КОЕ/г), не более*	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$
БГКП, в 0,01 г*	Не обнаружено	Не обнаружено
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы и L. Monocytogenes, в 25 г*	Не обнаружено	Не обнаружено

Примечание: «*» – требование по СанПиН 2.3.2.1078–01

При этом важно отметить, что бульон до очистки недостаточно прозрачный. Бульоны первой фракции обладали улучшенными органолептическими показателями. На наш взгляд, бульон второй фракции содержит большое количество пигментирующих веществ – муцинов и мелких взвесей, что обусловливает их более темный цвет и мутность. При второй варке во фракцию приходят пигментные клетки кожи рыб, которые придают бульону кремовый цвет. Поэтому для получения структурообразователя высокого качества клеевой раствор необходимо подвергать очистке.

По мнению многих учёных, рационально не смешивать разные фракции, а обрабатывать отдельно, тем самым добиваясь относительной однородности состава целевого продукта и заданных функциональных свойств, необходимых для практического использования (Вирник и др., 1963; Джафаров, 1990). Поэтому процесс очистки бульонов первой и второй фракции осуществляли отдельно.

Эффективность процесса отделения бульона определялась по массе плотного остатка после центрифугирования (рис. 1).

Представленные данные на рис. 1 показывают, что наиболее эффективно процесс фильтрования бульона наблюдается при подкислении бульона до pH 4,1–5,1. Масса осадка

после центрифугирования в установленном режиме составляла 4,5 ± 0,2 и 3,5 ± 0,15 г/ 100 г для бульона второй и первой фракции, соответственно.

При pH > 5,1 бульон после центрифугирования недостаточно прозрачный, и масса плотного остатка составляла 1,6–1,9 и 2,0–2,9 г на 100 мл для бульона первой и второй фракции, соответственно.

При pH < 5,1 бульон после очистки прозрачный, но экономически нецелесообразно снижать pH, с одной стороны и это может повлиять на показатель активности водородных ионов водного раствора готового структурообразователя, с другой стороны.

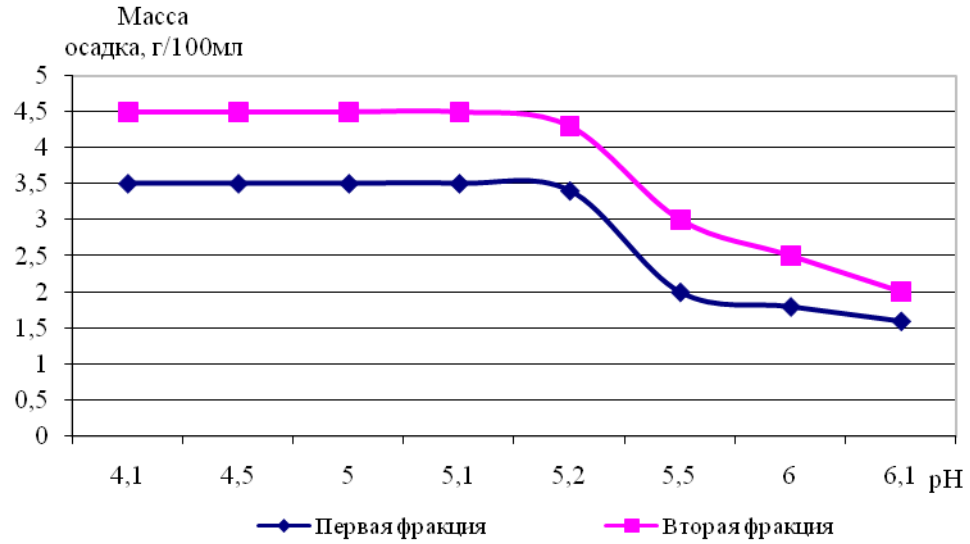


Рис. 1. Масса плотного остатка после центрифугирования при подкислении бульона до pH 4,1–6,1

Таким образом, наиболее рациональным режимом очистки клеевых бульонов является предварительное подкисление бульона до pH 5,1 ± 0,1 с последующим выдерживанием при температуре 60 °С в течение 1–2 час и центрифугированием при частоте вращения ротора 3000–3500 об/мин в течение 7–10 мин. При этом количество вносимой лимонной кислоты в виде 1%–ого раствора в первую и вторую фракцию составляет 20,5 ± 0,8 и 15,5 ± 0,5 мл на 1000 мл, соответственно.

Эффективность процесса очистки также оценивалась прозрачностью экстрактов до и после очистки. Данные, представленные на рис. 2, показали, что после очистки клеевой бульон и первой, и второй фракции отличается высокой прозрачностью, которая достигает 80–85 %.

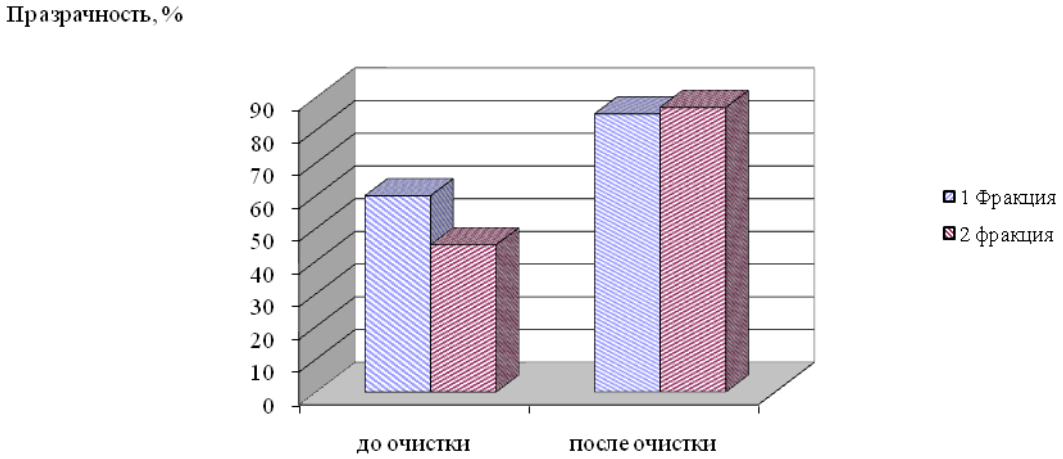


Рис. 2. Прозрачность бульона первой и второй фракции до и после очистки

После центрифугирования бульон двух фракций подвергли органолептической и физико–химической оценке (табл. 2).

Представленные данные (табл. 2) показывают, что бульон после очистки имеют достаточно хорошие органолептические, физико–химические показатели. После очистки снижается массовая доля сухих веществ, динамическая вязкость, коэффициент преломления и оптическая плотность бульона за счёт удаления взвешенных взвесей и белковых веществ неколлагеннового характера. Клеевые бульоны первой и второй фракции являются прозрачными жидкостями, имеют золотисто–соломенный цвет, по органолептическим показателям не отличаются друг другом. При смешивании первой и второй фракции бульон показал выраженную желирующую способность. Кроме того, двухкратную варку кожи рыб по предлагаемой нами технологии проводили при низкой температуре (ниже 60 °С). Мягкий температурный режим экстракции коллагена позволяет сохранить свойства коллагена. Для упрощения и сокращения технологического процесса производства при дальнейшей обработке рационально смешивать две фракции бульона.

Таблице 2

Органолептические и физико–химические показатели клеевых бульонов после очистки

Наименование показателей	Клеевой бульон из кожи щуки	
	Первая фракция	Вторая фракция
Прозрачность	Прозрачный	Прозрачный
Цвет	Золотисто–соломенный	
Запах	Пресный, без постороннего запаха и вкуса	
Желирующая способность	Выраженная	Заметная
pH	5,5 ± 0,15	5,3 ± 0,10
Сухие вещества, %	9,5 ± 0,21	4,5 ± 0,15
Коэффициент преломления, ед.	1,3470	1,3398
Оптическая плотность при длине волны 315 нм	0,742	0,520
Динамическая вязкость, мм^2/с	18,0 ± 0,55	6,5 ± 0,23

Результаты исследования (табл. 3) показывают, что смесь первой и второй фракции клеевого бульона обладает достаточно высокими органолептическими и физико–химическими показателями. Массовая концентрация титруемой кислотности бульона находится в норме клея особых кондиций, разработанного ВНИРО (Трещева, 1983).

Анализ функционально–технологических свойств смеси бульона показал, что клеевой бульон с массовой долей сухих веществ 7,9 % обладает выраженной желируюшей и высокой пенообразующей способностью. Данные свойства структурированного раствора играют важную роль для пищевой промышленности, так как его используют в качестве пенообразователя, обеспечивая равномерную диффузию газообразной фазы в жидких и твердых пищевых продуктах и структурообразователя, обеспечивая прочную структуру пищевых продуктов (Нечаев, 2002).

Таким образом, из полученных результатов исследований установлено, что свойства клеевого бульона первой и второй фракции не одинаковы. Однако смесь первой и второй фракции бульона после очистки обладает достаточно высокими качественными показателями. Результат исследования также показал, что после очистки не наблюдается присутствие белка неколлагенного характера. Это свидетельствует о том, что разработанный способ очистки бульона является перспективным. В технологии производства натурального структурообразователя из кожи рыб для сокращения и упрощения технологического процесса рационально смешивать бульоны первой и второй фракции. Разработка рационального способа концентрирования и сушки клеевых бульонов в технологии производства структурообразо-

вателя, а также изыскание новых направлений применения полученных структурообразователей в пищевой промышленности и других отраслях народного хозяйства продолжаются.

Таблице 3

Органолептические и физико–химические показатели смеси клеевых бульонов после очистки

Наименование показателей	Клеевой бульон из кожи щуки
Прозрачность	Прозрачный
Цвет	Золотисто – соломенный
Запах	Пресный, без постороннего запаха и вкуса
Желирующая способность	Выраженная
pH	5,42 ± 0,15
Сухие вещества, %	7,9 ± 0,1
Динамическая вязкость, мм^2/с	14,5 ± 0,52
Пенообразующая способность, %	375 ± 5,0
Стойкость пены, % (при выдерживании пенослоя 15 минут)	360 ± 4,5
Массовая концентрация титруемой кислотности, в пересчете на муравьиную кислоту, %, не более 1,1*	0,37 ± 0,05
Оптическая плотность при длине волны 315 нм	0,724
Коэффициент преломления, ед.	1,3449

Примечание: «*» – требование для клея особых кондиций, разработанного ВНИРО (Трещева, 1983).

Список литературы

1. Вирник, Д. И. Технология клея и желатина [Текст] / А. П. Власов, Д. З. Таланцев, З. В. Хохлова. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 480 с.

2. Джафаров, А.Ф. Производство желатина / А.Ф. Джафаров. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.

3. Киселев, В. К. Основные направления развития рыбного хозяйства во внутренних пресных водоемах Российской Федерации на период до 2020 года [Текст] / В. К. Киселев // Рыбное хозяйство. – 2009. – № 5 – С. 12–13.

4. Као, Т. Х., Разумовская, Р. Г. Разработка оптимальных режимов экстракции коллагена из отходов рыб Волго-Каспийского бассейна [Текст] / Т. Х. Као, Р. Г. Разумовская // Известия вузов. Пищевая технология, 2011. – № 1 – С. 33 – 36.

5. Нечаев, А. П. Пищевые добавки: Учебник для студентов вузов [Текст] / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. М. Зайцев. – М.: Колос–Пресс, 2002. – 255 с.

6. Трещева, В. И. Рыбий клей [Текст] / В. И. Трещева. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 88 с.

УДК 633.11:620.21:502/504(470.56)

К ВОПРОСУ О МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ КОНТАМИНАЦИИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

В.А. Федотов, П.В. Медведев
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Проблема низкого качества муки наиболее выражена на малых хлебопекарных предприятиях. Минипекарни закупают низкокачественную муку и используют различные улучшители. Другой проблемой хлебопечения является повышенная микробиологическая загрязненность зерна и, как следствие, муки. Эти две вышеуказанные проблемы взаимосвязаны – в научной литературе отмечается, что зерно с пониженными хлебопекарными свойствами обладает высокой микробиологической загрязненностью. Отсюда - заболевание картофельной болезнью и плесневение хлебобулочных изделий. Возбудителями картофельной или тягучей болезни хлебобулочных изделий являются Bacillus Mesentericus и Bacillus subtilis, споры которых остаются жизнеспособными даже в мякише выпеченных хлебобулочных изделий [1].

В последние годы распространение картофельной болезни хлеба заметно увеличилось. Это связано, с открытием большого количества минипекарен, в которых микробиологический контроль поступившей муки практически не ведется. Потребительские свойства хлебобулочных изделий в определяющей степени зависит от показателей хлебопекарного качества муки, которые формируются при заготовке, послеуборочной обработке и хранении зерновой массы [2].

Обсемененность поверхности свежеубранного зерна бактериями рода Bacillus колеблется от 10^2 до $9 \cdot 10^3$ КОЕ/г, внутри зерна количество этих бактерий было от 0 до $2 \cdot 10^2$ КОЕ/г. До настоящего времени для зерна и муки не разработаны критерии качества по микробиологическим показателям. Однако из литературных источников известно, что качество муки можно считать хорошим, если в ней содержание спорообразующих аэробных бактерий B.subtilis - возбудителя картофельной болезни хлеба не более 200 КОЕ/г, (КОЕ - колониеобразующих единиц). Известно также, что мука, содержащая до 10 КОЕ/г, считается слабо, до 100 КОЕ/г умеренно, более 1000 КОЕ/г сильно зараженной [3].

Количество спорообразующих бактерий учитывали из смывов, прогретых на водяной бане в течение 10 минут при 80 °С для исключения роста неспоровой микрофлоры. Смывы из исследуемых образцов зерна пшеницы высевались на питательные картонные подложки (ПКП) фирмы Sartorius со средой Standard-TCC, так как именно эта среда является селективно-дифференциальной для бактерий B.subtilis и B.mesentericus, позволяя получать их высококонтрастные колонии. ПКП являются готовыми к использованию питательными средами, разработанными специально для использования совместно с системой мембранной фильтрации.

Посевы культивировали при 37 °С в течение 48 часов. Для документирования результатов, мембранные фильтры высушивали при комнатной температуре, после облучали бактерицидной лампой в течение 10 минут, с целью уничтожения вегетативных форм микроорганизмов. Для максимальной контрастности изображения, с целью его последующей математической обработки съемка велась с использованием зеленого фильтра. Для автоматизации подсчета колоний воспользовались программным пакетом Open Source Computer Vision Library (OpenCV), библиотеки алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом. Данный программный продукт предназначен для сравнительного анализа изображения, с целью подсчета числа, размера, координат контрастных участков - «пятен» на изображении.

Также, проводили оценку уровня зараженности пахотного слоя почв различных районов произрастания зерна яровой пшеницы. Зараженность почвы спорообразующими бактериями картофельной палочки определялась посевом на среду Standard-TCC, протеолитическую активность бактерии B.subtilis и B.mesentericus - по диаметру зон протеолиза при высе-

ве на молочный агар. Все расчеты производились с использованием программного обеспечения Statistica 8.0.

Объектами исследований служили образцы 13 сортов яровой пшеницы 3 зон районирования Оренбургской области – Восточной, Центральной и Западной зон. Смывы с зерна использовали для посевов на мембранные фильтры. Результаты анализа зерна представлены на рисунке 1, из которого видно, что показатели обсемененности явно зависят от зоны произрастания.

Разница в результатах между сортами образцов одной зоны объясняется, по-видимому, морфологическими различиями зерновки (размером бородки), а также различиями в технике и технологии послеуборочной обработки пшеницы, что и обуславливает разброс результатов в пределах зоны.

Практически все исследованные образцы характеризуются большой зараженностью спорами «картофельной палочки», образцы преимущественно Восточной зоны Оренбургской области отличаются в 2 – 4 раза большим уровнем контаминированности (среднее значение уровня зараженности зерна для Восточной зоны – 1500 КОЕ/г, для Центральной – 450 КОЕ/г, для Западной – 350 КОЕ/г).

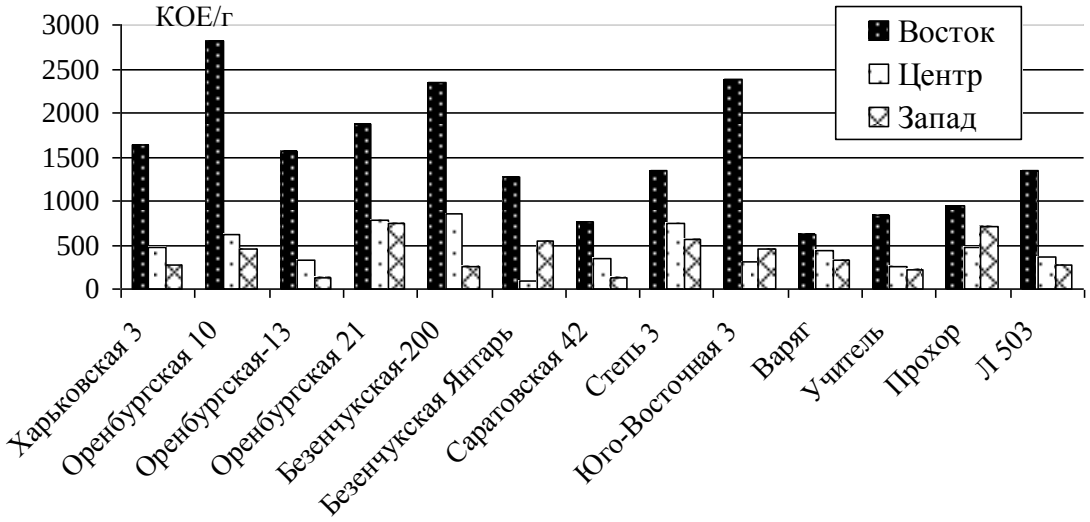


Рис. 1. Уровень зараженности зерна пшеницы различных зон районирования спорами B.subtilis и B.mesentericus

Предположительно большая обсемененность восточных районов связана с их почвенно-климатическими условиями. Климатические и почвенные условия Оренбургской области характеризуются особенностями, вызванными большой протяженностью территории в широтном и в меридиональном направлениях, сложным геологическим строением и разнообразием рельефа, наложившими свой отпечаток на почвенный и растительный покров.

Обсемененность зерна в разные годы одного и того же района варьируется в небольшом диапазоне (таблица 1) в зависимости от погодных условий года. Коэффициент вариации не превышает 26 %, в среднем по трем зонам составляя около 18 %.

Исходя из характера получившейся поверхности, увеличение значений суммы температур, а также уменьшение коэффициента увлажнения непосредственно сказывается на повышении обсемененности возбудителями картофельной болезни у соответствующих образцов зерна пшеницы.

На рисунке 2 показана поверхностная диаграмма, наглядно отображающая зависимость обсемененности зерна от зоны его произрастания. В качестве показателей климатических характеристик области, от которых зависит обсемененность зерна пшеницы, приняты сумма

температур теплых месяцев года и коэффициент атмосферного увлажнения, определяемый соотношением между осадками и испаряемостью.

Таблица 1

Обсемененность зерна пшеницы разных лет (КОЕ/г) бактериями сенной и картофельной палочки

Зона произрастания	Район	Год испытания		
		2007	2008	2009
Восточная	Кваркенский	1480	1610	1470
	Гайский	960	1020	950
	Орский	2100	2030	2020
Центральная	Беляевский	440	520	480
	Октябрьский	810	940	800
	Шарлыкский	530	680	350
Западная	Курманаевский	350	330	370
	Первомайский	690	660	600
	Тоцкий	440	510	460

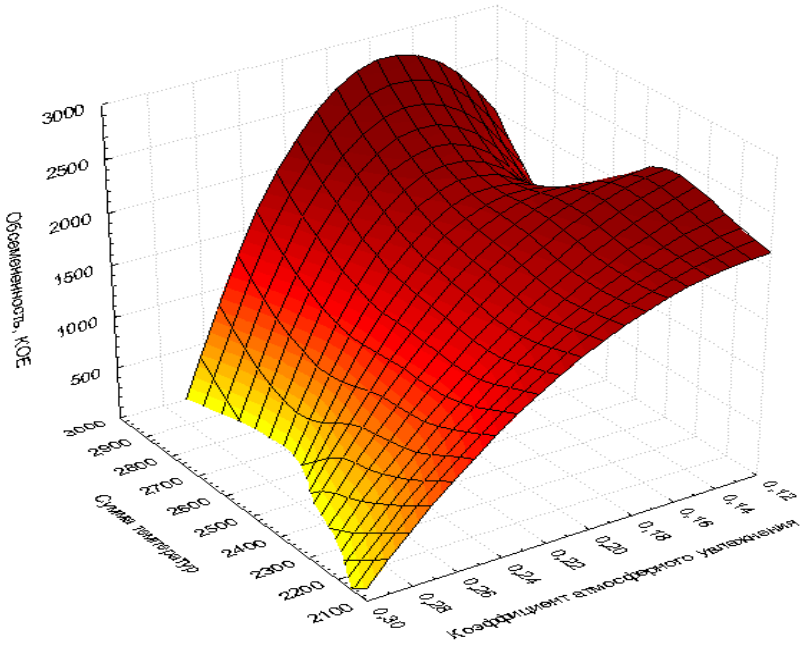


Рис. 2. Коррелятивность обсемененности зерна от тепло- и влагообеспеченности зоны его произрастания

Наиболее полной характеристикой увлажненности (влагообеспеченности) территории является гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК). Гидротермический коэффициент в северной части региона указывает на незначительную засушливость климата (ГТК 0,8…1,1), на большей части территории, в центральных и западных районах – засушливость (ГТК 0,6…0,8) и в юго-восточной части – сильную засушливость (ГТК менее 0,6).

В районах с преимущественно засушливым климатом сенная и картофельная палочки, являясь спорообразующими, лучше других микроорганизмов переносят негативные природные явления. Конкуренция со стороны других бактерий и грибов в этих районах гораздо ниже. Вероятно по этой причине зерно этих районов более обсеменено B.subtilis и B.mesentericus. Коэффициент корреляция контаминированности зерна бактериями сенной и

картофельной палочки (КОЕ/г) с гидротермическим коэффициентом Селянинова в среднем для разных зон произрастания пшеницы равен 0,84.

Исходя из данных уровня обсемененности бактериями B.subtilis и B.mesentericus была составлена карта распределения контаминации зерна пшеницы на территории всей Оренбургской области. Более обсемененные области окрашены в более темный цвет (рисунок 3). Разброс анализируемого параметра составляет 200 – 2000 КОЕ/г.

Для выявления закономерностей влияния природно-климатических особенностей зон районирования на уровень контаминации зерновых культур спорообразующими бактериями проводили исследования взаимосвязи содержания микроорганизмов в почве и на поверхности зерна пшеницы. Для этого проводили оценку уровня зараженности пахотного слоя почвы тех же районов, где произрастали исследованные образцы зерна яровой пшеницы. Как показали исследования, образцы почвы Восточной зоны отличаются гораздо большими показателями обсемененности, вплоть до 175 тысяч КОЕ/г, уровень обсемененности Центральной и Западной зон не превышает 75 тысяч КОЕ/г.

