

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Боряев, В.Е.* Основы физиологии питания: учеб.-науч. комплекс потреб. кооперации / В.Е. Боряев, В.И. Теплов. – М.: МКИ, 1989. – 80 с.
2. *Рождественская, Л.Н.* Обоснование перспективных направлений проектирования продуктов функционального питания / Л.Н. Рождественская // Пищевая промышленность. – 2012. – № 11. – С 14.
3. *Богатырёв, А.Н.* Обогащение продуктов витаминами – актуальная тема XXI века / А.Н. Богатырёв // Пищевая промышленность. – 2010. – № 9. – С. 72–73.

*Рукопись статьи поступила в редакцию 06.05.2016*

**V.V. SHYLAU, A.A. ZHURNIA**

### SCIENTIFIC SUPPORT OF DEVELOPMENT OF INNOVATIVE AND FUNCTIONAL FOODS

The article presents the main results of the activities of the nutrition division for the period from 2008 to 2015. Shows the operation of the Department to create functional and innovative food products, develop methods to control food quality and safety, as well as the participation of the Department in the study of the micronutrient composition of food raw materials and foodstuffs of the population of the Republic of Belarus.

УДК 664

*В статье приведены результаты работы специалистов отдела новых технологий и техники РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» по разработке новых технологий и не стандартной машиностроительной продукции для перерабатывающих отраслей пищевой промышленности*

## ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь**

*З.В. Ловкис, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, член-корр. НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор, генеральный директор;*

*А.А. Шепицелев, кандидат технических наук,*

*заместитель генерального директора по научной работе;*

*Д.А. Зайченко, кандидат технических наук, заместитель генерального директора по инновационной работе и внедрению;*

*С.А. Арнаут, кандидат технических наук,*

*и.о. начальника отдела новых технологий и техники;*

*А.А. Литвинчук, кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела новых технологий и техники*

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» в настоящее время осуществляет полный цикл разработки от исходных требований до изготовления готового оборудования со всем необходимым комплектом документов для предприятий различных отраслей перерабатывающей и пищевой промышленности. В активе организации более 100 единиц технологического и вспомогательного оборудования:

- ♦ машины моечные, фильтра;
- ♦ машины резательные, измельчители, терки, дробилки, пресса, шаровые мельницы;
- ♦ формователи, смесители;
- ♦ бланширователи, теплообменные аппараты;
- ♦ установки сушки, обжарки;
- ♦ конвейера;
- ♦ емкостное оборудование;
- ♦ оборудование для очистки воды ультрафильтрацией;
- ♦ перегонные установки;
- ♦ различное лабораторное и макетное оборудование;
- ♦ технологические комплексы: по переработке сельскохозяйственного растительного сырья, утилизации побочных продуктов переработки;
  - ♦ обеззараживатель зерна, ГДФО;
  - ♦ нестандартное оборудование по эскизам заказчика.

Многообразие и технологическая законченность предлагаемых технических решений и оборудования позволяют организовывать как производства полного цикла (от приемки исходного сырья до фасовки готовой продукции) с различной производительностью, так и создавать вспомогательные производства на действующих предприятиях пищевой промышленности.

Разрабатываемое оборудование отличается инновационностью конструкторских решений и богатым практическим опытом разработки и изготовления разнообразного технологического и вспомогательного оборудования. Наличие научно-технической базы и накопленный потенциал, устойчивое финансовое положение и эффективное взаимодействие конструкторского (отдел новых технологий и техники) и производственного (РУП «Мариз») подразделений позволяет ежегодно разрабатывать и изготавливать новые единицы оборудования. Выпускаемое оборудование защищено патентами на изобретения Республики Беларусь. Изготавливаемое высокотехнологичное оборудование отличают надежность, эргономичность, удобство эксплуатации и простота технического обслуживания. Внедренные на производстве методики приемо-сдаточных натурных испытаний обеспечивают проверку каждой единицы выпускаемого оборудования на соответствие паспортным характеристикам. Все изготавливаемые модели оборудования сертифицированы. Научно-практическая работа отдела новых технологий и техники за годы существования представлена большим количеством конструкторских разработок, внедренных на предприятиях СНГ.

Характерная особенность организации – комплексный подход, тесное взаимодействие между наукой, инженерной мыслью и производством. Благодаря чему предприятию удается оперативно разрабатывать опробировать и внедрять новые технологии, оборудование и продукты питания.