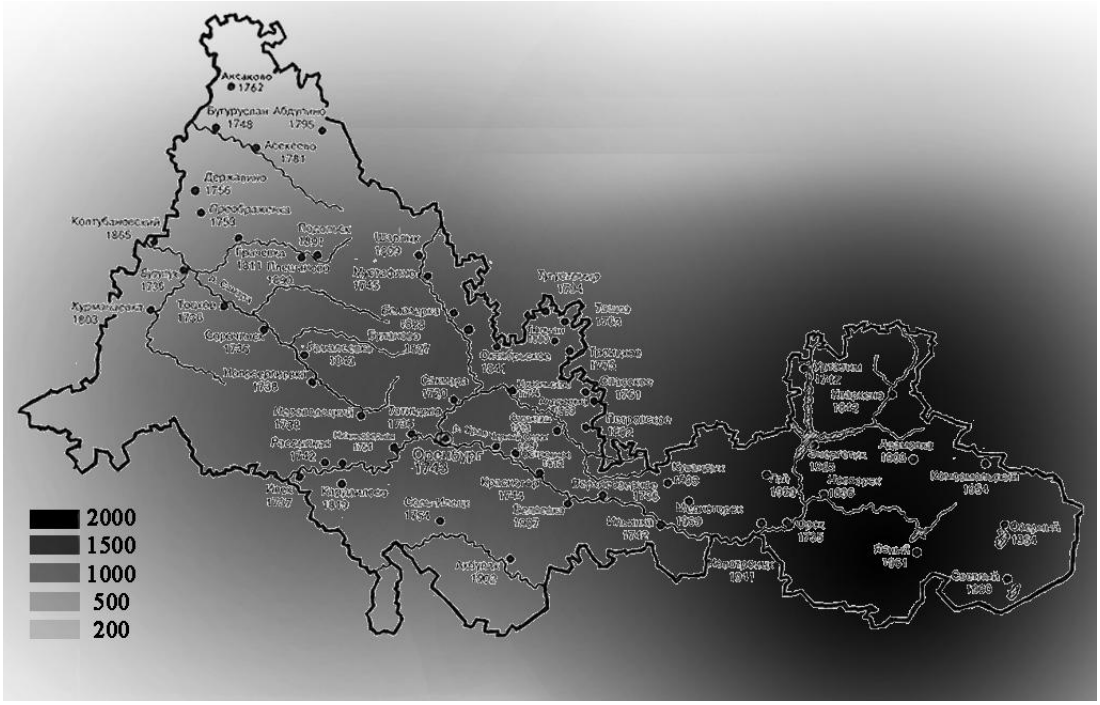


Рис. 3. Градиентная карта обсемененности различных районов Оренбургской области спорами B.subtilis и B.mesentericus, КОЕ/г

Коэффициент корреляции при уровне значимости $p < 0,05$ равный 0,93 говорит о сильной зависимости обсемененности зерна от степени зараженности почвы спорами. Основная масса спор Bacillus Subtilis и Bacillus Mesentericus начинает накапливаться в зерне еще во время уборки, попадая в него с пылью, частицами почвы. Интенсивность обсемененности зерновой массы зависит от технологии послеуборочной обработки растений, длительности хранения, качества очистки поверхности зерна и т.д. Выявленная корреляция обсемененности зерна и пахотного слоя почвы становится понятной, если предположить, что технология очистки зернового сырья в разных районах Оренбургской области отличается несущественно.

Обнаружена также зависимость протеолитической активности посевов смывов образцов зерна от зоны произрастания. Разброс значений диаметров протеолиза у образцов зерна из разных районов трех зон районирования составляет от 8 до 32 мм. Преимущественно наибольшими значениями отличаются районы Центральной (Октябрьский район – 32 мм, Шар-

лыкский – 25 мм) и Западной (Первомайский район – 31 мм, Тоцкий – 24 мм) зон, в то время как для образцов Восточной зоны характерны значения диаметра зон протеолиза 8-15 мм. Разные штаммы бактерий обладают различной ферментативной активностью, поэтому проявления признаков поражения готовых изделий картофельной болезнью лишь косвенно свидетельствует о численности колониеобразующих спор B.subtilis и B.mesentericus. Штаммы образцов бактерий большинства районов Восточной зоны обладают низкой ферментативной активностью, и потому, даже в весьма высокой концентрации долгое время не вызывают появления признаков картофельной болезни.

Многолетний микробиологический анализ яровой пшеницы из разных районов Оренбургской области позволил установить, что практически все исследованные образцы характеризуются большой зараженностью спорами «картофельной палочки», образцы преимущественно Восточной зоны Оренбургской области отличаются большим уровнем контаминированности, а также определить зависимость обсемененности зерна от тепло- и влагообеспеченности зоны его произрастания, оценить уровень зараженности пахотного слоя почвы районов области, выявить различия в ферментативной активности B.Subtilis и B.Mesentericus разных зон области, составить для Оренбургской области карту контаминированности зерна.

Список литературы

1. Омельченко, В.Д. Зерна, поврежденные и испорченные микроорганизмами и самосогреванием как критерий санитарно-гигиенического состояния пшеницы и кукурузы [Текст] / В. Д. Омельченко - Автореф. дисс. канд. техн. наук. - М. - 1991. – С. 1 - 9.

2. Афанасьева, О.А. Микробиологический контроль хлебопекарного производства [Текст] / О. А. Афанасьева. - М. : Пищевая промышленность. – 1976. - С. 113.

3. Вербина, Н.М. Микробиология пищевых производств [Текст] / Н. М. Вербина, Ю. В. Каптерева . - М. : Агропромиздат, 1988. – С. 148 – 151.

УДК641.56:001.895

СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В СВЕТЕ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

М.Т. Шулбаева*, А.И. Лосева*, К.Л.Коновалов**
Кемеровский технологический институт пищевой промышленноти, г. Кемерово
МОУ «Биона», г. Кемерово

Приоритетными инновационными направлениями в сфере пищевых производств являются разработка перспективных способов производства, хранения, транспортировки и переработки продукции; формирование механизмов по рациональному использованию сырья; разработка новых видов высококачественных пищевых продуктов; совершенствование способов продвижения продукции до потребителя.

Научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание новых ресурсов незаменимых компонентов пищи, использование нетрадиционных видов сырья, создание новых прогрессивных технологий, позволяющих повысить пищевую и биологическую ценность продукта, придать ему заданные свойства, увеличить срок хранения.

Конструирование функциональных продуктов с заданными характеристиками (состав, структурные формы, сенсорные показатели) ведется в соответствии с принципами пищевой комбинаторики. При сложившейся экологической обстановке, особенно в крупных мегаполисах, введение в ежедневный рацион продуктов, созданных с применениями принципов пищевой комбинаторики, является необходимым. Это научно-технологический процесс соз-

дания новых форм пищевых продуктов, в основе которого лежат три принципа. Первый – элиминация, исключение из состава продукта какого-либо компонента, например лактозы из продуктов, предназначенных для людей с непереносимостью молочного сахара. Второй принцип – обогащение. Если не хватает какого-то пищевого вещества, продукт можно им обогатить. Третий – замена, при которой вместо одного изъятого компонента вводится другой аналогичный, обладающий полезными свойствами.

Наверное, тот, кто хотя бы немного изучал тенденции мировой экономики, без труда сможет оценить потенциал российского рынка и, в частности, сельскохозяйственных производств, включая мясоперерабатывающую отрасль. Когда правительство берет на себя решение многих вопросов производителя сельскохозяйственной продукции и, в первую очередь, помогая решать вопросы с финансированием современных сельскохозяйственных объектов, внеся данную отрасль экономики в приоритеты развития, в России открылись те перспективы и возможности, которые позволят производителю в ближайшем будущем не только работать на внутреннем рынке, но и получить статус экспортера. Однако есть большое «но»! И это «но» состоит в достаточно простом, казалось бы, вопросе: а позволят ли инвестиции в современное производство получить сертификацию Евросоюза, что откроет производителю двери, как в Европу, так и в европейские супермаркеты, обосновавшиеся в России, которые после вхождения России в ВТО вынуждены, будут изменить свои условия торговли и отказывать в приеме продукции, пусть и отличного качества, но с предприятий, не имеющих сертификата ЕС.

Как избежать такого парадокса, как же научить российского предпринимателя терпеливо добиваться своей цели не на последнем этапе существования предприятия, а на первоначальном этапе становления, когда все будущие потери можно было бы предусмотреть и предотвратить, а именно, на стадии еще технологического проекта. Предприниматель, не пожалевший ни времени, ни денег на технологический проект, без которого ни один строительный проект не может быть полноценным, получает в последствии не только современное предприятие, но и предприятие, которое с лихвой окупит все расходы, за счет высокой рентабельности, отработанной технологии, что возможно только его грамотного построения.

В развитии сельского хозяйства наметились определенные положительные тенденции. В растениеводстве ситуация остается неблагополучной: снижается плодородие почв, разбалансированы их пищевой, водный и тепловой режимы, нарушаются энергетические обменные процессы в агроландшафтах. Вложение дополнительных средств не обеспечивает эквивалентный прирост продукции. Антропогенные воздействия на земельные ресурсы интенсивно возрастают, их негативные последствия характеризуются усилением процессов эрозии, подтоплением, опустыниванием, переуплотнением почв.

В комплексе мер по борьбе с эрозией почв важная роль отводится организационно-хозяйственным, агротехническим, гидротехническим и лесомелиоративным мероприятиям. В то же время накоплен положительный опыт по внедрению эколого-ландшафтных систем земледелия, которые являются надежной альтернативой старым техногенным системам земледелия. Внедрение элементов биологизации в земледелие дает возможность снизить при минимальных затратах потери гумуса в 1,5-2 раза, а при удельном весе многолетних трав – 25-30%, зернобобовых культур – 15% и применении соломы на удобрение – сохранить органическое вещество почвы, стабилизировать урожаи сельхозкультур.

Отдельные птицефабрики и крупные животноводческие комплексы приобретают в собственность необходимое количество сельскохозяйственных угодий для производства кормов и эффективного использования навозных стоков, используют современные технологии удаления помета (термическая и ферментационная сушка, переработка калифорнийским червем и др.). Эти технологии позволяют производить экологически чистые органические удобрения и снижать поступление в водные объекты навозных стоков и выбросов аммиака в атмосферу.

В области развития агропромышленного комплекса ставится цели:

Первое — устойчивое развитие сельских территорий.

Второе — создание условий для повышения конкурентоспособности продукции.

Третье — воспроизводство имеющихся природных ресурсов.

Из этих поставленных целей вытекают соответствующие задачи:

а) эффективное использование земли, которое предполагает внедрение интенсивных ресурсосберегающих технологий и, самое главное, становление эффективного собственника. Сегодня частная собственность на землю не является единственным и определяющим правом, потому что за ним следует ответственность перед государством, обществом и людьми. Работая на земле, человек должен в соответствии с законодательством выполнять требования по ее правильному использованию.

б) Также очень важной является задача развития пищевой и перерабатывающей промышленности. Есть классическая схема, когда спрос определяет предложение. Пищевая и перерабатывающая промышленность, торгово-закупочные и снабженческо-сбытовые кооперативы — это часть спроса. Они определяют стабильный и гарантированный спрос через развитие пищевой и перерабатывающей промышленности в части плодоовощной продукции, зерновой, мясной и молочной переработки, строительство крахмалопаточных комбинатов, заводов по производству круп и т.д. Сегодня инвесторы приходят туда, где есть сырьевая база, нормальное географическое расположение с необходимой транспортной инфраструктурой, подъездными путями и имеется помощь региональной власти в реализации инвестиционных проектов.

в) Третье условие — это устойчивое развитие сельских территорий, для чего необходимо улучшать условия жизни молодых семей, молодых специалистов и остального сельского населения. Сегодня развитое сельскохозяйственное производство не только и не столько современные технологии, но и качество жизни на селе.

И следующая задача — это развитие инновационных процессов во всех подотраслях сельского хозяйства. Наука должна сказать свое веское определяющее и решающее слово, потому что она сегодня научилась учить государство, но, к сожалению, сама в полной мере не адаптировалась к условиям рынка. А она должна быть востребована сельхозтоваропроизводителями. Не следует отметать ее прикладной характер, потому что в вопросах почвоведения, мелиорации и других, научные разработки, безусловно, должны вестись. А второе — это быть сегодня востребованной и нужной сельхозтоваропроизводителям в плане внедрения современных технологий. Применение новых современных машин и, соответственно, повышение отдачи сельскохозяйственных угодий и животноводства — этим наука тоже должна сегодня заниматься. Как и выведением новых пород, применением передовых технологий переработки сельхозпродукции, разработкой высокоэффективных машин и механизмов.

Список литературы

1. Беляничев С.А. Перспективы и возможности Российского рынка сельскохозяйственной продукции //Отраслевой журнал: Мясо и молоко – 2006, - №3, с. 24;

2. Коновалов К.Л., Лосева А.И., Шулбаева М.Т., Печеник Н.В. Создание качественно новых продуктов с заданными свойствами // Молочная Сфера - 2010,- №4.- с.62-66

УДК 665.664

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА НЕФТЕШЛАМОВ

Н.Ю.Шустова*, Л.А. Джигола*, Ю.М. Симакова**

* Астраханский государственный университет, г. Астрахань

** ООО «НПЦ», г Волгоград, Астраханский НИЛ, п. Ильинка

Проблема повышения экологической безопасности при обращении с отходами нефтедобычи актуальна практически в каждом нефтедобывающем регионе. С одной стороны - значительные количества нефтяных отходов негативно воздействуют практически на все компоненты окружающей среды (людей, промышленные, транспортные и жилищно-коммунальные объекты, сельскохозяйственные угодья, леса, водоемы и т.п.). Эти отрицательные воздействия проявляются в основном в повышении заболеваемости людей, ухудшении их жизненных условий, в снижении продуктивности биологических природных ресурсов, ускорении износа зданий, сооружений и оборудования. С другой стороны – нефтесодержащие отходы – это ценное углеводородное сырье. Его переработка может обеспечить доходность, которая позволит провести необходимые природоохранные и реабилитационные мероприятия [1-4]. Проблема очистки нефтешламов стоит более остро, чем очистка и утилизация твердых отходов. Нефтешламы и их накопители (полигоны) являются реальным источником техногенных эмиссий и воздействия на экосистему.

Целью данного исследования является подбор эффективного моющего средства и разработка методики отмыва нефтешлама с содержанием воды в пределах 25-65% и механических примесей 6-35%. Результаты исследования ***моющей способности различных технических моющих средств*** представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические характеристики моющих средств

Технические моющие средства (ТМС)	Концентрация раствора	pH раствора	Степень отмывки нефтешлама ТМС
Рифей щелочной	2 %	11,8 - 12,8	0%
Вода	-	6,0 – 8,0	2-3%
Аквапетрол	10 %	8,0 – 9,0	5%
ДС – 58	10 %	6,0 – 7,0	12%
Аквакат	2 %	12,0 - 12,4	15%
Вега–н	10 %	11,0 -12,0	17%
Na_2CO_3	15 %	11,0 - 12,0	30%
Акванад	2 %	2,0 - 2,5	35%
МСН+СПАВ	10% +1%	11,0	85-95%

Наибольшая степень отмывки нефтешлама (табл. 2) достигается при использовании моющего раствора, представляющего собой смесь водоотнимающей композиции (МСН) и СПАВ. Дальнейшее исследования были проведены с использованием этого раствора. Определение основных показателей: содержания механических примесей проводили по ГОСТ 6370-83 [5], воды – по ГОСТ 2477-65 [6] (табл. 2).

Для сравнения параллельно проводились контрольные испытания с водой (таблица 3).

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что отмывка нефтешлама смесью значительно эффективнее, чем водой, т.к. основные показатели в несколько раз меньше: механических примесей в верхнем слое в пересчёте на сухое вещество 5,85 % (табл.2) и 24,59 % (табл.3), а содержание органики в нижнем слое 3,84 (табл.2) и 10,54 (табл.3).

Таблица 2

Показатели эффективности отмывки нефтешлама смесью МСН и СПАВ

Продукт	Содержание мех. примесей, %		Содержание, %	
	в пересчете на сух. в-во	[7]	воды	органики
Исходный нефтешлам	47,14	19,8	58,0	22,2
Верхний слой (пленочный н/пр)	**5,85**	2,86	21,28	75,86
Нижний слой (осадок)	90,0	34,62	61,54	**3,84**

Было ***изучено влияние количества операций отмывок*** на эффективность извлечения нефтепродукта из нефтешлама с большим содержанием механических примесей. В данном этапе исследования после каждой операции отмывки часть пленочного нефтепродукта была проанализирована на содержание механических примесей, воду, органику, а вторая часть подвергалась дальнейшей отмывке. Результаты представлены на рис.1 и 2.

Таблица 3

Показатели эффективности отмывки нефтешлама водой

Продукт	Содержание мех. примесей, %		Содержание, %	
	в пересчете на сух. в-во	[7]	воды	органики
Исходный нефтешлам	47,14	19,8	58,0	22,2
Верхний слой (пленочный н/пр)	**24,59**	18,69	24,0	57,31
Нижний слой (осадок)	55,11	12,94	76,52	**10,54**

Из рис.1 видно, что извлечение нефтепродукта из нефтешлама с каждой новой операцией отмывки увеличивается. Это связано с тем, что после каждой операции отмывки содержание нефтепродукта в осадке (иле) уменьшается. Зависимость извлечения от числа операций отмывки имеет линейный характер, используя МНК, получено следующее уравнение: $S = 25{,}623N - 4{,}44$ ($R^2 = 0{,}9996$).

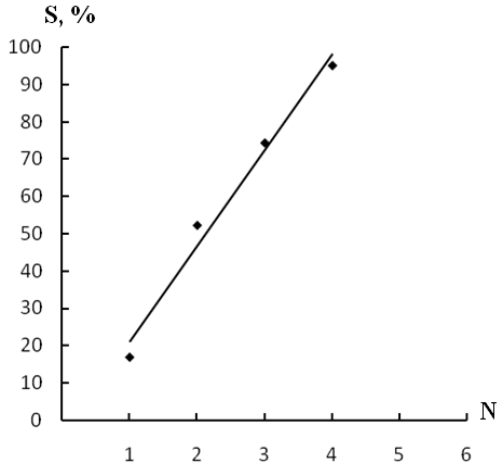


Рис.1 Зависимость эффективности отмывки нефтешлама (S,%) смесью МСН и СПАВ от количества операции отмывки (N)

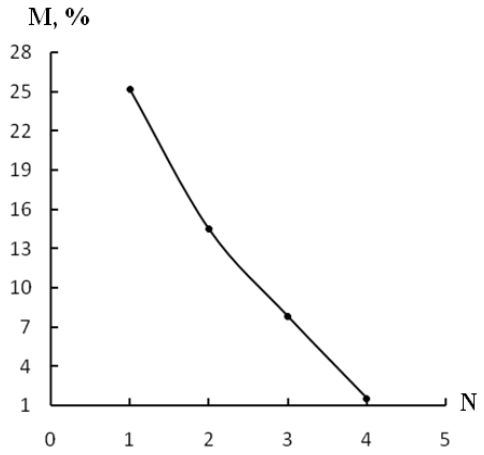


Рис.2 Зависимость содержания (M,%) механических примесей в нефтешламе от количества операции отмывки (N)

Из рис.2 видно, что содержание механических примесей в нефтешламе с каждой новой операцией отмывки уменьшается и достаточно проводить 3-4 операции отмывки, чтобы снизить содержание механических примесей до норм [7,8].

Экспериментально установлено, что для ***нефтешлама с небольшим содержанием механических примесей до 10%*** возможно уменьшение концентраций компонентов моющей смеси в 5 раз, таблица 4.

Основные показатели такие как: содержание механических примесей в верхнем слое в пересчёте на сухое вещество 1,55 % (табл.4) и содержание органики в нижнем слое 0,17 % соответствуют нормам [7,8].

Проведены исследования отмывки нефтешлама с небольшим содержанием механических примесей до 10% без использования в качестве компонента моющей смеси МСН, таблица 5.

Таблица 4

Показатели эффективности отмывки нефтешлама смесью 2 %-го раствора МСН и 0,2 % го раствора СПАВ

Продукт	Содержание мех. примесей, %		Содержание, %	
	в пересчете на сух. в-во	[8]	воды	органики
Исходный нефтешлам	10,96	6,36	42,0	51,64
Верхний слой (пленочный н/пр)	**1,55**	1,21	22,0	76,79
Нижний слой (осадок)	95,5	3,83	96,0	**0,17**

Из таблицы 5 можно сделать вывод, что отмывка нефтешлама раствором СПАВ без МСН не эффективна, нефтепродукт плохо отмывается от механических примесей (9,27%) и содержит большое количество воды.

По результатам исследования (табл.1-5) можно сделать вывод, что обработка исходного нефтешлама моющей смесью позволяет отмыть нефтешлам на 85 - 90%. Отмывка другими моющими средствами, водой или раствором СПАВ без МСН таких результатов не даёт. Экспериментально установлено (рис.1, 2), что достаточно проводить 3-4 операции отмывки нефтешлама: два раза моющей смесью, и один или два раза водой для снижения щёлочности.

Таблица 5

Показатели эффективности отмывки нефтешлама 0,2%-ым раствором СПАВ

Продукт	Содержание мех. примесей, %		Содержание, %	
	в пересчете на сух. в-во	[8]	воды	органики
Исходный нефтешлам	10,96	6,36	42,0	51,64
Верхний слой (пленочный н/пр)	**9,27**	4,45	52,0	43,55
Нижний слой (осадок)	33,69	2,02	94,0	3,98

После проведения отмывки собранный пленочный продукт был проанализирован на ряд показателей на соответствие ГОСТ [9]. Определение температуры вспышки проводили по ГОСТ 6356-75 (табл.6).

Таблица 6

Анализ нефтепродукта образующегося после отмывки нефтешлама

Содержание мех. примесей, %	Содержание воды, %	ВУ при 100°С, условных градусах	ТВО,°С
1,21 – 1,94	22,0 – 40,0	2,45	153

Собранный нефтепродукт отмывают повторно до соответствия ГОСТу 10585-99 «Топливо нефтяное. Мазут» и возвращают в оборот в качестве продукта близкого к мазуту марки «М-100».

В дальнейшем, отмытый от нефтепродукта, нефтешлам (ил) может использоваться как строительный материал, при производстве керамзита, тротуарных плит, отсыпки дорог, планировки территории и т.п., или, вывоз очищенного шлама на свалки в качестве строительного мусора.