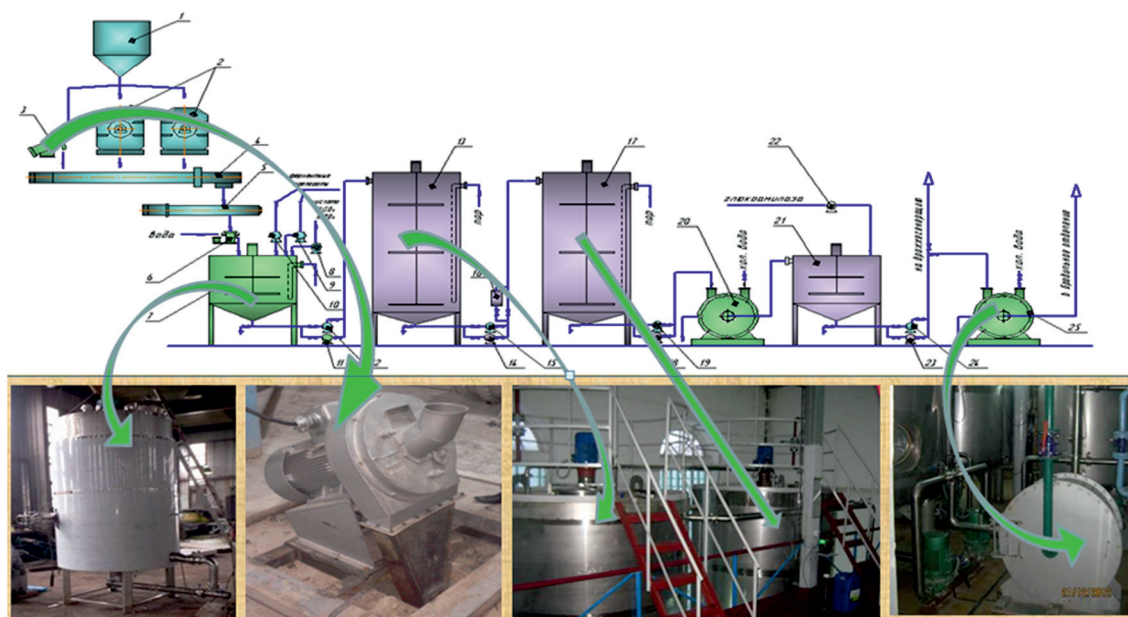
В 2010–2012 гг. отдел новых технологий и техники в составе Центра участвовал в реализации Научно-технической программы Союзного государства «Повышение эффективности пищевых производств за счет переработки их отходов на основе прогрессивных технологий и техники». Основная цель данной научно-технической программы – повышение эффективности пищевых производств за счет переработки их отходов на основе прогрессивных технологий и техники. Программа включала 17 мероприятий (11 из которых выполнялось исполнителями от Республики Беларусь).

Выполнение научно-технической программы Союзного государства осуществлялось в три этапа. На первом проводились исследовательские работы существующего оборудования и процессов, разрабатывались и изготавливались макетные установки для проверки гипотез и отработки технологических режимов в лабораторных условиях. На втором – на основании полученных в результате проведения экспериментов данных разрабатывалась конструкторская и технологическая документация. Третий этап включал изготовление оборудования, его монтаж на предприятиях-потребителях, проведение приемочных испытаний, корректировку и утверждение конструкторской и технологической документации.

Разработана ресурсосберегающая технологии и изготовлен опытный образец оборудования, позволяющий сократить выход послеспиртовой барды для завода производительностью 1000 дал/сут. для КУПП «Маньковичи» (РБ). В результате выполнения создана отечественная прогрессивная ресурсосберегающая технология и оборудование, позволяющие повысить эффективность спиртового производства, увеличить выход высококачественного спирта, сократить на 25–30 % выход послеспиртовой барды, улучшить качество вторичных продуктов, используемых для производства биологических кормов, на 20–30 % снизить общие энергозатраты.

В рамках реализации данного проекта было разработано и изготовлено технологическое оборудование:

- ♦ дробилка зерна (энергопотребление на 50 % ниже аналогов, металлоемкость в 2 раза ниже);
- ♦ смеситель для приготовления замеса;
- ♦ спиральные теплообменники (в настоящее время закупаются по импорту).