В результате отмывок образовывался отработанный моющий раствор, который был проанализирован на ряд показателей загрязняющих веществ согласно постановлению о допустимых концентрациях загрязняющих веществ в сточных водах [7]. Результаты исследований приведены в таблице 7.

Содержание СПАВ в отработанных моющих растворах не превышает норму (табл. 7).

Таблица 7

Основные показатели по нормам сброса в системы канализации отработанных моющих растворов

Анализируемый раствор	СПАВ, мг/дм^3	pH, ед. pH	Железо(III), мг/дм^3	Взв. в-ва, мг/дм^3	Сух.ост., мг/дм^3	Хлориды, мг/дм^3
Моющий раствор после отмыва замазученного грунта						
Первый отмыв	0,041	12,6±0,2	7,97±1,99	230,0±5,0	24016,0	718,9±102,2
Второй отмыв	0,048	12,5±0,2	2,8±0,9	75,0±5,0	24128,0	149,8±25,6
Третий отмыв	0,046	12,4±0,2	0,97±0,15	45,0±2,0	24430,0	185,4±32,4
Четвертый отмыв	0,036	6,7±0,2	9,05±0,49	680,0±5,0	3398,0±306	59,96±3,87
Пятый отмыв	0,040	6,6±0,2	12,3±4,0	486,0±5,0	756,0±68	82,57±5,34
Шестой отмыв	0,042	6,6±0,2	0,7±0,1	84,0±5,0	596,0±53,6	74,3±13,0
Моющий раствор после отмыва нефтешлама						
Второй отмыв	0,039	12,2±0,2	2,2±0,3	29,0±2,0	415,0±37,4	23,27±7,51
Третий отмыв	0,034	6,6±0,2	0,41±0,03	36,0±2,0	320,0±28,8	15,34±3,12

По таким показателям, как содержание железа (III), хлоридов, pH в растворах превышающих норму можно рекомендовать разбавление водой до нормы сброса в системы канализации, а по взвешенным веществам возможно использование любого фильтрующего материала. Возможно повторное использование моющего раствора для отмывки нефтешламов.

Экспериментально установлено, что возможно применение ***данной методика и для отмывки замазученного грунта.*** Экспериментально полученные результаты представлены в таблице 8 и 9.

Полученные результаты (табл. 8) позволяют отметить, что применение разработанной методики отмывки нефтешламов для замазученных грунтов эффективно и в зависимости от степени загрязненности грунта достаточно проводить от 3 до 6 операций отмывок.

Таблица 8

Показатели эффективности отмывки замазученного грунта смесью из 16 г МСН и 1,6 г СПАВ

Продукт	Содержание мех. примесей, %		Содержание, %	
	в пересчете на сух. в-во	[8]	воды	органики
Исходный замазученный грунт	81,7	71,5	12,5	16,0
Верхний слой (пленочный н/пр)	4,85	1,94	60,0	38,06
Нижний иловый слой после 3-х отмывок	94,06	48,91	48,0	**3,09**
Нижний иловый слой после 6-ти отмывок	93,94	3,57	96,2	**0,23**

Экспериментально установлено, что для отмывки замазученного грунта возможно уменьшение содержания МСН в моющем растворе в 2 раза. Отмывку проводили как в первом случае. Данные по отмывке представлены в таблице 9.

Таблица 9

Показатели эффективности отмывки замазученного грунта смесью из 8 г МСН и 1,6 г СПАВ

Продукт	Содержание мех. примесей, %		Содержание, %	
	в пересчете на сух. в-во	[8]	воды	органики
Исходный замазученный грунт	81,7	71,5	12,5	16,0
Верхний слой (пленочный н/пр)	10,86	6,95	36,0	57,05
Нижний иловый слой	93,7	46,22	40,0	**3,78**

По результатам отмывок можно сделать вывод, что нижний иловый слой с содержанием механических примесей 3,09 % и 0,23% (табл. 8) и 3,78% (табл. 9) может в дальнейшем использовать, как компонент в строительных и теплоизоляционных материалах, в дорожном строительстве или быть захоронен [8].

Полученные результаты исследований могут стать основой для разработки высокоэффективной технологии очистки нефтесодержащих осадков, содержащих большое количество механических примесей и загрязненных нефтью грунтов.

Список литературы

1.Мазлова, Е.А. Проблемы утилизации нефтешламов и способы их переработки [Текст] / Е.А. Мазлова, С.В.Мещеряков. - М.: Ноосфера, 2001. - 56 с.

2.Немченко, А.Г. Обезвреживание и переработка нефтяных шламов [Текст] / А.Г. Немченко, К.А. Гапуткина. - М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1974. - 40 с.

3. Логинов, О.Н. Способ очистки водных поверхностей от нефтяного загрязнения [Текст]/ О.Н Логинов, Н.Н. Силищев, Л.А. Нуртдинова, В.Н. Яковлев // Экологические системы и приборы. - 2006. - №6. – С. 61-63.

4. Алтунина, Л.К. Производство и испытание композиций для отмыва нефтешламов [Текст] / Л.К. Алтунина, Л.И. Сваровская, Д.А. Филатов, В.С. Овсянникова // Экология и промышленность России. –2011.- № 9. - С. 17-19.

5.ГОСТ 6370-83. Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей [Текст].- М.:ИПК Изд-во стандартов, 1983.-5 с.

6.ГОСТ 2477-65. Нефть и нефтепродукты. Методы определения содержания воды [Текст].- М.:ИПК Изд-во стандартов, 1966.-6 с.

7.Постановление от 22.07.1998 г. № 2329-м. Условия приёма и допустимая концентрация загрязняющих веществ в сточных водах, отводимых абонентами в системы канализации г. Астрахани [Текст].

8."Гигиеническое обоснование предельно-допустимой концентрации нефтепродуктов в почве для республики Татарстан". Казань, 1997. Режим доступа: http://www.ecologylife.ru/utilizatsiya-2000.html

9. ГОСТ 10585-99 Топливо нефтяное. Мазут. Технические условия [Текст]. – Стандартинформ, 2005. – 8 с.

УДК 621.1(075.3)

ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕРЬ КОТЛА ПТВМ-50

А.К. Айкымбекова, А.Е. Кабламбекова
Семипалатинский государственный университете имени Шакарима, г. Семей

Глобализация и усиление международной конкуренции требуют выработки эффективной стратегии позиционирования города Семей, как одного из опорных городов Казахстана на внешнем и внутреннем рынках.

Семей является вторым по величине крупным городом ВКО в западном регионе. На территории города функционирует две энергопроизводящие организации: ТОО «Шульбинская ГЭС» и ГКП «Теплокоммунэнерго».

Целью исследования является изучение потерь котла ПТВМ - 50 Семипалатинской ТЭЦ-1.

Испытания проводились для различной теплопроизводительности. Теплопроизводительность ограничивалась недостаточной естественной тягой.

По результатам экспериментальных исследований был построен график изменения потерь тепла в окружающую среду, с уходящими газами q_2 и потерь тепла в окружающую среду через ограждающие поверхности и элементы котла q_5 в зависимости от теплопроизводительности (рисунок 2).

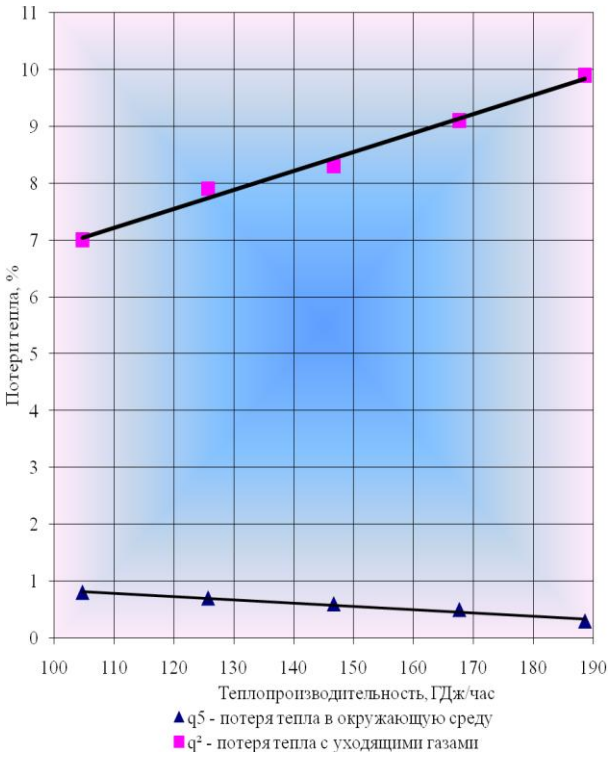


Рис. 2 - Изменение потерь тепла в окружающую среду, с уходящими газами q_2 и потерь тепла в окружающую среду через ограждающие поверхности и элементы котла q_5 в зависимости от теплопроизводительности

Изменение потерь тепла в окружающую среду, с уходящими газами q_2 в зависимости от теплопроизводительности описывается уравнением (1):

$$Q = 0{,}0334 \cdot q_2 + 3{,}54 \qquad (1)$$

где Q - теплопроизводительность, ГДж/час;

q_2 - потеря тепла с уходящими газами, %.

Изменение потерь тепла в окружающую среду q_5 в зависимости от теплопроизводительности описывается уравнением (2):

$$Q = -0{,}0057 \cdot q_5 + 1{,}42 \qquad (2)$$

где Q - теплопроизводительность, ГДж/час;

q_5 - потеря тепла в окружающую среду, %.

По результатам экспериментальных исследований был построен график изменения к.п.д. котла в зависимости от теплопроизводительности (рисунок 3).

Изменение к.п.д. котла в зависимости от теплопроизводительности описывается уравнением (3):

$$Q = -0{,}0286 \cdot \eta + 95{,}46 \qquad (3)$$

где Q - теплопроизводительность, ГДж/час;

η - к.п.д., %.

По результатам экспериментальных исследований был построен график изменения содержания кислорода за котлом в зависимости от теплопроизводительности (рисунок 4).

Изменение содержания кислорода за котлом в зависимости от теплопроизводительности описывается уравнением (4):

$$Q = -0{,}0218 \cdot R_{O2} + 6{,}9922 \qquad (4)$$

где Q - теплопроизводительность, ГДж/час;

R_{O2} – содержание кислорода за котлом, %.

По результатам экспериментальных исследований был построен график изменения содержания углекислого газа за котлом в зависимости от теплопроизводительности (рисунок 5).

Изменение содержания углекислого газа за котлом в зависимости от теплопроизводительности описывается уравнением (5):

$$Q = 0{,}0158 \cdot R_{CO2} + 10{,}95 \qquad (5)$$

где Q - теплопроизводительность, ГДж/час;

R_{CO2} – содержание углекислого газа, %.

По результатам экспериментальных исследований был построен график изменения температуры уходящих газов в зависимости от теплопроизводительности (рисунок 6).

Изменение температуры уходящих газов в зависимости от теплопроизводительности описывается уравнением (6):

$$Q = 0{,}7434 \cdot T_{yx} + 77{,}678 \qquad (6)$$

где Q - теплопроизводительность, ГДж/час;

T_{yx} – температура уходящих газов, ºС.

По результатам экспериментальных исследований был построен график изменения коэффициента избытка воздуха в зависимости от теплопроизводительности (рисунок 7).

Изменение коэффициента избытка воздуха в зависимости от теплопроизводительности описывается уравнением (6), которое было получено нами при обработке экспериментальных данных:

$$Q = -0{,}0017 \cdot \alpha + 1.449 \qquad (6)$$

где Q - теплопроизводительность, ГДж/час;

α – коэффициент избытка воздуха, %.

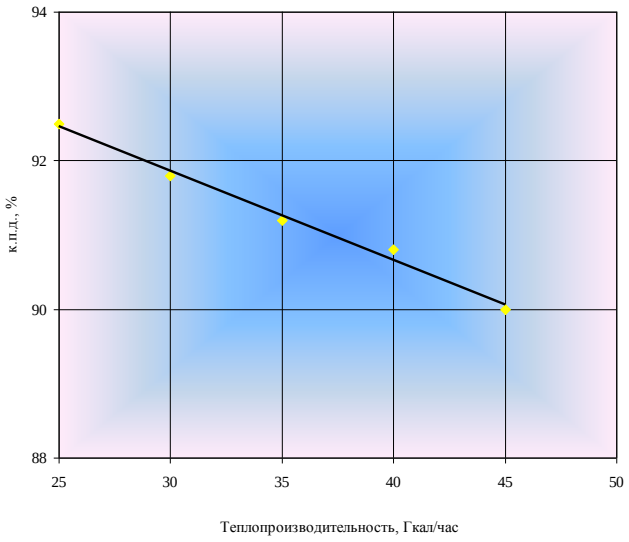


Рис. 3 - Изменения к.п.д. котла в зависимости от теплопроизводительности

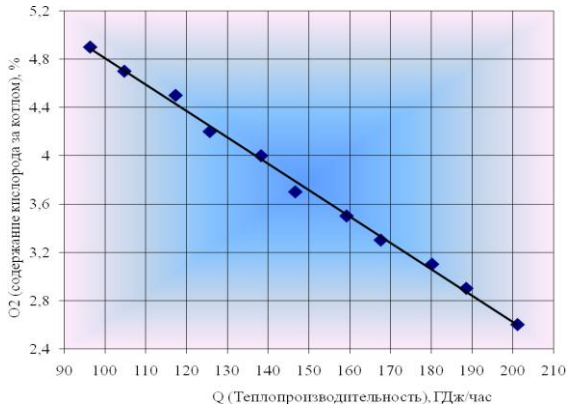


Рис. 4 - Изменение содержания кислорода за котлом в зависимости от теплопроизводительности

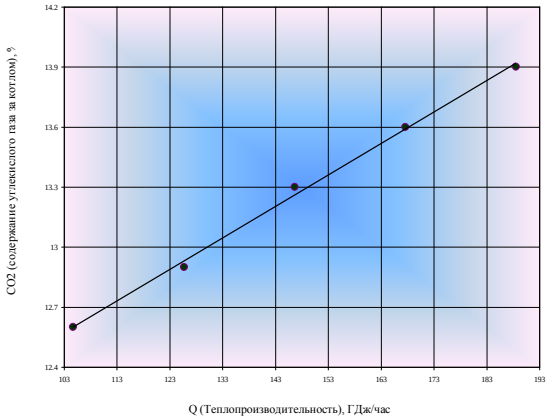


Рис. 5 - Изменение содержания углекислого газа за котлом в зависимости от теплопроизводительности

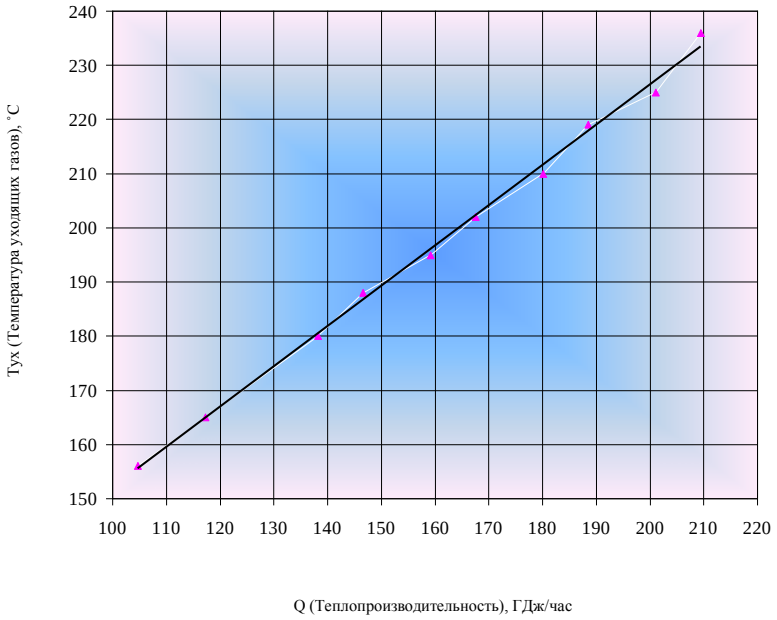


Рис. 6 - Изменение температуры уходящих газов в зависимости от теплопроизводительности

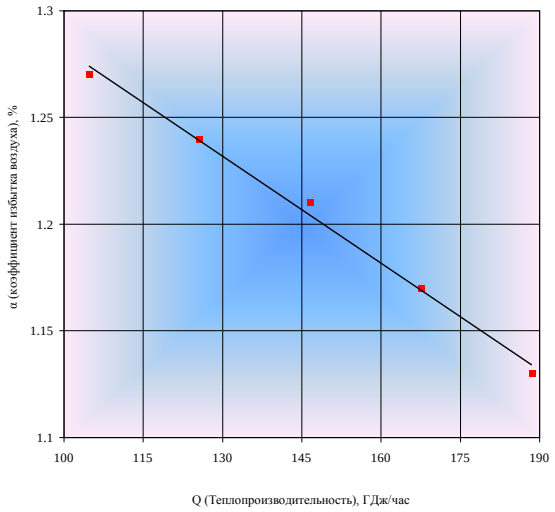


Рис. 7 - Изменение коэффициента избытка воздуха в зависимости от теплопроизводительности

ВЫВОДЫ

1 Определили зависимость потерь теплоты с уходящими газами q_2 в зависимости от теплопроизводительности котельного агрегата: потери теплоты q_2 с ростом теплопроизводительности возрастают, так как возрастает температура уходящих газов, являющаяся главным фактором в этом виде потерь. Получили расчетную зависимость для определения потерь теплоты с уходящими газами в зависимости от теплопроизводительности.

2 Определили зависимость потерь теплоты в окружающую среду q_5 в зависимости от теплопроизводительности котельного агрегата: потери теплоты q_5 с ростом теплопроизводительности уменьшаются. Получена расчетная зависимость для определения потерь теплоты потерь теплоты в окружающую среду от теплопроизводительности.

3 Получили зависимость к.п.д. котельного агрегата в зависимости от теплопроизводительности: к.п.д. котла уменьшается с ростом теплопроизводительности, так как с ростом теплопроизводительности увеличиваются потери теплоты в окружающую среду q_2, уменьшение потерь теплоты в окружающую среду через ограждающие поверхности и элементы котла q_5 меньше, чем увеличение потерь q_2, поэтому не происходит увеличения к.п.д. котла. Получена расчетная зависимость для определения потерь теплоты в окружающую среду от теплопроизводительности.

4 Определили содержание кислорода за котлом в зависимости от теплопроизводительности: полученные результаты показали, что содержание кислорода за котлом уменьшается с ростом теплопроизводительности. От содержания кислорода зависит теплопроизводительность. Чем меньше содержание кислорода за котлом, тем выше теплопроизводительность.

5 Определили коэффициент избытка воздуха в зависимости от теплопроизводительности. Полученные результаты показали, что коэффициент избытка воздуха уменьшается с ростом теплопроизводительности. При работе котла на мазуте коэффициент избытка воздуха должен быть минимальным 1,06 – 1,1. Чем меньше коэффициент избытка воздуха, тем больше теплопроизводительность.

6 Определили содержание углекислого газа в зависимости от теплопроизводительности. Полученные результаты показали, что содержания углекислого газа за котлом повышается с уменьшением теплопроизводительности. Чем больше содержание углекислого газа за котлом, тем меньше теплопроизводительность

7 Определили температуру уходящих газов в зависимости от теплопроизводительности. Полученные результаты показали, что температура уходящих газов повышается с уменьшением теплопроизводительности. Чем меньше температура уходящих газов, тем больше теплопроизводительность.

8 Операции по переключению котлов затрудняют недостаточная производительность расходомера котла.

Список литературы

1 Соколов, Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: учеб.пособ. для вузов / Б.А. Соколов.- М.: Академия, 2008.- 127с.

2 Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод): для втузов / под ред. Н.В.Кузнецова и др.- 2-е изд., перераб.- М.: "Энергия", 1973.- 296с.

УДК 621.3.051.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ГРАЖДАН И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЭС КОТТЕДЖНЫХ ПОСЕЛКОВ

С.В. Алтунин, М.С. Медведев
Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово

За последние годы стремительно набирает обороты современное коттеджное строительство. Расширение территорий коттеджных поселков и образование новых значительно увеличивает количество потребителей электроэнергии. В свою очередь, это оказывает влияние на увеличение нагрузок на трансформаторы и распределительную сеть. В сложившихся условиях требуется принимать активные меры по проектированию новых систем электроснабжения.

Объектом исследования выбрана деревня Сухово, которая расположена близ г. Кемерово. Это пригородный сельский жилой комплекс, состоящий из домовладений.

Данные для анализа фактических нагрузок потребителей граждан были получены с помощью системы АСКУЭ филиала ОАО «МРСК Сибири» - «Кузбассэнерго-РЭС». С помощью этих данных были установлены зависимости электропотребления от группы потребителей, температуры окружающего воздуха и временного периода.

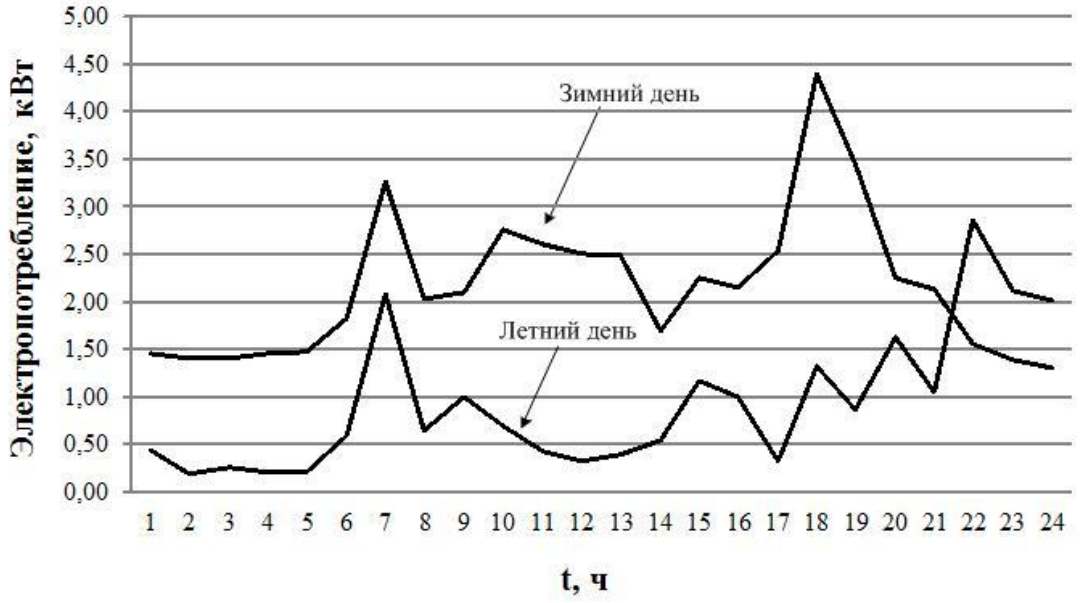


Рис. 1. Суточные графики электропотребления

Суточные графики электропотребления в зимний и летний периоды имеют четко выраженные максимумы, утренний и вечерний (рис. 1). Вечерний максимум обычно больше утреннего, а зимний - больше летнего и наступает раньше. Имея суточные показатели энергопотребления на протяжении всего года, можно спрогнозировать работу трансформаторной подстанции и предоставить данные поставщикам электроэнергии.

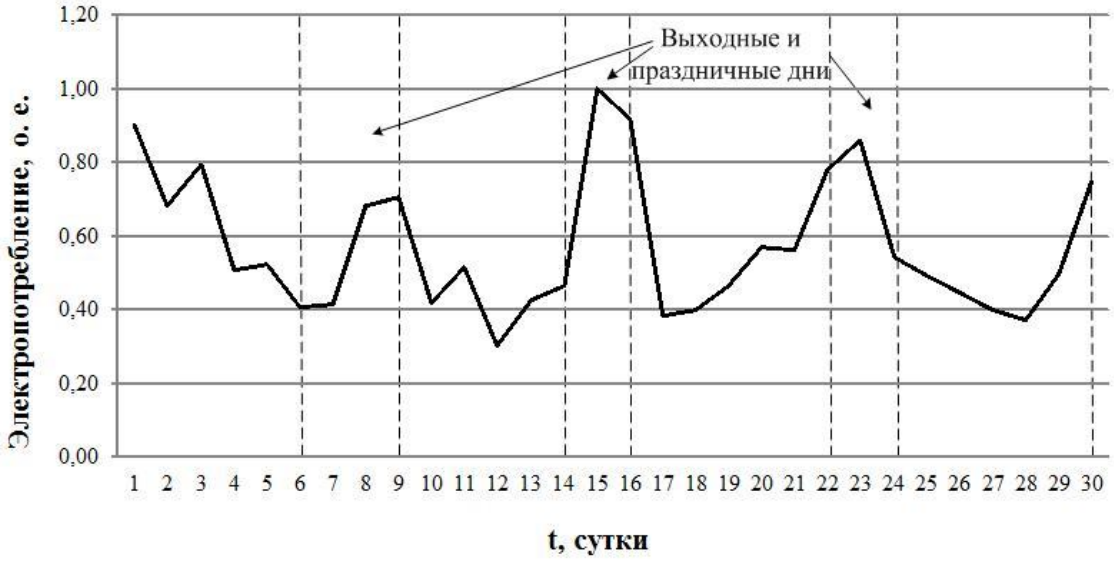


Рис. 2. Месячный график электропотребления

Прослеживается зависимость электропотребления от дня недели на месячных графиках (рис. 2). Интерес представляют два отличающихся друг от друга периода – будни и выходные. Уровень потребления электроэнергии в выходные дни и праздники увеличивается, так как люди проводят дома больше времени. Резкие скачки уровня потребления электроэнергии на некоторых графиках объясняется тем, что для некоторых владельцев домов Сухово не является основным местом жительства.

На потребление электроэнергии существенное влияние оказывают метеорологические факторы (рис. 1): температура наружного воздуха (особенно в зимний отопительный сезон), освещенность (которая влияет на формирование утреннего и вечернего максимумов).

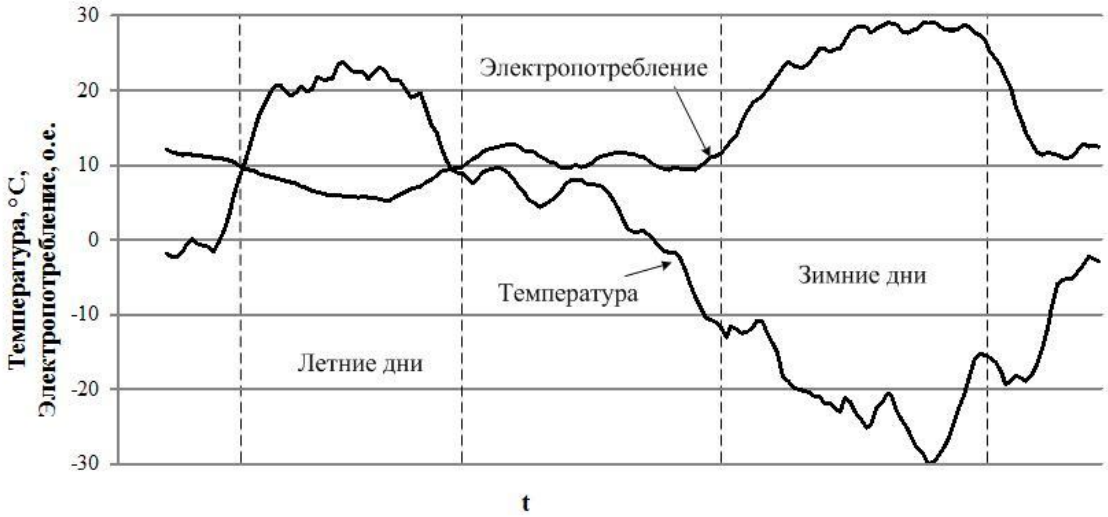


Рис. 3. Годовой график электропотребления

Для определения загруженности трансформаторов в д. Сухово исследовались данные электропотребления по ТП в зимний период. Для нахождения средних максимумов загрузок ТП из имеющихся средних значений электропотребления были определены коэффициенты заполнения графиков нагрузок.

В д. Сухово имеются трансформаторы, подвергающиеся перегрузкам в пики электропотребления. Это отрицательно сказывается на эффективности их работы. Подобные трансформаторы рекомендуется заменять на более мощные.

При обнаружении перегруженного трансформатора рекомендуется произвести его замену на более мощный. Экономический эффект от этого может составить более 1500 кВтч/мес.

Для разработки рекомендаций по проектированию составлен проект системы электроснабжения коттеджного поселка с использованием плана расположения домов и электрических схем высоковольтной и низковольтной сетей д. Сухово.

Сравнив достоинства и недостатки методик расчета нагрузок трансформаторных подстанций [2, 3], мы пришли к выводу, что наиболее приемлемыми для определения мощностей ТП являются Нормативы для определения расчетных электрических нагрузок зданий (квартир), коттеджей, микрорайонов (кварталов) застройки и элементов городской распределительной сети, разработанные Московским научно-техническим обществом энергетиков и электротехников с учетом предложений Департамента государственного энергетического надзора и энергосбережения и Департамента электроэнергетики Минтопэнерго России [1]. Данный метод учитывает возможность использования в быту широкого набора современных электробытовых приборов и машин, а также строительство зданий по индивидуальным про-

ектам (метод специально приспособлен для расчета нагрузок коттеджей). Для расчетов используются коэффициент спроса, установленная мощность дома, коэффициент одновременности и количество домов. На основе данного метода была спроектирована система электроснабжения коттеджного поселка.

Проведя все расчеты, выбрав элементы электрической сети и сравнив их с фактически имеющимися в д. Сухово составлен ряд рекомендаций к проектированию систем электроснабжения коттеджных поселков.

1. При проектировании следует учитывать влияние внешних факторов на электропотребление граждан:

- группы потребителей, нагрузки которых могут быть различны в зависимости от времени препровождения людей в домах;
- колебания температуры окружающего воздуха в течение года;
- формирование утреннего и вечернего максимумов нагрузок в течение суток.

2. Для расчетов следует использовать Нормативы для определения электрических нагрузок зданий, квартир и коттеджей, которые:

- учитывают текущие потребности поселка в электроэнергии;
- допускают его дальнейшее расширение;
- обоснованы с экономической точки зрения;
- отвечают всем современным требованиям.

3. Необходим рациональный выбор сечений проводов и мощностей ТП:

- что повысит надежность системы электроснабжения;
- увеличит пропускную способность;
- обеспечит допустимый уровень потерь напряжения в сети.

4. При проектировании следует использовать современные технологии:

- самонесущие изолированные провода, которые обеспечат снижение затрат на эксплуатацию, числа незаконных подключений, потерь электроэнергии. Обеспечивают простоту монтажа и невосприимчивы к гололеду и мокрому снегу, что актуально для нашего региона;
- для подвода электроэнергии к электрическому счетчику потребителя следует использовать коаксиальные кабели. Их конструкция позволяет исключить возможность несанкционированного подключения, так как для этого потребуется полная или частичная разделка кабеля;
- для оперативного получения достоверной информации о потреблении электроэнергии в поселке следует использовать выносную систему учета, подключенную к АСКУЭ.

Таким образом, проведен анализ фактических нагрузок потребителей граждан д. Сухово. Были исследованы различные методы определения расчетных нагрузок трансформаторных подстанций, проведено их сравнение с целью выбора наиболее оптимального.

Составлен проект коттеджного поселка, аналогичного д. Сухово. Произведен сравнительный анализ расчетных данных с фактическими. Разработаны рекомендации по улучшению работы системы электроснабжения коттеджных поселков, применяемые на этапе проектирования.

Список литературы

1. «Инструкция по проектированию городских электрических сетей» РД 34.20.185-94. - М.: Энергоатомиздат, 1999.

2. Будзко, И.А. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов / Будзко И.А. – М.: Колос, 1975.

3.Макоклюев, Б.И. Моделирование электрических нагрузок электроэнергетических систем / Б.И. Макоклюев, В.Н. Костиков. // Электричество. – 1994. - № 10.

УДК 637.6.002.68

ЭНЕРГОАУДИТ ГУБЕРНСКОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА «ЛАЗУРНЫЙ»

Д.С. Ауров
Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово

В рамках выпускной квалификационной работы проводилось энергетическое обследование Губернского Универсального Спортивного Комплекса (ГУСК) «Лазурный». Непосредственным объектом являлись: электрические сети (питающие, распределительные, групповые и т.д.), электрооборудование, распределительные пункты, силовые трансформаторы и осветительные установки. Также проводился анализ режимов работы электрооборудования, оценки уровня несимметрии фазных токов и напряжений в различных узлах питания.

Энергетическое обследование проводится в соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» [1], в целях оценки эффективности использования энергетических ресурсов и разработки мероприятий по энергосбережению с оценкой их стоимости.

Основными целями энергетического обследования (энергоаудита) являются:

– получение достоверных и объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов, в частности электроэнергии;

– определение показателей энергетической эффективности до после внедрения мероприятий по энергетической эффективности;

– определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

– разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки;

– разработка индивидуального, оптимального энергосервисного договора.

Энергосервисный договор – договор , предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком [1].

Общая структура энергоаудита состоит из анализа деятельности потребителя энергетических ресурсов, сбора информации, обработки данных, оценки энергоэффективности, разработки мер по энергосбережению.

Анализ деятельности, чаще всего, представляется в виде краткой характеристики объекта энергоаудита, которая приведена ниже.

ГУСК «Лазурный» — это крупный спортивно-оздоровительный центр Кузбасса. Плавательный бассейн был построен в 1967 году, в 2005 году была проведена реконструкция здания и системы электроснабжения плавательного бассейна.

Электроснабжение бассейна осуществляется по четырем вводам от трансформаторной подстанции ТП 353 Кемеровской горэлектросети, входящей в состав ООО «СКЭК». Поставщиком электроэнергии является ООО «СКЭК-Сбыт».

Тариф на электроэнергию составляет 2,43 руб. за кВт*ч. Среднемесячное потребление электроэнергии составляет 32745 кВт*ч. Динамика потребления электроэнергии имеет пиковые значения в зимние месяцы, в остальное время график потребления электроэнергии относительно равномерный.

Для исследования энергоэффективности объекта и разработки мероприятий по энергосбережению был осуществлен сбор следующей информации: внешняя схема электроснабжения, принципиальные однолинейные схемы главных распределительных щитов, схемы силовой сети, планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей, схе-

мы осветительной сети, поэтажные планы осветительных установок, динамика электропотребления за последние 14 месяцев.

Проводя обработку имеющихся данных, было установлено, что освещение помещений плавательного бассейна выполнено 1249 лампами, из них:

– 99 ламп накаливания (ЛН) мощностью 40 – 200 Вт;
– 971 трубчатая люминесцентная лампа (ЛЛ) мощностью 18 – 65 Вт;
– 94 металлогалогенных (МГЛ) мощностью 70 – 400 Вт;
– 41 галогенная лампа накаливания (ГЛН) мощностью 50 Вт;
– 44 лампы ДРЛ мощностью 125, 250.

Силовая нагрузка представлена насосами и вентиляторами, тепловым оборудованием в виде обогрева полов, саун, котлов. Все электрические сети выполнены кабелями с медными жилами, в основном, кабелями марки ВВГ.

Для удобства аналитической оценки энергоёмкости всех потребителей электроэнергии ГУСК «Лазурный», на основании полученных данных и после проведения их систематизации был составлен укрупнённый энергобаланс.

Энергобаланс это комплекс исследований, направленных на:

➢ оценку фактического состояния энергоиспользования на объекте энергоаудита;
➢ выявление причин возникновения и определение значений потерь топливно-энергетических ресурсов;
➢ разработку плана мероприятий, направленных на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов.

Энергобаланс состоит из этапов: разделение электроприёмников на группы; расчёт баланса активной мощности по коэффициенту спроса с учётом потерь в линиях и пускорегулирующей аппаратуре; расчёт баланса реактивной и полной мощностей; построение диаграмм; проведение инструментальных обследований и дополнительных расчётов, для уточнения и получения максимально возможных достоверных данных.

Соотношение потребителей электроэнергии по активной мощности, в процентах, плавательного бассейна приведено на рисунке 1.

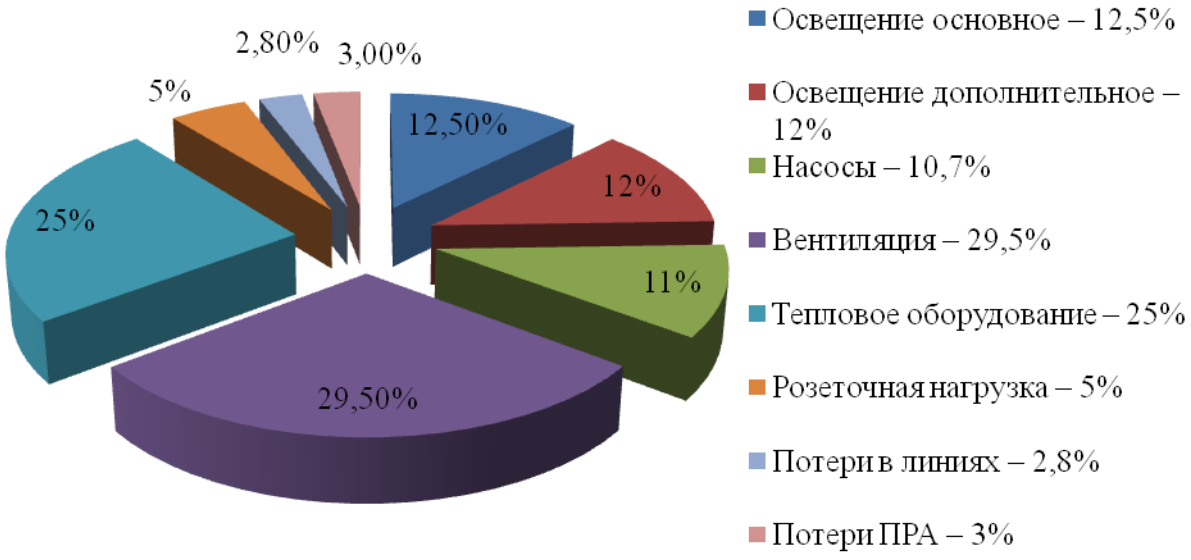


Рис. 1 – Энергобаланс активной мощности потребителей плавательного бассейна в процентном соотношении

Анализируя гистограммы можно увидеть группы основных потребителей электроэнергии, что очень удобно для последующего детального исследования данных групп, с целью

детального анализа структуры потребления электроэнергии данной группы и последующей разработки, индивидуальных мер по энергосбережению.

Кроме этого, в ходе исследования была выявлена несимметрия загрузки фаз питающих и распределительных линий, которая, в среднем, составляет 20%. Несимметрия вызывает дополнительные потери электроэнергии и влияет на качество работы электрооборудования. Если для оценки качества работы электрооборудования необходимы дополнительные исследования с использованием специальных приборов, то оценить влияние токов нулевой последовательности, возникших в результате несимметричной загрузки фаз, на величину потерь электроэнергии, можно аналитически [4]:

$$\Delta P = (I^2{}_A + I^2{}_B + I^2{}_C)\cdot r\cdot l + I^2{}_0\cdot r_0\cdot l_0 =$$

$$((I^2{}_A + I^2{}_B + I^2{}_C)\cdot(1\cdot r + \frac{3}{2}\cdot r_0) - \frac{1}{2}\cdot(I_A + I_B + I_C)^2\cdot r_0)\cdot l,$$

где I_A, I_B, I_C – фазные токи; r_0, l_0 – удельное активное сопротивление и длина нулевого проводника соответственно; r, l – удельное активное сопротивление и длина рабочего фазного проводника соответственно.

Как правило, значения потерь активной мощности, рассчитанных с учётом потерь от токов несимметрии, больше на 10-15%.

Опираясь на анализ энергобалансов можно предложить следующие мероприятия по энергосбережению:

- замену ламп на лампы с большей световой отдачей и меньшей мощностью;
- использование электронной пускорегулирующей аппаратуры (ЭПРА) для питания трубчатых люминесцентных ламп;
- применение энергоэффективных двигателей для приводов насосов;
- использование частотного регулируемого привода и автоматизированных систем управления для работы систем вентиляции.

Как видно из предложенных мер, практически все они относятся к наиболее энергоёмким группам потребителей, что отражено в энергобалансе, это оправдывает необходимость его составления.

В данном описании не предусмотрено организационных мероприятий, поскольку во время исследования системы электроснабжения силовых потребителей не было выявлено нерационального использования электроэнергии или электрооборудования. Что говорит о высоком качестве эксплуатации и о достаточной квалификации обслуживающего персонала.

По всем мерам по энергосбережению проводиться технико-экономический расчёт, для примера приведём результаты технико-экономического расчёта для мероприятия «использование электронной пускорегулирующей аппаратуры для питания трубчатых люминесцентных ламп» в табл. 1. Помимо этого по каждому мероприятию приводиться ряд достоинств данного нововведения, в частности использование ЭПРА имеет следующие плюсы:

1. Из-за особенностей высокочастотного разряда увеличивается световая отдача ламп. Это увеличение тем больше, чем короче лампа: у ламп мощностью 36 (40) Вт световая отдача возрастает примерно на 10 %, у ламп мощностью 18 (20) Вт — на 15 %;
2. Применение электронных аппаратов помогает решить проблему ограничения пульсации освещенности;
3. Исключаются звуковые помехи, создаваемые дросселями;
4. Исключается мигание ламп при включении;
5. Исключается необходимость компенсации реактивной мощности за счёт высокого коэффициента мощности ЭПРА – cosφ = 0,97 – 0,99;
6. За счет исключения миганий при включении и точного прогрева электродов повышается срок службы ламп (до полутора раз);

7. Электронные аппараты значительно легче, чем дроссели и компенсирующие конденсаторы;
8. Потери в ЭПРА не превышают 10%, и как следствие, существенная экономия электроэнергии за счёт снижения потерь и роста полезного светового потока по сравнению с ПРА;
9. Возможность соединять ЭПРА в интеллектуальные сети, что обеспечивает наиболее комфортное освещение, а также позволяет создавать системы автоматического управления освещенностью, дающие экономию электроэнергии до 50 %.

Таблица 1

Результаты экономического расчёта при использовании ЭПРА

Эксплуатационные затраты в год Э, руб.	Капитальные затраты К, руб.	Приведенные затраты З, руб.	Экономический эффект в год Е, руб.	Срок окупаемости ΔТ, год
12774	116206	128980	37791	3

Финальным этапом проведения энергоаудита чаще всего становиться составление энерго паспорта, гораздо реже – составление проектной и конкурсной документации для проведения последующих работ.

Важно отметить, что качество проведения энергоаудита напрямую зависит от квалификации лиц его проводящих. В настоящий момент существует система аттестации лиц, обладающих правом заниматься подобной деятельностью, с последующим занесением в единый государственный реестр энергоаудиторов. Однако, этого не достаточно для качественного энергетического обследования. Квалифицированный энергоаудитор должен обладать опытом работы связанным с эксплуатацией электрооборудовании, проектированием систем электроснабжения различных уровней напряжения и конфигурации, и добавок иметь аналитическое мышление, для правильного анализа имеющихся данных.

Список литературы

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».
2. Долгопол Т.Л. «Проектирование внутрицехового электроснабжения». Методические указания по курсовому и дипломному проектированию, ч. I, II. – Кемерово, 2008.
3. Железко Ю. С. Методы расчета технических потерь электроэнергии в сетях 380/220 В //Электрические станции.-2002.-№ 1.

УДК 621.316.016.25

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАГРУЗКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Р.В. Беляевский
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Проблемы энергосбережения на промышленных предприятиях приобретают сегодня все большую значимость. Высокая энергоемкость промышленного производства диктует необходимость снижения непроизводительного расхода энергетических ресурсов, в том числе потерь электроэнергии в промышленных электрических сетях. Энергетической стратегией

России на период до 2030 года [1] предусмотрено снизить удельную энергоемкость промышленного производства к 2020 году более чем в два раза. Обеспечение данных показателей должно быть достигнуто за счет реализации на промышленных предприятиях потенциала организационного и технологического энергосбережения, составляющего до 15–20 % от общего объема внутреннего электропотребления.

На сегодняшний день значительная часть указанного потенциала энергосбережения обусловлена высокими потерями электроэнергии в промышленных электрических сетях. Произошедший в России в последние десятилетия спад промышленного производства привел к тому, что на большинстве предприятий сложилась ситуация, при которой системы электроснабжения эксплуатируются не в номинальном режиме. При этом одной из основных проблем является низкий уровень загрузки электрооборудования. Снижение загрузки электрооборудования приводит к увеличению потерь электроэнергии в электрических сетях, к дополнительному, не вызванному потребностями производства расходу электроэнергии и, как следствие, к общему снижению энергетической эффективности технологических процессов и промышленных предприятий в целом. Другой проблемой, существующей в промышленных электрических сетях, является их неэффективное (нерациональное) построение. Причина заключается в том, что конфигурация электрических сетей и установленное оборудование остались прежними, а нагрузка, напротив, существенно изменилась. В результате имеет место недогрузка одних элементов электрической сети и перегрузка других. Это, в свою очередь, приводит к увеличению потерь холостого хода в недогруженных элементах электрической сети и нагрузочных потерь электроэнергии в элементах сети, подвергающихся перегрузке.