Смеситель приготовления замеса Ш12-КПО. 1; дробилка сухого помола Ш12-ДСП; аппарат гидроферментативной обработки Ш12-ГДФО; спиральный теплообменник Ш12-ТСБ

Разработана технология и изготовлен опытный образец оборудования по переработке послеспиртовой барды и получению белковых и белково-углеводных кормовых продуктов, дрожжевого кормового концентрата производительностью 50 кг/ч по готовому продукту для ОАО «Марпосадский спиртзавод». Данный проект помимо утилизации послеспиртовой барды и обезвреживания отходов, был направлен на укрепление кормовой базы животноводства и повышения продовольственной безопасности двух стран за счет получения кормового белка и импортозамещения (соевых бобов, соевого шрота).

В результате реализации проекта разработана технология и опытные образцы оборудования для переработки послеспиртовой барды позволяющие обеспечить производство белковых кормовых продуктов с качеством, соответствующим требованиям потребителей, а также повысить выход белковых кормовых продуктов на тонну послеспиртовой барды и решить экологические проблемы.

В процессе исследований был достигнут повышенный выход белкового кормового продукта за счет комплексной механико-гидравлической и ферментативной деструкции биополимеров барды. Был подобран штамм продуцента микробного белка, способного расти и накапливать максимальное количество биомассы на послеспиртовой барде.

Для реализации технологии изготовлено следующее энергоэффективное оборудование:

- ♦ дробилка для мокрого помола;
- ♦ спиральный теплообменник;

- ♦ ферментеры первой и второй ступеней;
- ♦ вальцовая сушилка.

Проведенные заводские испытания оборудования показали его эффективность перед аналогами по показателям энергопотребления, металлоемкости, эффективности и др.



Дробилка мокрого помола Ш12-ТСБ/З; ферментер 1-ой ступени Ш12-ФБС; вальцовая сушилка

Разработана технология и изготовлен опытный образец оборудования по переработке послеспиртовой барды и получению белковых и белково-углеводных кормовых продуктов, дрожжевого кормового концентрата производительностью 50 кг/ч по готовому продукту для ОАО «Марпосадский спиртзавод». В рамках выполнения данного проекта разработана прогрессивная технология и оборудование, позволяющих утилизировать отходы спиртового производства с получением ценного кормового продукта.

Особенностью данного проекта является разработка прогрессивной технологии, позволяющей избежать потерь ценного белка (удаляется, для дальнейшего использования, почти 100 % взвеси), упростить технологическую схему осветления послеспиртовой барды, повысить выход ценного кормового продукта и сократить энергетические затраты.

Данная технология является аналогом существующих в Европе технологиям, основой которых является процесс упаривания, однако превосходит их по энергоэффективности.

В Республике Беларусь по данному проекту разработана и изготовлена сушилка послеспиртовой барды.



Сушилка послеспиртовой барды

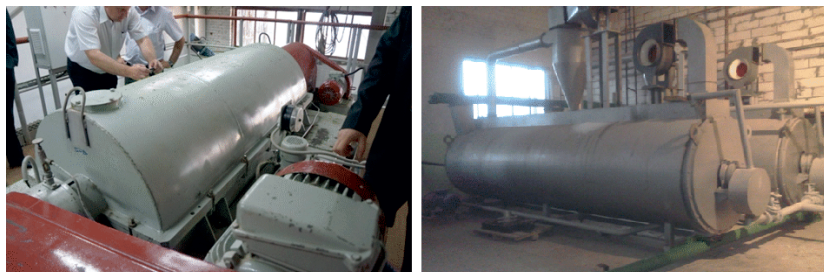
Разработана технология и изготовлен опытный образец оборудования комплексной переработки послеспиртовой барды на предприятиях спиртовой промышленности производительностью 3000 дал/сут. (место внедрения – ОАО «Бобруйский завод биотехнологий»).

В результате реализации проекта разработана технология и оборудование для комплексной переработки послеспиртовой барды, внедрение которых повысило ценность кормового продукта (увеличило содержание белка в нем до 30 %), позволило полностью извлечь из послеспиртовой барды ценные белковые кормовые продукты, сократило водопотребление предприятиями чистой воды. Разработанная ресурсо- и энергосберегающая технология и оборудование позволили создать универсальный цех глубокой переработки барды, исключая операцию выпарки, что обеспечило экономию электроэнергии и снизило себестоимость продукта.