В данных условиях на промышленных предприятиях значительно увеличилась доля потерь электроэнергии, обусловленная малой загрузкой силовых трансформаторов. При малых загрузках потери электроэнергии в трансформаторах могут быть существенными, т. к. снижение коэффициента загрузки приводит к увеличению реактивной мощности намагничивания, потребляемой силовыми трансформаторами и расходуемой на создание магнитного потока холостого хода в их магнитопроводах. Проведенные нами исследования влияния нагрузки силовых трансформаторов на потребление реактивной мощности для трансформаторов номинальной мощностью 25–2500 кВА различных типов показали, что при снижении коэффициента загрузки β величина коэффициента реактивной мощности трансформаторов $tg\varphi_т$ увеличивается [2].

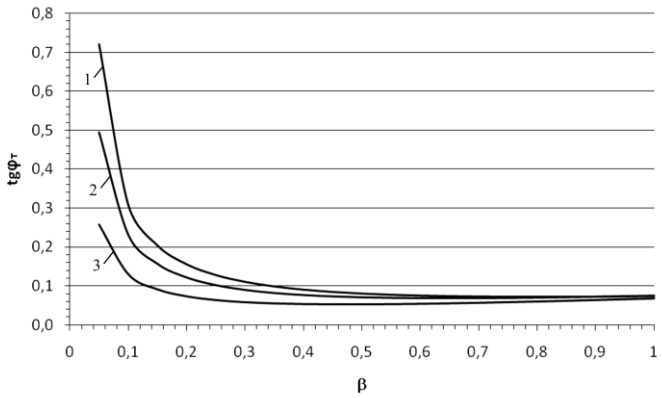


Рис. 1. Графики зависимости $tg\varphi_т = f(\beta)$ для силовых трансформаторов серии ТМ: 1 – 25–100 кВА; 2 – 160–630 кВА; 3 – 1000–2500 кВА

На рис. 1 приведены полученные в ходе исследований графики зависимости $tg\varphi_т = f(\beta)$ для силовых трансформаторов серии ТМ. Из графиков следует, что при загрузке трансформаторов менее 30 % номинальной мощности величина $tg\varphi_т$ и потребление ими реактивной мощности существенно возрастают. Данное увеличение особенно сильно проявляется при

снижении загрузки трансформаторов менее 10 % номинальной мощности. В этом случае происходит резкое увеличение коэффициента реактивной мощности $\mathrm{tg}\varphi_{т}$, а, следовательно, и реактивной мощности, потребляемой трансформаторами. При этом также значительно возрастают потери электроэнергии в силовых трансформаторах.

Для оценки влияния нагрузки трансформаторов на потери электроэнергии были проведены исследования коэффициента загрузки силовых трансформаторов на одном из промышленных предприятий г. Кемерово за период 2007–2010 гг. [3]. В балансовой принадлежности предприятия находится 20 силовых трансформаторов напряжением 6(10)/0,4 кВ различной номинальной мощности. Суммарная установленная мощность трансформаторов составляет 13620 кВА.

Исходными данными являлись сведения о фактическом отпуске электроэнергии в сеть предприятия за 2007–2010 гг., а также ведомость результатов контрольного замера активной и реактивной электроэнергии, снятого в один из режимных дней. На основании ведомости результатов контрольного замера были построены графики нагрузки предприятия по активной и реактивной мощности и произведена их обработка с использованием методов математической статистики, которая позволила получить ряд показателей, необходимых для выполнения дальнейших расчетов.

Расчет потерь электроэнергии в силовых трансформаторах производился в соответствии с требованиями Инструкции [4].

Потери электроэнергии холостого хода трансформаторов определялись по формуле:

$$\Delta W_{\text{ò}} = \Delta P_{\text{ò}} \sum_{i=1}^{n} T_{\text{ò}i} \left(\frac{U_i}{\mathrm{U}_{\text{íîì}}} \right)^2 , \qquad (1)$$

где $\Delta P_{\text{х}}$ – потери холостого хода трансформатора, кВт; $T_{\text{р}i}$ – число часов работы трансформатора в i-м режиме, ч; U_i – напряжение на высшей стороне трансформатора в i-м режиме, кВ; $U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение высшей обмотки трансформатора, кВ.

Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в трансформаторах производился по методу средних нагрузок по формуле:

$$\Delta W_{\text{í}} = k_{\text{ê}} \Delta P_{\text{ñò}} T k_{\text{ô}}^2 , \qquad (2)$$

где $k_{\text{к}}$ – коэффициент, учитывающий различие конфигураций графиков активной и реактивной нагрузки; $\Delta P_{\text{ср}}$ – потери мощности в трансформаторах при средних за расчетный период нагрузках, кВт; T – число часов в расчетном периоде, ч; $k_{\text{ф}}^2$ – квадрат коэффициента формы графика нагрузки за расчетный период.

Нагрузочные потери мощности в трансформаторах при средних за расчетный период нагрузках определялись по формуле:

$$\Delta P_{\text{ñò}} = \frac{P_{\text{ñò}}^2 + Q_{\text{ñò}}^2}{U_{\text{ñò}}^2} R_{\text{ò}} = \frac{P_{\text{ñò}}^2 \left(1 + \mathrm{tg}^2\varphi\right)}{U_{\text{ñò}}^2} R_{\text{ò}} , \qquad (3)$$

где $P_{\text{ср}}$ – среднее значение активной мощности за период, МВт; $Q_{\text{ср}}$ – среднее значение реактивной мощности за период, МВАр; $\mathrm{tg}\varphi$ – коэффициент реактивной мощности сети; $U_{\text{ср}}$ – среднее напряжение трансформатора за расчетный период, кВ; $R_{\text{т}}$ – активное сопротивление трансформатора, Ом.

Суммарные потери электроэнергии в трансформаторах определялись по формуле:

$$\Delta W_{\text{ò}} = \Delta W_{\text{ò}} + \Delta W_{\text{í}} . \qquad (4)$$

В ходе расчетов были определены нагрузка и коэффициент загрузки трансформаторов за 2007–2010 гг., а также потери холостого хода, нагрузочные потери и суммарные потери электроэнергии в них за указанный период. По результатам расчетов была построена гистограмма распределения коэффициента загрузки силовых трансформаторов на промышленном предприятии, которая приведена на рис. 2.

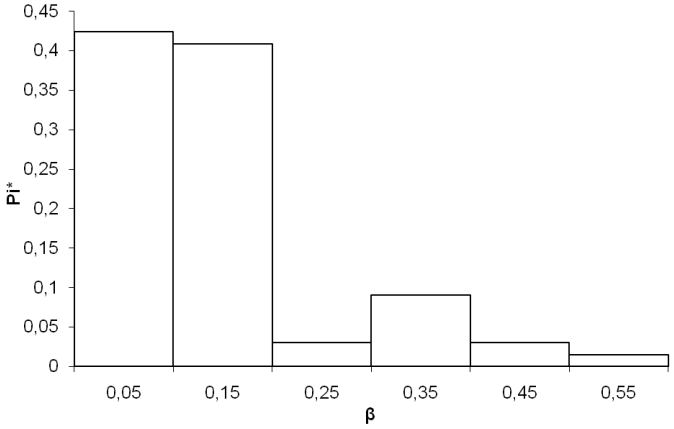


Рис. 2. Гистограмма распределения коэффициента загрузки силовых трансформаторов на промышленном предприятия

Из гистограммы видно, что в период 2007–2010 гг. более 80 % трансформаторов на промышленном предприятии работало с коэффициентом загрузки, не превышающим 0,2, а средний коэффициент загрузки силовых трансформаторов составил всего 0,15. При таких значениях коэффициента загрузки величина $tg\varphi_т$ существенно увеличивается, а потребление реактивной мощности силовыми трансформаторами возрастает. Из формул (2) и (3) следует, что потери электроэнергии в трансформаторах пропорциональны $(1 + tg^2\varphi)$, т. е. зависят от величины передаваемой через них реактивной мощности. Поэтому с увеличением коэффициента реактивной мощности потери электроэнергии в силовых трансформаторах возрастают, а вместе с тем увеличиваются и общие технологические потери электроэнергии в промышленных электрических сетях.

Расчеты потерь электроэнергии для рассматриваемого предприятия показали, что суммарные потери электроэнергии в силовых трансформаторах составляют более 50 % от общих технологических потерь электроэнергии в электрической сети предприятия. При этом в среднем 86,3 % от суммарных потерь электроэнергии в силовых трансформаторах приходится на потери холостого хода, которые обусловлены потреблением трансформаторами реактивной мощности намагничивания. Это наглядно иллюстрирует гистограмма распределения потерь холостого хода в процентах от суммарных потерь электроэнергии в силовых трансформаторах, представленная на рис. 3.

Таким образом, исследования коэффициента загрузки трансформаторов на промышленном предприятии показали, что значительная часть потребляемой им реактивной мощности, а также значительная часть технологических потерь электроэнергии в электрической сети обусловлены малой загрузкой силовых трансформаторов. В результате коэффициент реактивной мощности и общие технологические потери электроэнергии в электрической сети предприятия в несколько раз превышают нормативную величину. Следовательно, нагрузка силовых трансформаторов оказывает существенное влияние на потребление ими реактивной мощности.

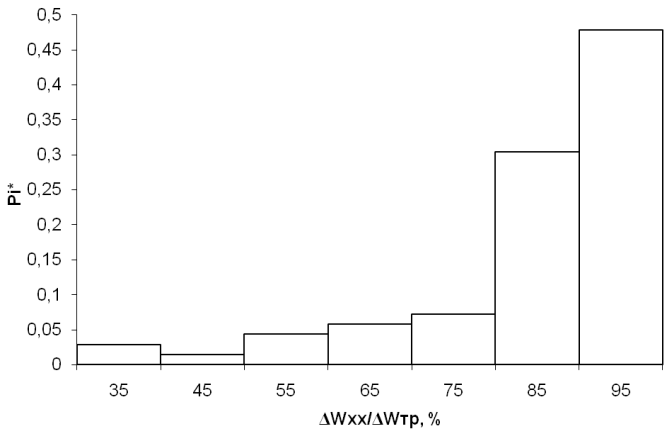


Рис. 3. Гистограмма распределения потерь холостого хода в процентах от суммарных потерь электроэнергии в силовых трансформаторах

В связи с этим важной практической задачей является выявление в промышленных электрических сетях малозагруженных силовых трансформаторов с последующим проведением мероприятий по рационализации их работы. Выявление малозагруженных трансформаторов должно осуществляться в ходе энергетических обследований (энергоаудита) промышленных предприятий, проведение которых предусмотрено Федеральным законом № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности…» [5]. К числу мероприятий, направленных на рационализацию работы силовых трансформаторов, следует отнести замену трансформаторов, систематически загруженных менее 30 % номинальной мощности, и их перегруппировку, перевод нагрузки трансформаторов, временно загруженных менее 30 % номинальной мощности, на другие трансформаторы, а также отключение трансформаторов на время работы на холостом ходу.

Технико-экономический расчет эффективности проведения указанных мероприятий на рассматриваемом промышленном предприятии показал, что после их реализации потери электроэнергии в трансформаторах уменьшатся на 43 %. При этом также значительно снизятся общие технологические потери электроэнергии в электрической сети предприятия. В результате ежегодная экономия предприятия составит 126,5 тыс. руб/год. Кроме того, по истечении периода окупаемости, а также с учетом постоянного роста тарифов на электроэнергию, данная экономия, очевидно, будет увеличиваться за счет существенного снижения стоимости потерь электроэнергии в электрической сети предприятия.

Таким образом, проведение в промышленных электрических сетях мероприятий по рационализации работы силовых трансформаторов приведет к естественному уменьшению потребляемой ими реактивной мощности, снижению потерь электроэнергии в электрических сетях, увеличению их пропускной способности и будет в значительной степени способствовать реализации на промышленных предприятиях потенциала организационного и технологического энергосбережения.

Список литературы

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года : утв. Правительством Рос. Федерации 13.09.2009.

2. Ефременко, В.М. Анализ влияния нагрузки силовых трансформаторов на потребление реактивной мощности / В.М. Ефременко, Р.В. Беляевский // Вестн. Кузбасского гос. тех. унив. – 2009. – № 6. – С. 46–48.

3. Ефременко, В.М. Анализ коэффициента загрузки силовых трансформаторов в электрической сети промышленного предприятия / В.М. Ефременко, Р.В. Беляевский // Вестн. Кузбасского гос. тех. унив. – 2010. – № 6. – С. 69–71.

4. Инструкция по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям : утв. Приказом М-ва энергетики Рос. Федерации № 326 от 30.12.2008 : ввод в действие с 30.12.2008.

5. Российская Федерация. Законы. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации] : федер. закон : [принят Гос. Думой 11 ноября 2009 г. : одобр. Советом Федерации 18 ноября 2009 г.]. – (Актуальный закон).

УДК 621.31

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛИТИКИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ООО «МЕДНОГОРСКИЙ МЕДНО - СЕРНЫЙ КОМБИНАТ»

А.А. Букреев, А.С. Чуркин
Московский технологический институт «ВТУ» филиал в г. Оренбурге

В настоящее время вопросы повышения эффективности использования энергетических ресурсов становятся, особенно актуальны для современных промышленных предприятий. В первую очередь это связано с непрерывным увеличением доли затрат на энергоресурсы в себестоимости продукции, вызванным значительным ростом тарифов.

Решение задач энергосбережения возможно лишь при реализации комплексного подхода к повышению энергоэффективности. В условиях современной рыночной экономики основной целью функционирования каждого хозяйствующего субъекта является максимально возможное при имеющихся затратах и прочих условиях получение прибыли.

Решение этой задачи позволяет повысить эффективность производства, в том числе и в такой области, как металлургическое производство.

Для решения проблем энергосбережения на ООО «ММСК» в 2008 году была внедрена автоматизированная информационно - измерительная система коммерческого учета энергоресурсов (АИИСКУЭ). Затраты на строительство составили 5 000000 рублей. Это позволило выйти на оптовый рынок электроэнергии и получить ежемесячную экономическую эффективность в размере 1 000 000 рублей.

Основными целями АИИС КУЭ являются:

- обеспечение проведения финансовых расчетов ООО «ММСК» на оптовом рынке электроэнергии;
- обеспечение всех заинтересованных сторон точной, привязанной к астрономическому времени информацией о потреблении ООО «ММСК» электроэнергии и мощности для расчетов на ОРЭ;
- повышение точности и надежности учета электроэнергии и мощности.

АИИС КУЭ обеспечивает автоматическое измерение приращений электроэнергии и других необходимых параметров коммерческого учета, сбор результатов измерений и других данных, обработку, хранение и предоставление данных пользователям АИИС КУЭ.

Процесс деятельности в условиях функционирования АИИС КУЭ состоит из двух основных процедур:

- получение данных о потребленной ООО «ММСК» электрической энергии;
- предоставление этих данных на высшие уровни учета электроэнергии (Оператору коммерческого учета или Администратору торговой системы оптового рынка электроэнергии, а также в ОАО «Оренбургэнерго»).

Процедура получения данных о потребленной электрической энергии является полностью автоматической и состоит из различных взаимосвязанных автоматических операций измерения, обработки и хранения.

Процедура передачи данных на высшие уровни происходит с участием оператора АИИС КУЭ.Система предоставляет данные в виде экранных форм и печатных документов, а также в виде файлов данных.

Решения по структуре системы

В составе АИИС КУЭ имеются три информационных уровня:

- 1-й уровень – 18 информационно-измерительных комплексов точек учета (ИИК ТУ), которые проводят измерение, первичную обработку и хранение данных о потреблении (перетоках) активной и реактивной электроэнергии по отдельным измерительным каналам.
- 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ). ИВКЭ предоставляет единый интерфейс для получения информации по всем ИИК ТУ входящих в состав АИИС КУЭ. ИВКЭ выполняет функции автоматического сбора информации со всех ИИК ТУ, ее хранения, синхронизации времени всех компонентов системы.
- 3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из сервера АИИС КУЭ (коммуникационный сервер, центр сбора коммерческой и технологической информации) и автоматизированных рабочих мест пользователей.

ИВК обеспечивает:

- решение задач автоматического сбора, обработки и долговременного хранения коммерческой и технологической информации в целом по системе и по отдельным составным частям системы;
- диагностику полноты данных;
- контроль работоспособности и фиксацию случаев неисправности в журнале событий;
- представление данных в табличном или графическом виде с возможностью печати;
- экспорт данных в Excel или ASCII формат для использования в других системах;
- интерфейс доступа к информации со стороны автоматизированных информационно-измерительных систем поставщика коммерческой информации ОРЭ, смежных субъектов ОРЭ, обслуживающего персонала и пользователей АИИС КУЭ.

Обмен данными сервера АИИС КУЭ с ИВКЭ осуществляется через локальную вычислительную сеть ООО «ММСК».

Входной информацией являются текущие (мгновенные) значения напряжения и тока в точках учета, данные точек учета, оборудования, каналов связи, пользователях и т.п.

Выходной информацией являются данные коммерческого учета, которые выдаются системой в виде экранных форм, печатных документов и файлов данных.

Входящие в состав АИИС КУЭ счетчики электроэнергии, УСПД и сервер системы имеют встроенные часы. Часы отдельно взятого устройства обладают своей погрешностью измерения времени. Для организации и поддержания единого времени в составе системы учета электроэнергии предусматривается устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника.

Синхронизация времени в системе производится автоматически следующим образом:

- в УСПД – по сигналам подключенного к нему приемника GPS.При этом обеспечивается точность хода часов УСПД ±1,0 с/сут;
- в сервере АИИС КУЭ – по времени УСПД при опросе;
- в электросчетчиках – по времени УСПД при опросе (периодичность устанавливается при параметрировании УСПД). Точность хода часов счетчика при этом составит ±1,0 с/сутки.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что внедрение системы коммерческого учета ООО «ММСК» является правильным управленческим решением в духе времени энергореформ. Полученные на сегодня результаты далеко не предел, ведь в системы коммерческого учета заложен гораздо больший потенциал, и важно суметь им воспользоваться, а значит существенно снизить энергетическую составляющую в себестоимости продукции и получать большую прибыль.

УДК 621.57

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ТЭС

А.Б. Касымов
Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, г. Семей

В настоящее время большое внимание уделяется энергосбережению. Являясь страной, имеющей большие запасы энергетических ресурсов, не следует относиться к ним расточительно. Необходимо разрабатывать новые энергоэффективные методы использования первичного топлива.

Современная наука предоставляет нам множество способов энергосбережения. Было проведено большое количество исследований в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, и существует большое множество проектов, которые вчера казались нереализуемыми, а сегодня с успехом работают на благо граждан.

Предлагаемый проект относится к области повышения тепловой эффективности тепловых электростанций на основе использования тепловых насосов. Про тепловые насосы очень много говорится в последнее время. Действительно они могут быть очень эффективным средством теплоснабжения и снизить затраты на отопление до 3-4 раз. В то же самое время они не лишены недостатков, и требуют определенных условий использования. Зачастую сведения об их энергоэффективности преувеличены фирмами-производителями энергетического оборудования, которым стремление граждан к сохранению кошелька только на руку. Поэтому хочется предоставить результаты небольшого исследования по выявлению эффективных режимов работы тепловых насосов.

Энергетическая эффективность теплонасосных установок зависит от ряда факторов, таких как мощность низкопотенциального источника, разность температур в испарителе и конденсаторе теплового насоса, цена на электроэнергию в регионе.

Для анализа была взята схема простейшего теплового насоса (рисунок 1) на базе поршневого компрессора 2ФВ-4/4,5 с объемной подачей $V_{км}$ = 0,000844 м^3/с, работающего на фреоне R22.

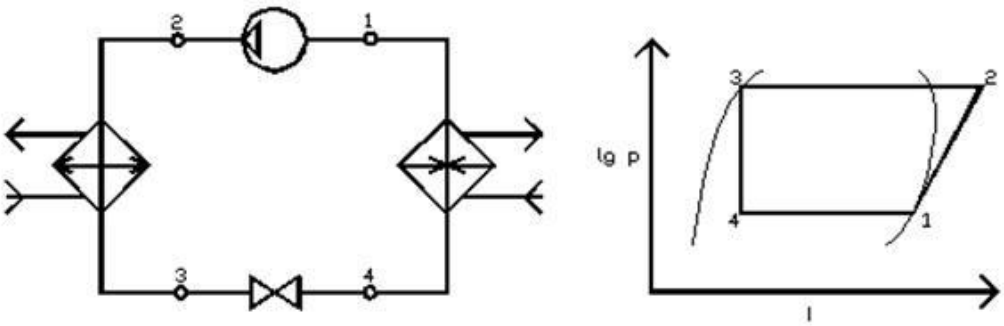


Рис. 1. Структурная схема и цикл теплового насоса

Результаты расчетов представлены на рисунках 2, 3, показывающих зависимость теплового потока в конденсаторе $Q_{кд}$, теплового потока в испарителе Q_0, потребляемой мощности $N_э$ от температур кипения t_0,˚С и конденсации $t_к$,˚С соответственно.

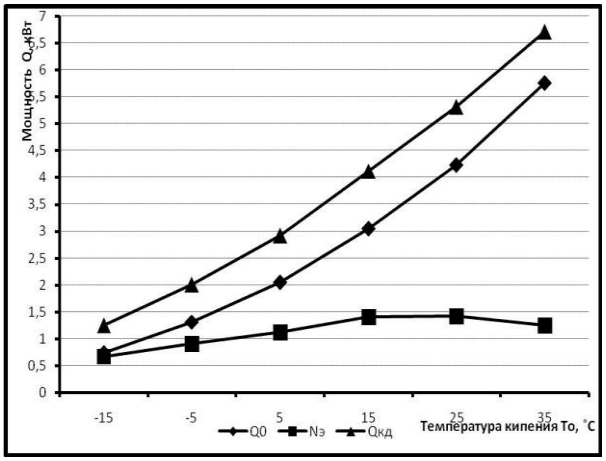


Рис. 2. График зависимости Qо, Qкд, Nэ от температуры кипения

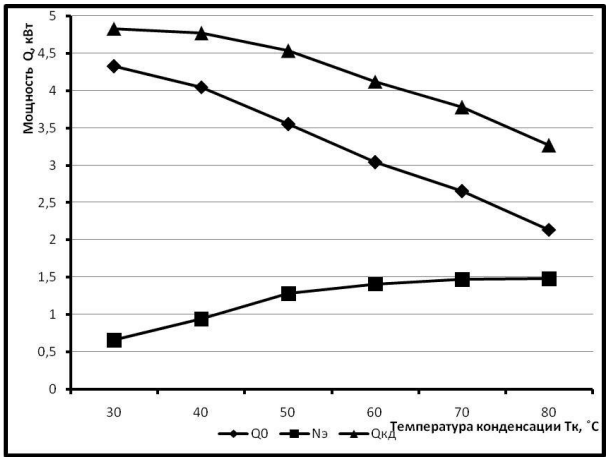


Рис. 3. График зависимости Qо, Qкд, Nэ от температуры конденсации

Основным показателем экономичности теплового насоса является коэффициент трансформации М, который является отношением количества вырабатываемой тепловой энергии к потребляемой электроэнергии [6]. На рисунках 4, 5 приведена зависимость коэффициента трансформации от температур кипения t_0,˚С и конденсации $t_к$,˚С, с соответствующими приближенными математическими уравнениями.

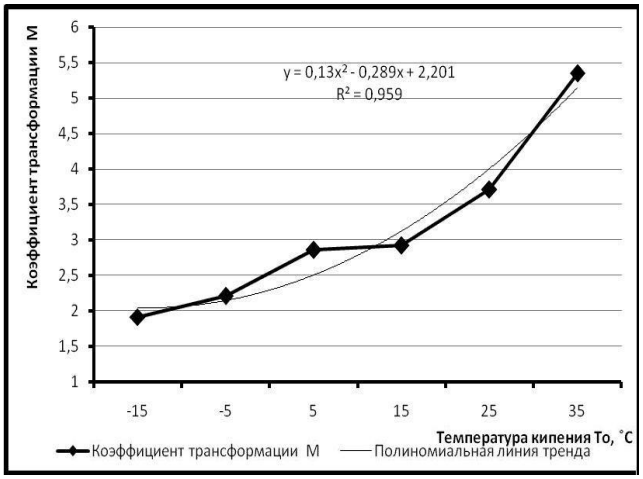


Рис. 4. График зависимости М от температуры кипения

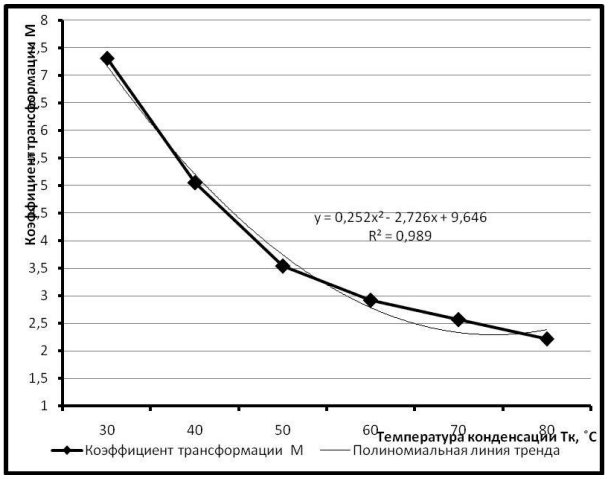


Рис. 5. График зависимости М от температуры конденсации

Анализ полученных данных показывает, что использование тепловых насосов не всегда целесообразно, и существует определенный диапазон их применимости. Экономическая эффективность от внедрения тепловых насосов напрямую зависит от коэффициента трансформации, т.е. от разности температурных уровней в испарителе и конденсаторе. Максимальная температура теплоносителя, нагреваемого в конденсаторе, ограничивается свойствами холодильных агентов [2, 3]. Существенно, что при большом значении повышения давления в компрессоре, к нему предъявляются большие требования, что приводит к увеличению капитальных затрат, поэтому температура теплоносителя на практике составляет не более (55÷60)˚С.

Ключевую роль в эффективности применения тепловых насосов также играют цены на тепловую и электрическую энергию в регионе, т.е. высокое значение коэффициента трансформации не всегда говорит об экономичности. Максимальная эффективность достигается при индивидуальном теплоснабжении, или при включении тепловых насосов в схемы ТЭС, что

увеличивает общий КПД электростанций [7 - 9]. На рисунках 6, 7 представлены схемы подогрева подпиточной воды и воздуха с помощью теплового насоса. В качестве источника низкопотенциальной теплоты используется охлаждающая вода конденсатора турбины.

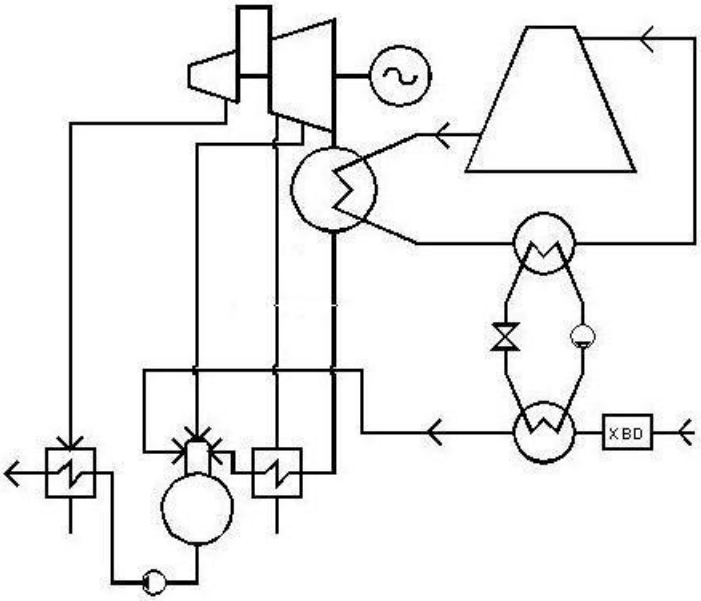


Рис. 6. Использование теплового насоса для подогрева подпиточной воды

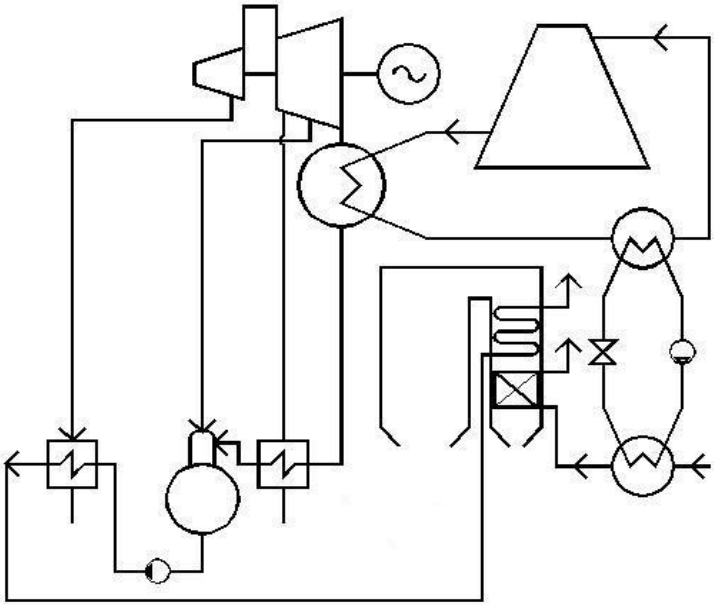


Рис. 7. Использование теплового насоса для подогрева воздуха

Таким образом, включение тепловых насосов в цикл производства электрической энергии на ТЭС позволяет повысить энергетическую эффективность электростанций, и тем самым снизит потребление первичного топлива, а также уменьшит загрязнение атмосферы вредными выбросами.

Список литературы

1. Концепция по энергосбережению Восточно-Казахстанской области на 2007-2015 годы. – г. Усть-Каменогорск, 2007. – 23 с.

2. Явнель, Б.К. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха – 3-е изд., перераб. и доп. / Б.К. Явнель – М.: Агропромиздат, 1989. – 223 с.

3. Холодильная техника. Кондиционирование воздуха. Свойства веществ: Справ. – 4-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Богданова С.Н. – СПб.: СПбГАХПТ, 1999. – 320 с.

4. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин: Учебное пособие для вузов / Под общ. ред. Сакуна И.А. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1987. – 423 с.

5. Холодильные машины: учебное пособие для втузов / Под общ. ред. Сакуна И.А. – Л: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1985. – 510 с.

6. Рей, Д. Тепловые насосы: Пер. с англ. / Д. Рей, Д. Макмайкл – М.: Энергоиздат, 1982. – 224 с.

7. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов. – 7-е изд., стереот. / Е.Я. Соколов – М: Издательство МЭИ, 2001. – 472 с.

8. Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: Учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 540 с.

9. Теплофикационные паровые турбины: Учебное пособие для вузов - 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Бузина Д.П. – М: Энергоатомиздат, 1986. - 272 с.

УДК 637.6.002.68

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ ГУСК «ЛАЗУРНЫЙ»

Г.В. Отдельнова
Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово

В результате проведения энергетического обследования Губернского Универсального Спортивного Комплекса (ГУСК) «Лазурный» в соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» были рассмотрены вопросы об эффективности использования осветительных установок (ОУ) и предложены мероприятия по энергосбережению с оценкой их стоимости.

Основными целями энергетического обследования (энергоаудита) являются:

– оценка эффективности использования энергетических ресурсов;
– снижение затрат потребителей на электроэнергию;
– реализация энергоэффективных решений.

ГУСК «Лазурный» — это крупный спортивно-оздоровительный центр Кузбасса, включающий в себя здания плавательного бассейна и теннисного корта. Плавательный бассейн был построен в 1967 году. В 2005 году была проведена реконструкция здания и системы электроснабжения плавательного бассейна, теннисный корт введен в действие в 2006 году.

Электроснабжение ГУСК «Лазурный» осуществляется от двухтрансформаторной подстанции ТП-353 Кемеровской горэлектросети: плавательный бассейн по четырем вводам, один из которых является резервный, теннисный корт по двум вводам, один из которых – резервный.

Технико-экономические расчеты произведены при тарифе на электроэнергию 2,43 руб. за кВт·ч.

Для исследования энергоэффективности освещения и разработки мероприятий по энергосбережению были предоставлены схемы осветительной сети и поэтажные планы осветительных установок.

В результате обработки имеющихся исходных данных, было установлено, что для освещения помещений плавательного бассейна используется 1245 ламп, из них:

– 99 ЛН (лампа накаливания) мощностью 40, 60, 100, 150, 200 Вт;
– 967 ЛЛ (трубчатая люминесцентная лампа) мощностью 18, 36, 58 Вт;
– 94 МГЛ (металлогалогенная лампа) мощностью 70, 250, 400 Вт;
– 41ГЛН (галогенная лампа накаливания) мощностью 50 Вт;
– 44 ДРЛ (дуговая ртутная лампа) мощностью 125, 250 Вт.

При составлении энергобаланса было определено, что осветительная нагрузка плавательного бассейна составляет 28,3% от общей нагрузки, теннисного корта – 34,6%.

Освещение помещений теннисного корта выполнено 406 лампами, из них:

– 12 ЛН мощностью 60 Вт;
– 208 ЛЛ мощностью 18 Вт;
– 74 КЛЛ мощностью 18 Вт;
– 68 МГЛ мощностью 70, 400 Вт;
– 3 ДРЛ мощностью 250 Вт;
– 41 ДНаТ (дуговая натриевая лампа) мощностью 400 Вт.

Одним из способов повышения энергоэффективности ОУ является использование экономичных источников света (ИС). Энергетическая экономичность ИС характеризуется их световой отдачей, т.е. излучаемым световым потоком. А также показателем энергоэффективности ламп является срок службы, определяющий срок окупаемости ИС.

Оценивая эффективность ОУ ГУСК «Лазурный», можно отметить следующее: с точки зрения затрат на освещение, самыми неэффективными и затратными являются системы освещения на основе ламп накаливания, поэтому необходимо, по возможности, полностью исключить их использование.

Тем более, что в России, согласно принятому Федеральному закону от 23.11.2009 № 261-ФЗ с 1 января 2011 года на территории Российской Федерации вводится запрет на эксплуатацию ЛН мощностью 100 Вт и более. В 2013 году предполагается полностью отказаться от ЛН мощностью 75 Вт и более, а в 2014 — от ЛН мощностью 25 Вт и выше.

По результатам энергетического обследования ОУ предлагаются следующие мероприятия по энергосбережению:

– замена ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы;
– замена ламп накаливания на светодиодные лампы;
– использование электронной пускорегулирующей аппаратуры (ЭПРА).

Наименее затратной является замена ЛН на компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) или светодиодные лампы (СИД), так как не требуется замена светильников.

Выбор ИС осуществлялся по световому потоку.

Таблица 1

Сравнительная характеристика ИС по световому потоку

Мощность ЛН, Вт	Световой поток ЛН, лм	Мощность КЛЛ, Вт	Световой поток КЛЛ, лм	Мощность СИД, Вт	Световой поток СИД, лм
40	420	9	500	3,6	420
60	730	15	800	7	700
100	1240	26	1300	13,2	1200
150	2100	45	2250	20	2000
200	2900	65	3250	25	2500

Для определения капитальных затрат и срока окупаемости различных вариантов по замене ламп накаливания необходима стоимость ИС.

При замене ЛН на КЛЛ и СИДы были рассчитаны эксплуатационные затраты и определен экономический эффект.

Из-за высоких капитальных затрат при использовании СИДов и большого срока окупаемости был рассмотрен вариант с частичной заменой ЛН на СИДы (30 % от общего количества заменяемых ламп), остальные — на КЛЛ.

При замене ЛН на КЛЛ потребление электроэнергии в плавательном бассейне и теннисном корте уменьшится в 3,5 раза; при замене ЛН на СИДы потребление электроэнергии

уменьшится более чем в 6,5 раз.

Таблица 2

Стоимость ИС

Цена ЛН, руб.	Мощность ЛН, Вт	Цена КЛЛ, руб.	Мощность КЛЛ, Вт	Цена СИД, руб.	Мощность, СИД, Вт
6,5	40	87,2	9	1070	3,6
6,5	60	95,3	15	1850	7
5,2	100	108,1	26	3400	13,2
9,4	150	237,5	45	3880	20
11,2	200	324,8	65	4950	25

Ещё одним из способов повышения энергоэффективности ОУ является использование ЭПРА.Для освещения помещений ГУСК «Лазурный» используется 1175 трубчатых ЛЛ с электромагнитной пускорегулирующей аппаратурой (ПРА), что составляет более 71 % от общего числа ламп.

В используемой электромагнитной ПРА, для питания люминесцентных ламп, потери мощности составляют 20% от мощности ламп, предлагается использование электронной ПРА, в которой потери мощности составляют 5 – 10% от мощности ламп.

ЭПРА имеет следующие плюсы:

10. Позволяет снизить коэффициент пульсации светового потока;
11. Исключает звуковые помехи, создаваемые дросселями;
12. Исключает мигание ламп при включении;
13. Имеет высокий коэффициент мощности cosφ = 0,97 – 0,99;
14. Не уменьшает срок службы лампы;
15. Повышает световую отдачу на 10%;
16. Обеспечивает меньший спад светового потока в процессе эксплуатации.

При реализации всех предложенных мероприятий по энергосбережению в осветительных установках ГУСК «Лазурный» будет получен значительный экономический эффект.

Таблица 3

Технико-экономические расчеты мероприятий по энергосбережению в осветительных установках ГУСК «Лазурный»

Мероприятия по энергосбережению	Капитальные затраты, руб.	Экономический эффект в год, руб.	Срок окупаемости
ЛН на КЛЛ	12058	50214	3 месяца
ЛН на СИД	294250	59640	4 года и 11 месяцев
ЛН на КЛЛ и СИДы	51066	48916	1 год
Использование ЭПРА	132076	42661	3 года
Итого*:	144134	92875	полтора года

Примечание *) при определении суммарного экономического эффекта выбран вариант замены ЛН на КЛЛ.

Список литературы

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».
2. www.rusvet.ru

3. Прайс-лист от 03.05.2011 г. ООО» Промышленная комплектация».
4. Справочная книга по светотехнике /Под ред. Ю.Б.Айзенберга/ 3-е изд. перераб. и доп. М.: Знак, 2006 – 972 с: ил.

УДК 621.316.016.25

ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБОВ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Н.В. Пономарев
Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово

В настоящее время важную роль на промышленных предприятиях приобретают проблемы энергосбережения. На решение проблем энергосбережения направлены многочисленные обращения и указы Президента РФ, постановления Правительства РФ и в частности Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности…» [1]. В связи с этим актуальной задачей является снижение потерь электроэнергии в промышленных электрических сетях.

Значительная часть потерь электроэнергии в промышленных сетях обусловлена перетоками реактивной мощности. Это связано с тем, что на промышленных предприятиях большинство электроприемников являются потребителями реактивной мощности. К ним относятся асинхронные двигатели, силовые трансформаторы, преобразовательные установки и др. Вместе с тем наличие значительных перетоков реактивной мощности в электрических сетях увеличивает потери электроэнергии, снижает пропускную способность электрических сетей, а также оказывает влияние на режимы напряжения. С этой точки зрения, компенсация реактивной мощности может рассматриваться как эффективное направление энергосбережения на промышленных предприятиях.

Технические мероприятия по компенсации реактивной мощности заключаются в установке компенсирующих устройств в соответствующих точках системы электроснабжения промышленного предприятия.

Наибольшее распространение в качестве компенсирующих устройств на промышленных предприятиях получили конденсаторные установки. Широкое распространение конденсаторных установок обусловлено малыми удельными потерями активной мощности, простотой их монтажа и эксплуатации, возможностью размещения конденсаторных установок в любой точке электрической сети и др.

С помощью конденсаторных установок в промышленных электрических сетях могут осуществляться следующие способы компенсации: централизованная, групповая, индивидуальная, комбинированная [2]. Каждый из перечисленных способов компенсации имеет свои преимущества и недостатки. Осуществление индивидуальной компенсации позволяет снизить потери электроэнергии в наибольшей степени, поскольку в данном случае конденсаторные установки подключаются непосредственно к зажимам электроприемников, и вся электрическая сеть разгружается от реактивной мощности. Вместе с тем данный способ компенсации обладает существенным недостатком, а именно неполным использованием конденсаторов, т. к. одновременно с отключением электроприемников отключаются и конденсаторные установки. При групповой компенсации конденсаторные установки подключаются к распределительным пунктам электрической сети. Использование установленной мощности конденсаторных установок увеличивается, но при этом электрическая сеть до электроприемников не разгружается от реактивной мощности. При централизованной компенсации конденсаторные установки подключаются к шинам 0,4 кВ или 6 (10) кВ трансформаторной подстанции. В данном случае использование установленной мощности конденсаторных устано-

вок оказывается наиболее полным, однако, при этом все элементы электрической сети, питающейся от подстанции, не разгружаются от реактивной мощности. Кроме того, поскольку действующие в настоящее время Методические указания [3], устанавливающие повышающие (понижающие) коэффициенты к тарифам на услуги по передаче электроэнергии в зависимости от соотношения потребления активной и реактивной мощности, распространяются только на потребителей электроэнергии, подключенных к Единой национальной (общероссийской) электрической сети, т. е. к сетям ФСК, то это фактически делает централизованную компенсацию для промышленных предприятий экономически невыгодной. При комбинированной компенсации сочетаются централизованная или групповая компенсация с индивидуальной. Таким образом, выбор мест установки компенсирующих устройств в общем случае является оптимизационной задачей, т. е. необходимо выбрать такой вариант, который обеспечивает максимальный экономический эффект при соблюдении всех технических условий нормальной работы электрических сетей и электрооборудования.

С этой целью была рассмотрена система электроснабжения цехов крупного промышленного предприятия. Для данных цехов характерна большая постоянная двигательная нагрузка, присутствуют как высоковольтные, так и низковольтные асинхронные двигатели, поэтому потребление реактивной мощности по цехам в целом довольно значительное. Схема электроснабжения цехов предприятия представлена на рис. 1.

Электроснабжение предприятия осуществляется по трем линиям электропередачи с Кемеровской ГРЭС. На центральной распределительной подстанции (ЦРП) осуществляется распределение электроэнергии по цеховым трансформаторным подстанциям. Для выбора оптимального варианта компенсации реактивной мощности в представленной электрической сети были рассмотрены несколько возможных способов компенсации. Критерием оптимизации являлся минимум потерь электроэнергии в электрической сети.

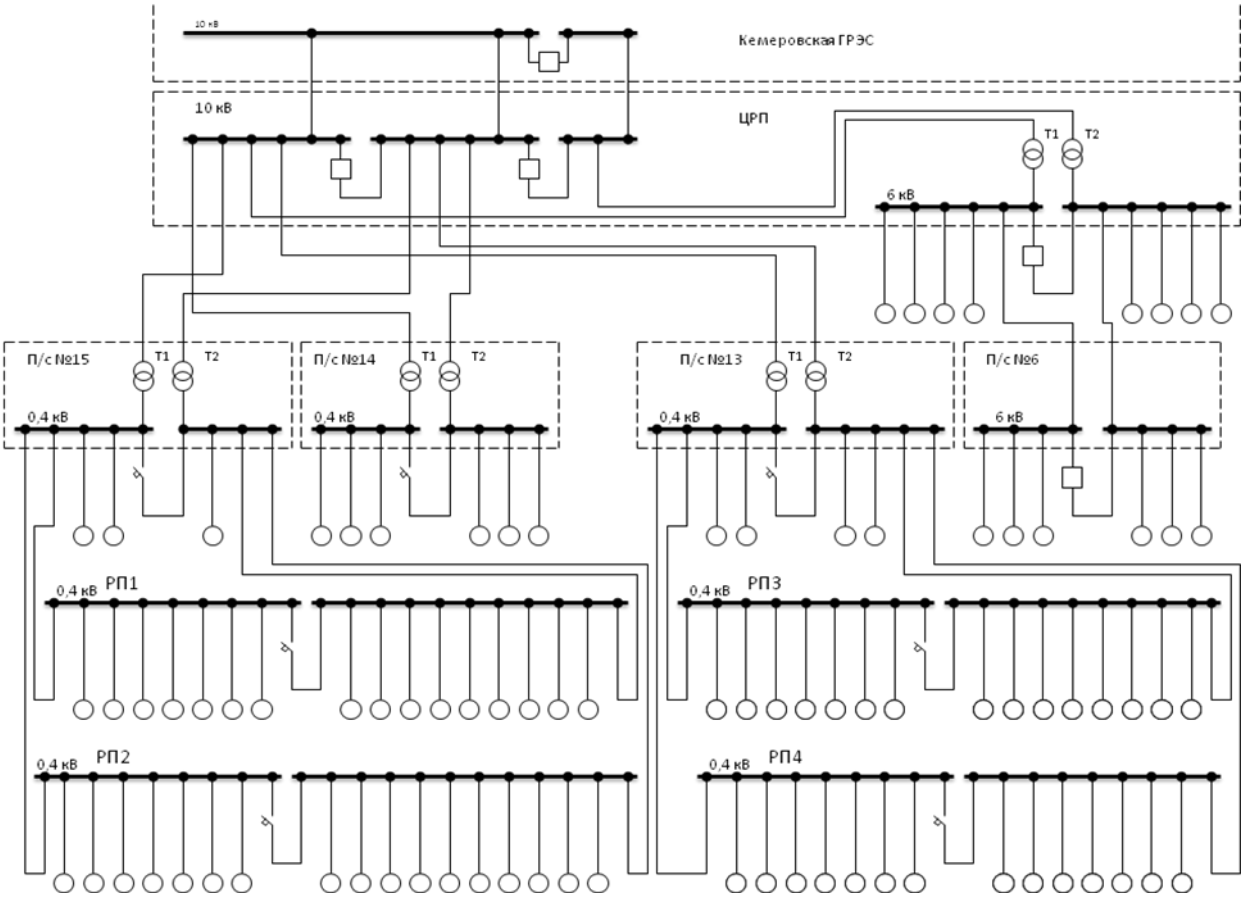


Рис. 1. Схема электроснабжения цехов промышленного предприятия

Для расчета потерь электроэнергии и последующего определения оптимального варианта компенсации реактивной мощности нами была разработана программа «Расчет потерь электроэнергии v1.0». Алгоритм программы построен на расчете технологических потерь электроэнергии по методу средних нагрузок в соответствии с требованиями Инструкции [4] и определении оптимального способа компенсации реактивной мощности, исходя из минимума потерь электроэнергии в электрической сети. Данная программа позволяет осуществлять расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах электрической сети (в линиях электропередачи, силовых трансформаторах, конденсаторных установках), построение графика зависимости $\Delta W = f(T)$, гистограммы для визуализации результата. В целях выбора оптимального способа компенсации реактивной мощности были также проведены технико-экономические расчеты, в ходе которых для каждого из рассматриваемых способов компенсации были определены суммарные приведенные затраты.