В рамках реализации проекта создано технологическое оборудования, в том числе:

- ♦ две сушильные установки для сушки послеспиртовой барды, особенностью которых является то, что в качестве теплоносителя в них используется минеральное масло, что позволяет повысить температуру сушки до 180 °С, за счет чего повысить интенсивность сушки.
- ♦ бункер накопитель;
- ♦ оборудование для фасовки готовой продукции и др.



Теплогенератор для нагрева теплоносителя (масла), сушилки послеспиртовой барды

Разработана ресурсосберегающая технология и изготовлен опытный образец оборудования, обеспечивающий эффективную переработку отходов пивоваренного и солодовенного производств (место внедрения – ОАО «Молодечнопиво»).

Данный проект был направлен на разработку оптимальных научно-обоснованных параметров ведения технологического процесса и комплекта оборудования, обеспечивающих эффективную переработку отходов пивоваренного и солодовенного производств и позволяющих изготавливать комплексный кормовой продукт с увеличенным сроком годности и, при этом, максимально сохранить его питательные свойства.

Реализация задания позволила разработать технологию изготовления комплексного кормового продукта из отходов пивоваренного и солодовенного производств, изготовить опытные образцы оборудования и провести монтаж и пуско-наладочные работы комплекта опытных образцов оборудования на предприятии-потребителе.

Изготовлены следующие единицы оборудования для реализации процесса:

- ♦ транспортирующие устройства для пивной дробины и готовой смеси (РБ);
- ♦ емкость накопительная (РБ);
- ♦ оборудование для фасовки (РБ);
- ♦ смеситель (РБ);
- ♦ установка для сушки отходов пивоваренного производства (РБ).

Разработка технология и изготовлен опытный образец оборудования для переработки отходов картофелеперерабатывающих производств (место внедрения – ОАО «Пищевой комбинат «Веселово»).

Проект направлен на разработку технологии переработки отходов картофелеперерабатывающих предприятий (крахмальных заводов) и оборудования для ее реализации, что положительно скажется на работе предприятия, так как удельный вес затрат на сырье составляет около 90 %, в связи с чем важнейшим резервом снижения себестоимости картофельного крахмала является наиболее полное использование всех компонентов сырья.

Реализация проекта позволила организовать производство по переработке отходов картофельнокрахмального производства, в состав которого вошли следующие единицы оборудования:

- ♦ центрифуга;
- ♦ пресс;
- ♦ смеситель;
- ♦ сушильная установка;
- ♦ упаковочное оборудование;
- ♦ конвейера;
- ♦ станция очистки сточных вод.



Емкость для дробины Ш12-ЕНД  
и сепаратор для обезвоживания  
пивной дробины



Установка для комбинированной сушки Ш12-УКС



Смеситель Ш12-ПКП/1



Оборудование фасовки



Оборудования участка  
сушки картофельной мезги



Пресс ленточный



Установка сушильная  
Ш12-УСМ



Оборудования участка  
обезвоживания картофельной мезги



Центрифуга

Программа завершена. Все задания выполнены в полном объеме. В результате реализации Программы на перерабатывающих предприятиях Республики Беларусь созданы и внедрены 5 пилотных производств, в т.ч. 2 в спиртовой отрасли, 1 в мясоперерабатывающей отрасли, 1 в пивоваренной отрасли, 1 в картофелеперерабатывающей.

Разработанные в рамках реализации Программы технологии и опытные образцы оборудования позволяют:

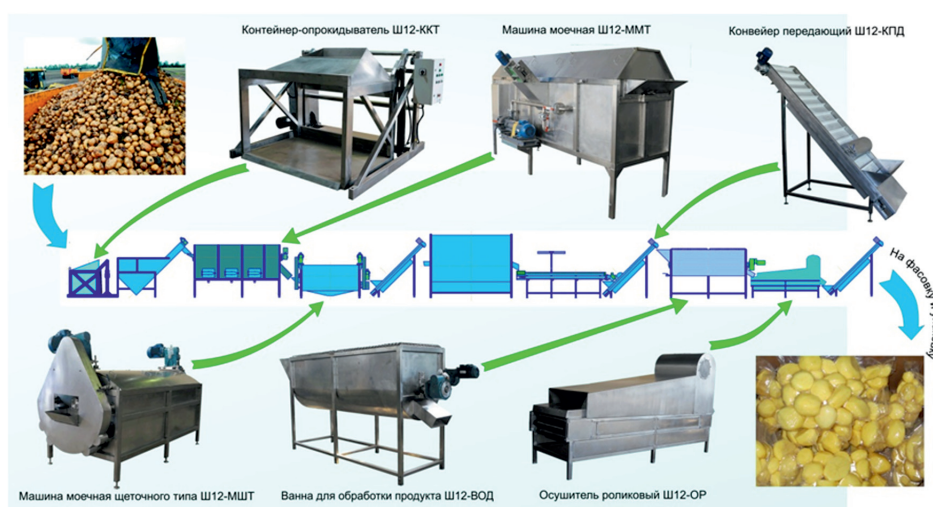
- ♦ для предприятий спиртовой отрасли – увеличить выход высококачественного спирта, сократить на 25–30 % выход послеспиртовой барды, улучшить качество вторичных продуктов, используемых для производства биологических кормов, на 20–30 % снизить общие энергозатраты, наладить комплексную переработку послеспиртовой барды с получением ценного кормового продукта (содержание белка свыше 30 %), сократить водопотребление предприятиями чистой воды;
- ♦ для предприятий мясоперерабатывающей отрасли – осуществлять очистку вентиляционных выбросов от вредных для здоровья человека газообразных загрязнений (сероводород, аммиак и др.) с эффективностью до 99,5 %;
- ♦ для предприятий пивоваренной отрасли – организовать производство комплексного кормового продукта из отходов пивоваренного производства;
- ♦ для предприятий картофелеперерабатывающей отрасли – организовать производство кормовых продуктов из отходов картофелекрахмального производства, и тем самым экологическую загрязненность.

Разработанное и изготовленное технологическое оборудование, по своим эксплуатационным характеристикам превосходит или не уступает лучшим зарубежным аналогам и дешевле их на 30–50 %.

В рамках выполнения программы Союзного государства «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура на 2013–2016 гг.» отдел участвует в выполнении мероприятий:

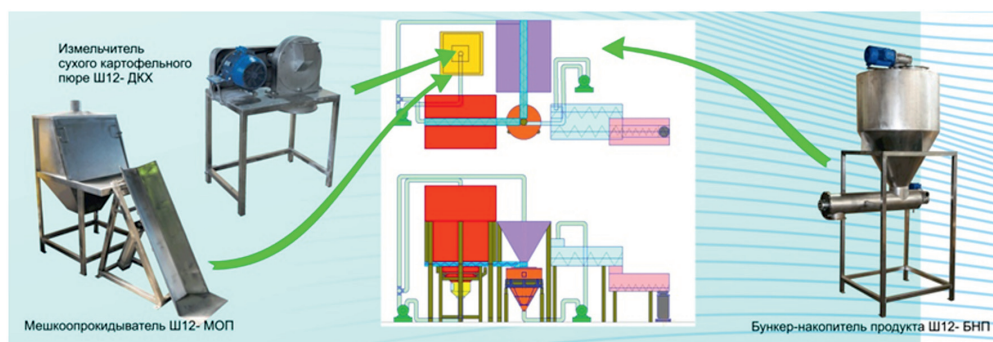
- ♦ Разработать технологию и сформировать многофункциональную линию по вакуумированию картофеля и топинамбура.
- ♦ Разработать технологию производства диетического пюре из картофеля и топинамбура для перерабатывающих предприятий.
- ♦ Усовершенствовать технологию и разработать комплект оборудования безотходной переработки картофеля с выходом продукции: нативный и модифицированный крахмал, сухой концентрат.
- ♦ Разработать технологию и технологическое оборудование безотходной переработки клубней топинамбура на оксигенаты (биоэтанол, бутанол) и сухие корма.

В результате выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ разрабатываются новые технологии и оборудование для ряда опытных производств по переработке картофеля и топинамбура.



Многофункциональная линия по подготовке к реализации картофеля и топинамбура





Линия производства диетического пюре из картофеля и топинамбура

За прошедшее время как в фундаментальных, так и в прикладных направлениях выполнен значительный объём работ, который позволил создать научную базу для развития отдела. На перспективу перед сотрудниками отдела стоят задачи по созданию энергоресурсосберегающего оборудования на основе глубокого изучения механических, термодинамических, гидродинамических и др. процессов.

С учётом тенденций в мировой практике создания оборудования перспективными направлениями работы отдела будут являться:

- ♦ развитие автоматизации процессов производств за счёт создания алгоритмов (программ) эффективной работы машин и механизмов путём разработки научно обоснованных рациональных режимов проведения технологических процессов;
- ♦ компьютерное моделирование процессов и аппаратов пищевых производств для определения рациональных конструктивных параметров машин и механизмов;
- ♦ использование аддитивных технологий 3D-печати для создания действующих моделей машин и механизмов, или их отдельных частей, с целью моделирования процессов и поиска оптимальных конструктивных параметров;
- ♦ создание нового и модернизация действующего оборудования пищевых производств на основе рациональных, научно обоснованных конструктивных параметров;
- ♦ проведение технического аудита предприятий пищевой промышленности с разработкой рекомендаций по направлениям модернизации производств;
- ♦ проведение совместно с ЕЭС работ по созданию системы машин для перерабатывающих отраслей пищевой промышленности;
- ♦ разработка новых подходов и оборудования для использования вторичных ресурсов и возобновляемых источников энергии;
- ♦ исследование нетрадиционных методов обработки пищевых продуктов с целью пролонгирования сроков годности, повышения эффективности отдельных процессов.

Используя накопленный опыт, исследователи и конструкторы проводят работы по внедрению инноваций в существующие технологии разработки прошлых лет, придавая им совершенно иные качественные характеристики, а также на основе научных исследований процессов и аппаратов разрабатывают новые машины и механизмы. Приоритетным направлением работы отдела является создание и освоение производства машин и оборудования для реализации научно-обоснованных технологий производства перерабатывающих отраслей пищевой промышленности.

*Рукопись статьи поступила в редакцию 05.05.2016*

**Z.V. LOVKIS, A.A. SHEPSHELEV, D. ZAICHENKO, S. ARNAUT, A. LITVINCHUK**

### **ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS OF TECHNOLOGIES AND EQUIPMENTS DEVELOPMENT IN FOOD INDUSTRY**

Results of researches and development of new technologies and not standard mechanical production for food processing industries are given in article. The results are received by specialists of department of



new technologies and equipment of Scientific-Practical Center for foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus.

УДК [663/664+637.1/.5]

*Республиканский контрольно-испытательный комплекс по качеству и безопасности продуктов питания обеспечивает контроль качества и безопасности продовольственного сырья и пищевой продукции в Республике Беларусь. В статье приведены данные по оснащению комплекса современным оборудованием, позволяющим определять содержание консервантов, синтетических красителей, витаминов, микотоксинов, пестицидов и других компонентов в сырье и продуктах, перечислены разработанные методики.*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь**

*И.М. Почицкая, кандидат сельскохозяйственных наук,  
начальник Республиканского контрольно-испытательного комплекса  
по качеству и безопасности продуктов питания*

### **Общая характеристика и основные направления деятельности.**

В декабре 2009 г. во исполнение Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 25 апреля 2007 г. № 523 «Об утверждении плана реализации государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 гг.» в целях организации контроля за качеством и безопасностью продовольственного сырья и продуктов питания, обеспечения и координации проведения научно-исследовательских работ, разработки и внедрения новых и современных методов оценки и контроля качества пищевых продуктов был создан Республиканский контрольно-испытательный комплекс по качеству и безопасности продуктов питания.

В настоящее время РКИК аккредитован в Системе аккредитации Республики Беларусь на независимость и техническую компетентность с предоставлением права осуществлять испытания в соответствии с областью аккредитации и в соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025.

Республиканский контрольно-испытательный комплекс по качеству и безопасности продуктов питания состоит из четырех лабораторий:

- ♦ лаборатория физико-химических исследований;
- ♦ лаборатория микробиологических исследований;
- ♦ лаборатория хроматографических исследований;
- ♦ лаборатория токсикологических исследований.

Республиканский контрольно-испытательный комплекс оснащен самым современным оборудованием производства мировых лидеров в области лабораторной техники и аналитических технологий. Имеется около 100 единиц средств измерений; более 80 единиц испытательного оборудования и более 50 единиц вспомогательного оборудования. Многие приборы единичны в Республике Беларусь.

Данные приборы обеспечивают контроль пищевой продукции по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим, токсикологическим и радиометрическим показателям, определение потенциально опасных загрязнителей пищевых продуктов на соответствие требований Технических регламентов ЕЭС, санитарно-гигиеническим требованиям безопасности и национальным нормативным документам.