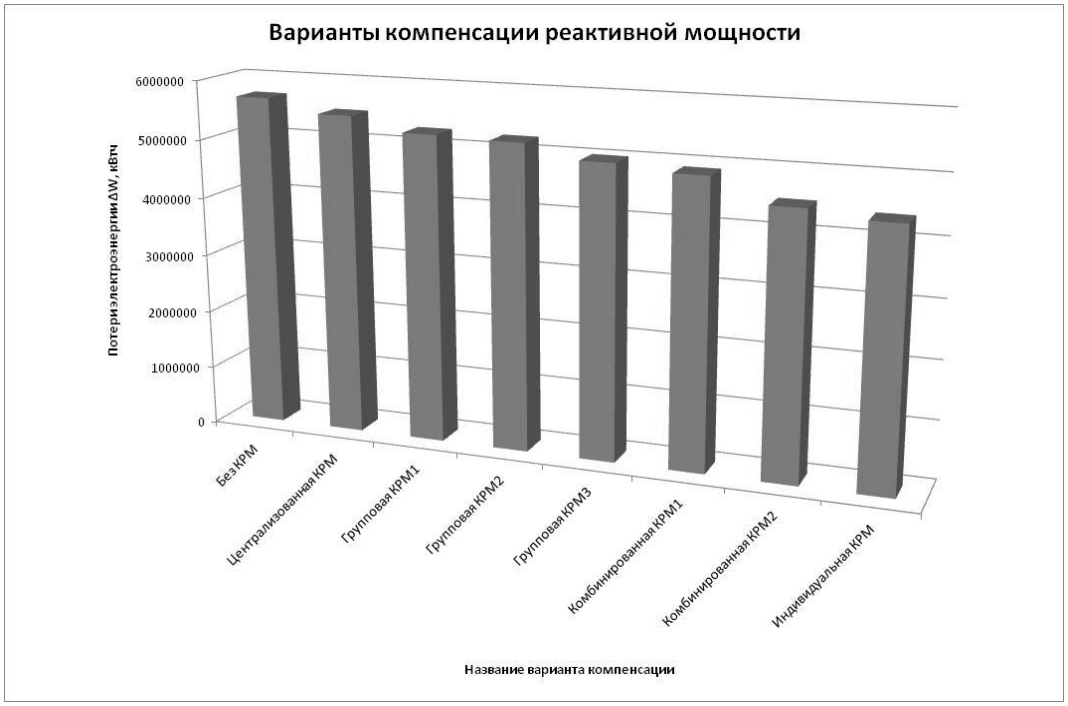


Рис. 2. Потери электроэнергии в электрической сети при различных способах компенсации реактивной мощности

Анализ полученных результатов показал, что наиболее оптимальным способом компенсации реактивной мощности для рассматриваемой схемы является индивидуальная компенсация, поскольку в этом случае обеспечивается минимум потерь электроэнергии в электрической сети. Из технико-экономических расчетов также следует, что индивидуальный способ компенсации является наиболее оптимальным, т.к. суммарные приведенный затраты оказываются минимальными. Наибольшие потери электроэнергии в электрической сети имеют место при отсутствии компенсации реактивной мощности, а также в случае централизованной компенсации (рис. 2).

Вместе с тем следует отметить, что полученные результаты необходимо рассматривать лишь как первое приближение к решению задачи оптимизации выбора мест установки компенсирующих устройств. Для более точного решения данной задачи необходимо также учитывать дополнительные ограничения (по допустимым уровням напряжения в узлах сети, по режимам работы компенсирующих устройств, по устойчивости нагрузки и др.), вводя их в целевую функцию в качестве критериев оптимизации и переходя к решению задачи много-

критериальной оптимизации. Многокритериальный подход позволит комплексно подходить к задаче выбора мест установки компенсирующих устройств, более точно описывать ее условия, получая тем самым решения, в наибольшей степени соответствующие реальной задаче.

В то же время использование многокритериального подхода для решения задачи оптимизации выбора мест установки компенсирующих устройств требует проведения углубленного технико-экономического анализа. В частности, при выборе оптимальных способов компенсации реактивной мощности следует учитывать стоимость электроэнергии и сравнивать ее с затратами на компенсирующие устройства. По результатам экономического анализа можно будет определить оптимальное соотношение между реактивной мощности, потребляемой предприятием из сети энергоснабжающей организации, и реактивной мощностью, вырабатываемой компенсирующими устройствами, установленными на промышленном предприятии. Кроме того, следует учитывать график электрической нагрузки предприятия и производить выбор соответствующего оптимального способа компенсации реактивной мощности для каждой зоны графика нагрузки. В базовой части графика нагрузки наиболее оптимальной будет групповая компенсация, а при наличии высоковольтных электроприемников, подключенных непосредственно к шинам 6 (10) кВ трансформаторных подстанций – централизованная компенсация. В полупиковой зоне групповая компенсация также будет наиболее оптимальной. Использование же индивидуальной компенсации будет наиболее целесообразным в пиковой зоне графика нагрузки промышленного предприятия. Режимы работы и коэффициенты использования установленного электрооборудования также могут оказывать существенное влияние на выбор оптимального способа компенсации реактивной мощности. Так, при постоянной нагрузке более выгодной будет индивидуальная компенсация, а в случае, если нагрузка будет неравномерной – групповая или комбинированная компенсация. Проведение углубленного технико-экономического анализа с последующим построением компьютерной модели системы электроснабжения промышленного предприятия и решением задачи многокритериальной оптимизации позволит определить наиболее оптимальные способы компенсации реактивной мощности в промышленных электрических сетях.

Таким образом, выбор оптимальных мест установки компенсирующих устройств и оптимизация процесса компенсации реактивной мощности в промышленных электрических сетях в целом является на сегодняшний день актуальной практической задачей. Оптимизация процесса компенсации реактивной мощности позволит максимально снизить потери электроэнергии в электрических сетях, обусловленные перетоками реактивной мощности, сократить расходы промышленных предприятий на электроэнергию, увеличить пропускную способность электрических сетей и будет способствовать реализации на промышленных предприятиях потенциала энергосбережения.

Однако, проблема компенсации реактивной мощности не останавливается на определении наиболее оптимального способа компенсации реактивной мощности. Задача реализации оптимального способа компенсации стоит более остро, т. к. старые инженерные решения уже не удовлетворяют современным требованиям и стандартам, предполагающим замену старого оборудования, которое еще не выработало свой ресурс, а реализация современных решений в настоящее время остается относительно дорогостоящей. Решением этого вопроса является нахождение оптимальных механизмов компенсации реактивной мощности, удовлетворяющих современным требованиям и стандартам, на основе имеющихся инженерных решений в сочетании с современными технологиями.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст] : федер. закон : [принят Гос. Думой 11 ноября 2009 г. : одобр. Советом Федерации 18 ноября 2009 г.]. – (Актуальный закон).

2. Константинов Б.А., Зайцев Г.З. Компенсация реактивной мощности. – Л.: Энергия, 1976. – 104 с.

3. Методические указания по расчету повышающих (понижающих) коэффициентов к тарифам на услуги по передаче электрической энергии в зависимости от соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии, применяемых для определения обязательств сторон по договорам об оказании услуг по передаче электрической энергии по единой национальной (общероссийской) электрической сети (договорам энергоснабжения) : утв. Приказом Федеральной службы по тарифам Рос. Федерации № 219-э/6 от 31.08.2010 : ввод в действие с 31.08.2010.

4. Инструкция по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям : утв. Приказом М-ва энергетики Рос. Федерации № 326 от 30.12.2008 : ввод в действие с 30.12.2008.

5. Ефременко, В.М. Выбор оптимальных способов компенсации реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий / В.М. Ефременко, Р.В. Беляевский, Н.В. Пономарев // Вестн. Кузбасского гос. тех. унив. – 2011. – № 5. – С. 81–84.

6. Ефременко В.М., Беляевский Р.В. О влиянии перетоков реактивной мощности на параметры систем электроснабжения промышленных предприятий // Вестн. Кузбасского гос. тех. унив. – 2011. – № 3. – С. 60–63.

УДК 621.3:336.113.12

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОПЫТА НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Т.А. Розалёнок

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово

До недавнего времени по целому ряду причин, прежде всего из-за огромных запасов традиционного энергетического сырья, вопросам развития использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергетической политике России уделялось сравнительно мало внимания.

В последние годы ситуация стала заметно меняться. В связи с ограниченностью топливных ресурсов на Земле, а также с нарастанием катастрофических изменений в атмосфере и биосфере планеты появилась необходимость постепенного перехода на альтернативные источники энергии.

Первичные энергетические продукты могут быть разделены на два вида: топливо из ископаемых ресурсов и возобновляемые энергетические продукты. Первый вид топлива получают из природных ресурсов, которые сформировались из биомассы в геологическом прошлом. Термин «ископаемое» можно применить к любому вторичному топливу, произведенному из ископаемого топлива. Второй вид (возобновляемые энергетические продукты, исключая геотермальную энергию) вырабатывается непосредственно или опосредованно из поглощаемых или поглощенных потоков постоянно доступной солнечной и гравитационной энергии. Например, энергетическая емкость биомассы зависит от солнечной энергии, поглощенной растениями во время роста.

Основной особенностью ВИЭ является то, что воспроизводство их энергетического потенциала происходит быстрее, чем расходование. Установки, работающие на возобновляемых источниках, оказывают гораздо меньшее воздействие на окружающую среду, чем традиционные потоки энергии. ВИЭ позволяют не только уменьшить расходы на обеспечение населения теплом и электричеством, но и наладить автономное энергоснабжение, без привязки к внешним магистралям и сетям. Это особенно актуально для удаленных районов и масштабов нашей страны, где подключение к традиционным источникам энергии затрудне-

но, а порой и невозможно. Но не стоит забывать и об экологическом аспекте – о снижении выбросов углекислого газа в окружающую среду, загрязнения воды, почвы и т.д.

Развитие возобновляемой энергетики позволяет решать важнейшие на данный момент для страны задачи:

- повышение надежности энергоснабжения и экономия органического топлива;
- решение проблем локального энергоснабжения;
- повышение уровня жизни и занятости местного населения;
- обеспечение устойчивого развития удаленных районов;
- реализация обязательств стран по выполнению международных соглашений по охране окружающей среды.

К возобновляемым (альтернативным или нетрадиционным) энергетическим ресурсам (ВЭР) относятся энергетические ресурсы рек, морей, океанов, водохранилищ и промышленных водостоков, а также энергия ветра, солнца, биомассы, сточных вод и твердых бытовых и промышленных отходов.

В большинстве развитых стран совершенствование использования возобновляемой энергетики возведено в ранг государственной политики и этому направлению оказывается разнообразная государственная поддержка. Использование новейших энергосберегающих технологий и ВИЭ вносит существенное влияние на общее энергопотребление в мире. Доля ВИЭ в общем энергопотреблении составляет около 13%.

Как и для любой отрасли национальной экономики, для повышения использования ВИЭ необходимы четыре основных условия:

- принятие национальной стратегии в области возобновляемых источников (постановка задачи);
- принятие соответствующей законодательной и нормативной базы (установление структуры и правил работы на рынке);
- повышение прозрачности и добросовестности конкуренции со стороны традиционной энергетики;
- обеспечение роста инвестиций.

Осуществление определенных элементов каждого из последующих названных условий возможно без полной реализации предыдущего. Для реализации всех условий потребуются соответствующие правовые и нормативные документы, раскрывающие их положения и (или) выдвигающие особые территориальные требования согласно общенациональной стратегии.

Таким образом, одним из условий успешного существования энергообъектов на основе ВИЭ является *нормативная правовая база* – основа правил их развития и применения, и реализации этих целей способствуют стандарты.

В совместном меморандуме Международного энергетического агентства (МЭА) и Международной организации по стандартам (ИСО) «Международные стандарты для разработки и продвижения энергоэффективности и возобновляемых источников энергии» отмечается важность роли стандартизации для развития ВИЭ, так как стандарты являются мощным инструментом для передачи новых технологий и передового опыта и, к тому же, способствуют развитию различных рынков и поддерживают координацию правительственных политических мер по возобновляемым источникам энергии.

Опыт нормативного регулирования ВИЭ в ЕС

В Европейском союзе (ЕС) применяется комплексный подход к формированию нормативной правовой базы в области энергетической эффективности, в том числе и в области ВИЭ. К основным видам нормативных правовых документов, используемых в ЕС, относятся:

- регламенты, которые являются полностью обязательными и прямо применяются во всех государствах-членах;
- директивы, которые являются обязательными для государств-членов в части результатов, которые должны быть достигнуты, и подлежат отражению в национальной правовой базе;

• решения, являющиеся обязательными только для тех субъектов, которым они адресованы;

• рекомендации и заключения, которые не имеют обязательного характера и являются декларативными документами;

• стандарты, которые применяются на добровольной основе, но ЕС стимулирует их применение.

В 1997 г. была опубликована Белая книга ЕС «Энергия будущего: возобновляемые источники энергии». Она не имела законодательной силы, но побудила европейские страны к началу диалога о возможностях возобновляемых источников энергии.

Основные направления развития энергетики ЕС установлены в директивах ЕС, а также в других документах ЕС таких как Зеленая книга ЕС 2005/265 об энергетической эффективности («Делай большее с меньшим»), и Зеленая книга ЕС 2006/105 о европейской стратегии устойчивой, конкурентоспособной и безопасной энергетике.

Реализацией данных документов стал рост в ЕС возобновляемой электроэнергии, по сравнению с другими новыми технологиями.

Опыт нормативного регулирования в США

Сегодня возобновляемые ресурсы составляют лишь 6% от общего числа используемых в США энергоносителей, однако перспектива использования ВИЭ в этой стране оценивается положительно и набирает темпы. Согласно официальным прогнозам США, предоставленным МЭА, к 2030 г. на возобновляемые источники энергии будет приходиться около 10% энергоснабжения США.

Начало нормативного правового регулирования в области альтернативной энергетики в США было положено с принятием в 1995 г. Федеральной программы «Стратегия устойчивой энергетики США», в которой в качестве приоритетного направления предусмотрено оказание правительством содействия развитию и освоению ВИЭ с целью уменьшения объемов сжигания топлива, защиты окружающей среды и глобальной энергетической безопасности страны на перспективу.

В августе 2005 г. в США был принят закон «Об энергетической политике». Закон устанавливает приоритет возобновляемым источникам энергии и вопросам энергетической эффективности, вводит значительные налоговые льготы для поощрения мер в области энергосбережения.

Сегодня высокая активность федеральных научных организаций, выделение значительного бюджета позволили США выйти в мировые лидеры в области фотоэлектрических установок. Предпринимаются усилия по превращению биомассы в новый источник для производства электроэнергии и моторного топлива. Взят курс на создание технологий, способных превратить водород в один из основных энергоносителей будущего.

Опыт нормативного регулирования ВИЭ в СНГ

В странах-участницах СНГ также ведется работа по обеспечению использования ВИЭ в балансе общей выработки энергии. Наиболее активную системную политику в области ВИЭ и энергетической эффективности проводят в Республике Беларусь. Правовую основу деятельности в области энергосбережения составляют Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15 июля 1998 г. № 190-З [1], а также Директива Президента Республики Беларусь № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14 июня 2007 г [2]. Приоритетом при разработке нормативных правовых актов Белоруссии в сфере энергетической эффективности и возобновляемых источников энергии является гармонизация национальной нормативной базы со стандартами ИСО, МЭК, EN, а также Регламентами (Директивами) ЕС.

Также активную политику в области ВИЭ проводит Казахстан. Интерес руководства страны к ВИЭ понятен – территория страны большая, и многие населенные пункты находятся на значительном расстоянии от крупных электростанций. Это ведет к большим потерям при транспортировке энергии, которые, по разным оценкам, составляют от 10 до 14%. По-

тенциал же ВИЭ в стране огромен, Министерство энергетики и минеральных ресурсов Казахстана оценивает его более чем в 2,7 трлн. кВт. В связи с перспективностью развития ВИЭ в Казахстане активно формируется нормативная правовая база в данной области, которая в настоящий момент является наиболее развитой в странах СНГ.

Опыт нормативного регулирования ВИЭ в России

С одной стороны, при населении России, составляющем 2,4% от мировой численности населения, наша страна обладает 12% мировых запасов нефти, 35% мировых запасов газа, 16% мировых запасов угля и 14% урана. Это создает иллюзию, что проблемами использования ВИЭ заниматься в России не нужно. Однако, несмотря на богатство органических ресурсов, половина регионов России испытывает дефицит энергии, а в некоторых районах ситуация критическая. Сегодня в стране газифицировано только около 50% населенных пунктов, а свыше 75% территории не имеет централизованного энергоснабжения и туда приходится завозить топливо.

С другой стороны, Россия располагает всеми видами ВИЭ, а в большинстве субъектов РФ их имеется два и более. В целом по России экономический потенциал ВИЭ, по самым скромным подсчетам, составляет около 270 млн. т. условного топлива, т.е. четверть внутреннего потребления энергоресурсов. Однако доля электроэнергии, вырабатываемой в России с использованием возобновляемых источников, составляет около 1% без учета ГЭС мощностью свыше 30 МВт (по ГОСТ Р 51238, малыми считаются ГЭС – до 30 МВт).

Развитие ВИЭ в Российской Федерации, несомненно, будет способствовать решению проблемы энергетической безопасности страны, социальных проблем, развитию бизнеса, повышению качества жизни населения.

Для России развитие альтернативной энергетики актуально еще и по следующим причинам:

- централизованные системы энергоснабжения охватывают лишь 1/3 территории страны. Около 20 млн. человек проживает вне этих систем. Надежное энергообеспечение отдаленных районов – сложная и дорогая для государства задача;
- более половины административных районов энергодефицитны (импортируют энергоресурсы из других регионов);
- экология многих районов нуждается в существенном улучшении;
- цены и тарифы на топливо и энергию неуклонно и быстро растут. К 2011 г. планируется вывести внутренние цены на энергоресурсы в России на уровень мировых;
- энергетика – крайне инерционная сфера экономики: освоение новых энергетических технологий занимает десятилетия. Нужна заблаговременная подготовка к изменению структуры энергетического хозяйства.

Первые шаги российского правительства в направлении развития ВИЭ были сделаны с внесения поправок 4 ноября 2007 г. в Федеральный закон «Об электроэнергетике», в которых было введено понятие «возобновляемые источники» [3], названы источники энергии, которые государство относит к возобновляемым, обозначены основные направления, принципы и методы поддержки ВИЭ.

Энергетическая стратегия России на период до 2020 г. установила необходимость принятия федерального закона о возобновляемых ресурсах [4]. Такой закон мог бы определить роли и полномочия властей в осуществлении национальной стратегии.

Новая энергетическая стратегия России на период до 2030 г. [5] отмечает развитие нетопливной энергетики – атомной, возобновляемой, включая гидроэнергетику – как одно из важных стратегических направлений развития национальной энергетики, однако разработку федерального закона о возобновляемых ресурсах не предусматривает.

В июне 2008 г. был издан Указ Президента Российской Федерации № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», который стал определяющим документом для проведения мероприятий в этих областях [6].

8 января 2009 г. принят один из наиболее важных на сегодняшний день документов – Распоряжение Правительства № 1-р «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 г.», устанавливающий принципы государственной политики, комплекс мер по развитию и целевые показатели (показатель в 4,5% электроэнергии на основе ВИЭ к общей генерируемой энергии к 2020 г.) [7].

23 ноября 2009 г. был принят Федеральный Закон «Об энергосбережении и о повышении энергоэффективности…» [8], который в настоящее время является основополагающим законодательным актом как для ВИЭ, так и для всей политики в области энергетической эффективности и энергосбережения.

Таким образом, сформированы основные принципы государственной политики в области ВИЭ и определен комплекс мероприятий, направленных на устойчивое развитие альтернативной энергетики в России.

Однако уже принятые законодательные акты не могут в полной мере обеспечить повышение энергетической эффективности и развитие ВИЭ в России. Нормативно-правовой барьер, существование которого отмечалось многими экспертами, до сих пор не преодолен, также роли стандартов для развития ВИЭ не отведено должного внимания, в отличие от ЕС и США. Отчасти это обусловлено отсутствием закона «О стандартизации».

Одной из первоочередных мер является разработка механизмов стимулирования развития ВИЭ, так как прежде всего это – определяющий фактор их применения. При наличии политической воли правительства появление экономических механизмов является закономерным следствием. Технологии ВИЭ пока недостаточно развиты для конкурирования на рынке энергии, поэтому им необходима государственная поддержка и внедрение передового опыта, в том числе с использованием международных стандартов в качестве национальных, так как они обеспечивают:

- последовательную и четкую основу, описывающую технологии и передовой опыт в соответствующих сферах;
- современные знания, формализованные признанными экспертами в данной области и основывающиеся на международном консенсусе, который является результатом баланса интересов, отображающих технологические, экономические и общественные интересы в подавляющем большинстве стран мира.

Развитие базы национальных стандартов в области ВИЭ в России будет способствовать распространению технических решений и новшеств. Кроме этого, быстрое распространение при помощи стандартизации новейших технических знаний усилит конкуренцию и поможет формированию свободного рынка возобновляемой энергетики. Общепринятые стандарты делают возможной свободную торговлю товарами и услугами, сокращая дополнительные расходы на модификацию. Такому подходу следует единый европейский рынок, где применяются унифицированные, гармонизированные стандарты. При введении такой практики в нашей стране российские участники рынка возобновляемой энергетики имеют возможность стать полноправными участниками мирового рынка в этой области [9].

Список литературы

1. Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15.07.1998 № 190-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1998. – № 31–32. – Ст. 470.
2. Директива Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14.06.2007 № 3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2007. – № 146.
3. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2003. – № 13. – Ст. 1177.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Энергетическая стратегия России на период до 2020 г.» от 28.08.2003 № 1234-р // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2003. – № 36. – Ст. 3531.

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Энергетическая стратегия России на период до 2030 г.» от 13.11.2009 № 1715-р // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2009. – № 48. –Ст. 5836.

6. Указ Президента Российской Федерации «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» от 04.06.2008 № 889 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2008. – № 23. – Ст. 2672.

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 г.» от 08.01.2009 № 1-р. // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2009. – № 4. – Ст. 515.

8. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 № 261-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2009. – № 48. – Ст. 5711.

9. Грозовский, Г.И. Нормативно-техническое регулирование в области возобновляемых источников энергии/ Г.И. Грозовский, В.А. Попов, Е.А. Полякова // Стандарты и качество, 2010. -№10. - С.34-41.

УДК 628.169.7

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ КУЗБАССА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ И ГРАНУЛ

А.Г. Ушаков, Е.С. Брюханова, Г.В. Ушаков
Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово

Актуальность

Одной из главных составных частей формирования экономики страны является топливно-энергетический комплекс (ТЭК) России, базирующийся на собственных энергетических ресурсах [1]. Главными векторами перспективного развития отраслей топливно-энергетического комплекса, предусмотренными «Энергетической стратегией России на период до 2020 г.», являются:

– переход на путь инновационного и энергоэффективного развития;

– изменение структуры и масштабов производства энергоресурсов.

Важной является проблема ресурсоэффективности как для экономики страны, так и каждого предприятия. Расточительное использование энергоносителей приводит к значительным затратам материальных и финансовых ресурсов, что напрямую влияет на состояние всей отрасли экономики в целом.

На сегодняшний день широко распространенно повсеместное использование природный газа и угля. Применение таких ископаемых имеет следующие негативные последствия:

- огромные масштабы добычи угля, а, следовательно, большие территории отчужденных земель;

- неизбежно образуются неликвидные углеродсодержащие материалы, не находящие применения в технологическом цикле и складируемые в отвалах и накопителях (угольная пыль, мелочь, отсев). Это происходит даже несмотря на то, что в составе таких материалов присутствует значительная часть самого угля, т. е. это потенциальное топливо.

-использование некачественного угля в котельных и на предприятиях, что приводит к неполному сгоранию топлива, отсюда выбросы различных вредных веществ и сажи;

- несмотря на прогнозы и исследования очевидным является факт, что запасы как угля, так и природного газа ограниченны и с каждым разом, для добычи новых партий энергоносителей приходится затрачивать все больше усилий и средств, что напрямую влияет на со-

стояние окружающей среды и литосферы.

Наиболее перспективным решением является использование альтернативных энергоносителей, которые будут способствовать ресурсосбережению угля и природного газа. В качестве таких энергоносителей предложены многокомпонентные топливные брикеты и гранулы, основой которых являются неликвидные углеродсодержащие материалы предприятий добычи и переработки угля, а именно коксовая мелочь, пыль, угольная мелочь, шлам, пыль отсев и т.п.

Другой проблемой, характерной для всех муниципальных образований и большинства промышленных предприятий, является образование осадков сточных вод. Образование избыточного активного ила является неотъемлемым следствием аэробного процесса очистки воды. К примеру, на водоочистных сооружениях города с населением один миллион жителей обрабатывается приблизительно 500 тыс. $м^3$/сут. стоков, и образуется 60 т сухого вещества, которое необходимо удалять. Из литературных данных известна возможность сжигания осадков сточных вод, в том числе избыточного активного ила после его обезвоживания, уплотнения или сушки. Наличие органического вещества в сухом веществе осадка дает возможность рассматривать его как потенциальное топливо, принимая во внимание объемы образования таких осадков, перспективы использования их в качестве альтернативы традиционным энергоносителям огромны.

Таким образом, в Кемеровской области существует ряд направлений, повышающих ресурсосбережение используемых природных энергоносителем путем замены не востребованными органическими углеродсодержащими материалами, в том числе неликвидными и некондиционными, в больших количествах образующихся в производственных циклах и содержащих в себе значительный энергетический потенциал.

Цель работы – повышение ресурсо- и энергоэффективности предприятий Кузбасса путем использования энергетического потенциала углеродсодержащих некондиционных продуктов и неликвидных материалов для получения многокомпонентных топливных брикетов и гранул.

На основании поставленной цели сформулированы следующие **задачи**:

1. Разработать энерго- и ресурсосберегающую технологию реализации работы промышленных станций аэрации и городских очистных сооружений с полным использованием энергетического потенциала образующегося избыточного активного ила.
2. Разработать технологию использования некондиционных продуктов и неликвидных материалов угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий для получения многокомпонентного топлива как альтернативы традиционно используемым природному газу и углю.

Экспериментальная часть:

Анаэробная переработка обезвоженного избыточного активного ила с получением газообразного энергоносителя и использованием сброженного остатка

Исходное сырье – партии обезвоженного избыточного активного ила (кека) отбирали непосредственно после стадии биологической очистки и частичного механического обезвоживания на городских станциях аэрации г. Кемерово [2].

Выделяющийся биогаз анализировали на хроматографе «Цвет-800», определяли теплоту сгорания на калориметре «БКС-2х», а также изучали полученный сброженный остаток, определяли изменение его свойств и характеристик в зависимости от влажности исходного сырья.

Анализируя полученные результаты, установлено:

С увеличение влажности исходной смеси увеличивается выход биогаза и концентрация метана в его составе. Для наглядности на рис. 1 показана динамика для трех влажностей исходных смесей.

Для получения большого количества биогаза с высоким содержанием метана (более 85%) наиболее подходящая влажность варьируется в пределах 86-87%.

Определена теплота сгорания выделяющегося биогаза различного состава (табл. 1).

Теплота сгорания исходного кека составила 17,50 мДж/кг (4177,64 ккал/кг), в процессе сбраживания значение уменьшается (рис. 2), что связано с частичным разложением органических веществ.

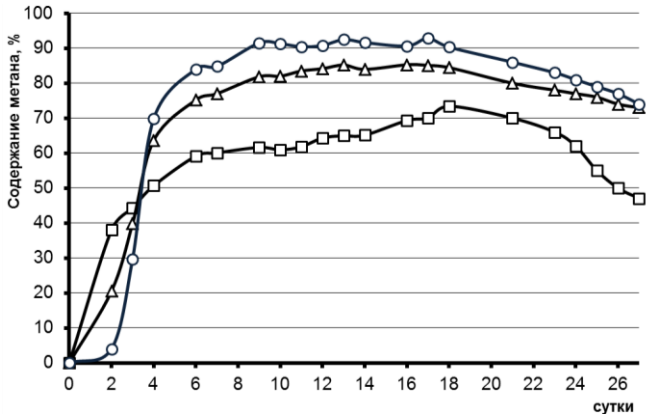


Рис. 4.6. Динамика изменения содержания метана в составе биогазе в течение процесса сбраживания в зависимости от влажности исходной смеси, %: 81,82; 82,46; 91,73

Таблица 1

Теплота сгорания биогаза различного состава

Параметры	Наименование смеси			
	Поверочная газовая смесь	Биогаз 1 (начало процесса сбраживания, 3-ий день)	Биогаз 2 (середина процесса сбраживания, 12-ый день)	Биогаз 3 (окончание процесса сбраживания, 21-ой день)
Состав смеси, % об				
• CH_4	72,0	40,4	91,4	86,1
• CO_2	28,0	22,2	6,1	11,5
• прочее	–	37,4	2,4	2,4
Высшая теплота сгорания ($Q_в^d$), МДж/кг	25,8	14,5	32,8	30,9
Эквивалент в т условного топлива (т у.т.)	0,88	0,49	1,12	1,05

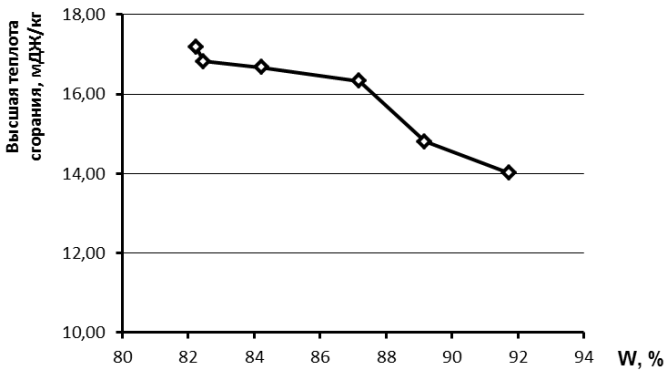


Рис. 2. Изменение $Q_в^d$ остатка сбраживания смеси кек:вода различной влажности

Отмечено, что самовоспламенение проб остатка, высушенного до абсолютно-сухого состояния происходило в интервале температур 500-550 ºС (рис. 3), что является хорошим показателем и подтверждает возможность использования сброженного остатка как компонента топлива.

Рис. 3. Типичное горение высушенного до постоянной массы сброженного остатка при температуре 500 ºС.

Таким образом, определены основные характеристики процесса анаэробной переработки кека, состав и свойства выделяющегося газа и образующихся веществ.

Получение многокомпонентных топливных брикетов и гранул для ресурсосбережения традиционных видов топлив

В качестве наполнителей топливных гранул в работе использовали следующие некондиционные продукты и неликвидные материалы:

- угольные – шлам, отсев;
- коксовые – мелочь и пыль.

Угольные отходы и некондиционное сырье

Для проведения исследований использовали несколько партий угольного отсева котельных г. Кемерово. Угольный шлам отбирали с площадок обезвоживания нескольких шахт.

Коксовая мелочь и пыль

Для проведения исследований использовали несколько партий коксовой мелочи и коксовой пыли Кемеровского ОАО «Кокс». Отбор производили: коксовую мелочь – с площадки обезвоживания рядом с башней мокрого тушения кокса; коксовую пыль – из циклонов улавливания пыли установки сухого тушения кокса.

Связующее вещество

В качестве связующего использовали остаток обеззараживания смеси кек:вода W=87%, выбранный на основании результатов ранее проведенных лабораторных исследований [3].

Получаемые топливные брикеты с использованием угольного шлама, коксовой мелочи и пыли, имеют форму близкую к сферической и диаметр от 20 мм до 60 мм и выше (рис. 4). Прочность одиночных гранул на сжатие составляла от 10 кг до 50 кг.

Добавка в состав гранул некондиционных продуктов коксования: коксовой мелочи и пыли способствует повышению теплоты сгорания топлива и температуры горения. Незначительное количество вводимого кокса позволяет значительно снизить необходимость в угольном наполнителе при сохранении прежней теплоты сгорания гранулы.

Теплота сгорания в зависимости от состава смеси может варьироваться в широких пределах от 22 до 29 мДж и определяться потребностями заказчика.

Рис. 4. Получаемые топливные гранулы различного состава и свойств

Для изучения влияния вводимых минеральных добавок на способность гранул гореть были проведены исследования по их сжиганию. Эксперименты проводились как в лабораторных условиях – в муфельной печи, так и в укрупненных условиях – в отопительном твердотопливном котле на специально созданной установке [4].

Проведенные сжигания показали, что наличие упрочняющей минеральной добавки в составе топливных гранул не создает препятствий для их возгорания. Самовозгорание гранул в муфельной печи наблюдалось в диапазоне температур 550-600ºС. При сжигании в котле отмечено отсутствие посторонних запахов, упрощение растопки, значительно легче обслуживать процесс горения в печи. Поскольку гранула состоит из мелких частиц, это способствует большей проницаемости для воздуха ее по сравнению с плотным куском угля, это также повышает эффективность процесса сжигания.

Получаемое топливо может поставляться частным хозяйствам и котельным станциям, работающим на твердом и газообразном топливе. Наиболее перспективны поставки топливных брикетов на территории, отдаленные от центрального тепло-, электро-, газоснабжения. Реализация данного продукта позволит сэкономить энергетические ресурсы, такие как угль, мазут, природный газ и т.п.

Анализ отходящих газов с применением газоанализатора показал эффективности сжигания топлива не ниже традиционно используемого энергетического угля и смесей на его основе. Не было отмечено превышение допустимых значений по концентрации выделяющихся сернистых соединений и оксидам азота.

Заключение

Предложенная концепция использования неликвидных и некондиционных материалов для ресурсосбережения традиционных видов топлива – природного газа и угля актуальна. Применение получаемого твердого топлива в качестве альтернативного источника энергии является перспективным направлением. Все предложенные в работе теоретические идеи подтверждены практическими исследованиями, что доказывает их состоятельность.

Список литературы

1. Ушаков А.Г. Получение твердого топлива из отходов. проблемы и способы реализации // Альтернативная энергетика и экология. – Саров: ООО "Научно-технический центр "ТАТА", 2011. - №7. – С. 106-114.

2. Ушаков А.Г., Трясунов Б.Г., Ушаков Г.В. К вопросу совместной переработки избыточного активного ила и твердых углеродсодержащих отходов // Ползуновский вестник. – 2010. – № 3. – С. 266-270.

3. Ушаков А.Г. Утилизация обезвоженного избыточного активного ила с получением топливных гранул // Вестник КузГТУ. – Кемерово: КузГТУ, 2010. – № 5. - С. 142-144.

4. Ушаков А.Г., Золкин Р.С., Балахнин А.В. Утилизация шламов угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий Кузбасса // Материалы XIV Международной экологической студенческой конференции "Экология России и сопредельных территорий". – Новосибирск: НГУ, 2009. – С. 163-164.

СОДЕРЖАНИЕ

Безопасность и противодействие терроризму

Михайлов Ю.П., Пашкевич Н.А., Логинова Т.С. Страхование жизни как материальная компенсация и накопление 3
Михайлов Ю.П., Попова Е.А., Попова Я.А. Принципы обеспечения безопасности и особенности нашего времени для терроризма 4
Пашкевич Н.А., Зубарева В.А. Применение приборных систем безопасности на опасных производственных объектах 5
Тарлавина Е. А., Ибрагимов Ф. Ф.Оценка качества питьевой воды полученной на Ново-Сакмарском водозаборе г. Оренбурга 8

Живые системы

Андреева О.Е., Карсыбаева Н.Е. Разработка ресурсосберегающих технологий мясных рубленых полуфабрикатов с пролонгированными сроками хранения для школьного питания с использованием инновационного оборудования 12
Вострикова Н.Л., Чернуха И.М. К проблеме выявления биомаркеров мышечной ткани в мясных продуктах 16
Василенко Л.И., Горбатова А.В. Разработка физиологически функциональных растительно-сливочных спредов 21
Данилова О.А., Зайнуллин Р.А., Калужина О.Ю. Влияние активаторов, различной природы, на морфологические признаки дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* 23
Жаркова И.М., Журавлев А.А., Мирошниченко Л.А., Глебова А.Е. Статистический анализ функциональных свойств амарантовой муки в зависимости от режима термообработки 27
Краснова М.А. Исследование динамики развития микроорганизмов при различных температурах для создания модели прогнозирования сроков годности охлажденного мяса 30
Кулешина О.Н. Токсическое действие сыворотки крови животных на инфузории *Tetrahymena pyriformis* 36
Лукашова Т.А., Фриденберг Г.В. Направления совершенствования процесса размораживания творога 39
Новоселов С.В., Маковская И.С. Разработка и апробация модели формирования потребительских свойств новых продуктов в условиях инновационной деятельности 42
Медведева Е.В., Каленик Т.К., Павлова Ж.П., Федянина Л.Н. Функциональные продукты питания на молочной основе с использованием полисахаридов морских водорослей 47
Новоселова М.В., Солдатова Л.С. Особенности технологии получения лактоферрина человека микробным синтезом 48
Попова А.П., Федулова Л.В. Технология специализированных продуктов на мясной основе для питания юных спортсменов 51
Решетник Е.И., Уточкина Е.А. Влияние плодово-ягодных наполнителей на формирование кисломолочного продукта 55
Скобелева А. М. Желированные блюда из рыбы с полисахаридом 59
Шульгин Р.Ю. Разработка технологии новых видов консервов поликомпонентного состава 60

Индустрия наносистем и материалов

Исмагилов Р.А., Загидуллин Д.З., Кирсанов В.Ю. Влияние кавитации воды на формирование наночастиц в водно-спиртовых растворах 65
Попова Н.В., Потороко И.Ю. Исследование возможности интенсификации процессов в технологии молочных продуктов 69
Штригуль В.К. Нанотехнология в молочной промышленности 72

Информационно-телекоммуникационные системы

Безносов Ю.В., Позняковский В.М. Информационные технологии как важная составляющая анализа производств на примере процесса «контроль качества продукции» 77
Заитова Э. Р., Швецова М. А., Шубникова Е. Г. Анализ защищенности сети 82
Кузьмич Р.И., Ступина А. А.Программная реализация логических алгоритмов классификации для прогнозирования осложнений инфаркта миокарда 84
Цыганенко О.В., Федосенков Д.Б., Карнадуд Е.Н., Дацук К.А., Князьков Е.И., Федосенков Б.А. Визуально-графическое отображение режимов работы смесеприготовительного агрегата..... 87

Рациональное природопользование

Алыков Н.М., Шачнева Е.Ю., Ахмеджанова А.С. Новый фильтр для очистки воды..... 91
Безносов Ю.В., Ермолаева Е.О. Инновации в экологической безопасности 92
Бойко В.Ю., Позняковский В.М. Разработка проекта системы управления отходами 96
Боровицкий М.В. Влияние породы коров на фракционный и аминокислотный состав молока ……..……102
Боровицкий М.В. Влияние породы коров на выработку сыра «Пошехонский»……..……..103
Борисова Г.В., Бессонова О.В. Динамика накопления продуктов реакции в процессе биотрансформации гистидина 105
Брюханова Е.С., Ушаков А.Г. Влияние влажности на процесс анаэробной переработки отходов птицефабрик 106
Винокур М.Л. Совершенствование технологии сверхкритической углекислотной экстракции липидно-каротиноидного комплекса панцирьсодержащих отходов ракообразных..... 110
Доможиров В.В., Шайхиев И.Г. Изучение отходов растительного происхождения в качестве сорбентов нефти 112
Егоров В.И., Михайлов А.В. О проблеме захоронения твердых бытовых отходов в алтайском крае..... 115
Захарьева Ю.И., Еремина В.В., Верещагин А.Л. Снижение нормы внесения гербицида на основе N-(фосфонометил)-глицина при совместном использовании с органическими кислотами в сверхмалых концентрациях..... 118
Кабулов Б.Б., Какимов А.К., Мустафаева А.К., Джилкишева А.Г. Разработка электрических аналогов реологических механических моделей 121
Казанцева М.А. Использование плодов и ягод дальневосточного региона в производстве пищевых продуктов 123
Какимова Ж.Х., Молдабаева Ж.К., Бепеева А.Е. Современные тенденции в производстве комбинированных молочных продуктов 126
Лосева А.И., Коновалов К.Л., Шулбаева М.Т.Создание функциональных продуктов на основе белково-липидных композитов..... 129

Пономарева Е.И., Шторх Л.В., Кустов В.Ю. Мука из цельносмолотого зерна различных видов культур в производстве хлеба для профилактического питания 131
Ильиных В.В., Попов А.А. Определение потерь массы сырья от режимов вакуум-механической обработки 133
Розалёнок Т.А. Внедрение систем экологического менеджмента как решение проблем рационального природопользования 135
Руденко Е.Ю. Изменение ферментативной активности нефтезагрязненной черноземной почвы под влиянием пивной дробины 140
Ружникова Я.Е., Синицына М.В. Вторичное использование полиэтилентерефтала в упаковке для пищевых продуктов 144
Соболева О.М. Ремедиация сельскохозяйственных угодий с использованием микробных ассоциаций 148
Соловьева Е.А., Натареев О.С., Масевич П.В., Натареев С.В. Разработка ионообменного аппарата для умягчения природной воды 150
Солопова А.С., Чумакова А.А. Использование продуктов переработки рыбной пищевой кости в специализированном питании 151
Сырцева А.П. Перспективы использования мембранных аппаратов с отводом диффузионного слоя в молочной промышленности 154
Као Т.Х., Разумовская Р.Г. Исследование процесса очистки клеевого бульона в технологии производства структурообразователя из кожи рыб 158
Федотов В.А., Медведев П.В. К вопросу о микробиологической контаминации зерна пшеницы 163
Шулбаева М.Т., Лосева А.И., Коновалов К.Л. Создание функциональных продуктов питания в свете научного обеспечения инновационного развития агропромышленного комплекса 167
Шустова Н.Ю., Л.А. Джигола, Симакова Ю.М. Физико-химическая переработка нефтешламов 170

Энергетика и энергосбережение

Айкымбекова А.К., Кабламбекова А.Е. Изучение потерь котла ПТВМ-50 176
Алтунин С.В., Медведев М.С. Исследование фактических нагрузок потребителей граждан и разработка рекомендаций по проектированию СЭС коттеджных поселков 180
Ауров Д.С. Энергоаудит Губернского Универсального Спортивного Комплекса «Лазурный» 184
Беляевский Р.В. Исследование влияния нагрузки трансформаторов на потери электроэнергии в промышленных электрических сетях 187
Букреев А.А., Чуркин А.С. Реализация политики энергосбережения на ООО «Медногорский Медно - Серный Комбинат» 192
Касымов А.Б. Исследование энергетической эффективности тепловых насосов и возможности их применения при производстве электроэнергии на ТЭС 194
Отдельнова Г.В. Энергосбережение в осветительных установках ГУСК «Лазурный» 197
Пономарев Н.В. Оптимизация способов компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий 200
Розалёнок Т.А. Сравнительный анализ опыта нормативного регулирования возобновляемых источников энергии в России и за рубежом 204
Ушаков А.Г., Брюханова Е.С., Ушаков Г.В. Повышение ресурсо- и энергоэффективности предприятий Кузбасса путем применения многокомпонентных топливных брикетов и гранул 209

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУК

Материалы
Всероссийской молодежной научной конференции
с международным участием

(7 – 10 ноября 2011 г.)

В авторской редакции

Подписано в печать 26.10.2011. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная № 1.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 13,5. Тираж 1000 экз. Заказ № 388

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии
ООО «Издательство «Кузбассвузиздат».
Адрес издательства и типографии: 650043, г. Кемерово, ул. Ермака, 7.
Тел. 8 (3842) 58-29-34, т/факс 36-83-77. E-mail: 58293469@mail.ru