

# Флагман пищевой аналитики с 25-летним стажем: стратегии, направления, оборудование

Репортаж из НИИЦ ФГБНУ

«ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН

О. А. Лаврентьева, А. Е. Крылова



Научно-исследовательский испытательный центр ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН (НИИЦ) осуществляет работы по подтверждению и оценке качества и безопасности пищевой продукции. Накопленный в его стенах опыт в совокупности с высоким профессионализмом всех членов его коллектива – прочный фундамент, на котором зиждется высокий авторитет НИИЦ в области испытаний продуктов питания, предназначенных как для внутреннего рынка и стран Таможенного союза, так и на экспорт.



*Наталья Леонидовна Вострикова, руководитель научно-исследовательского испытательного центра ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем имени Е. М. Горбатова» РАН, д. т. н.*

Предприятия промышленности и оптово-розничной торговли обращаются в НИИЦ за комплексными исследованиями и оперативно получают точные результаты, помогающие ответить на вопросы: как усовершенствовать продукт, как повысить безопасность его хранения. Коллегам – ученым НИИЦ предоставляет доступ к своим разработкам – разнообразным методиками измерений. О своем предприятии, его успехах и достижениях, перспективных задачах и планах на будущее рассказала руководитель НИИЦ Н. Л. Вострикова.

НИИЦ организован более 25 лет назад. Этот современный научно-исследовательский центр в России и в мире известен тем, что помогает заказчикам, государственным и коммерческим, решать проблемы, возникающие в сфере качества и безопасности пищевой продукции, которая производится и обращается в рамках Таможенного союза, а также поставляется на экспорт.

В его стенах проводятся независимые качественные испытания и экспертизы, в том числе в интересах Федеральных органов исполнительной власти.

И заказчики, и коллеги по рынку высоко ценят важную информационную работу нашего научно-исследовательского испытательного центра, направленную на продвижение и популяризацию разработанных его сотрудниками методик и других результатов НИР для широкой аудитории, в том числе и международной.

Деятельность НИИЦ, научная и прикладная, имеющая государственную важность, ведется по нескольким направлениям.

## Направления деятельности

Первое направление, которое хочется назвать, – это дополнительное профессиональное образование. Мы разрабатываем программы повышения квалификации для специалистов пищевой промышленности в целом, и мясной в частности. В учебном 2023–2024 году мы планируем обучение по тридцати программам дополнительного образования в Центре. Также в рамках этого направления мы организуем конференции для профессионалов отрасли, в том числе и международные, а также проводим семинары и вебинары для коллег.

В рамках второго направления НИИЦ выполняет задания государства, а точнее, профильного ведомства – Министерства науки и высшего образования России, других государственных органов по направлению стандартизации. Наши специалисты разрабатывают ГОСТы на методы исследования и измерения, апробируют и валидируют методологии проведения быстрых тестов. И разработка методологий – это третье, одно из основных направлений деятельности нашего научно-исследовательского испытательного Центра.

Предоставляем мы услуги в области стандартизации и коммерческим, не связанным с государством, заказчикам. Это могут быть предприятия пищевой промышленности, розничные сети, отдельные предприятия торговли. В интересах первых мы проводим экспертизу для верификации сторонних поставщиков – определяем: не меняют ли их компоненты характеристики качества продукции пищевого производства в худшую сторону. И, кроме того, оказываем услуги для выполнения плана производственного контроля: с заданной регулярностью проверяем образцы их продукции по определенному перечню показателей.

А ритейлеры обращаются к нам за услугой проверки продукции на соответствие техническим регламентам. Мы выдаем им заключение, на основании которого они принимают решение, оставлять у себя на полке этот продукт или нет.

С силовыми ведомствами: Следственным комитетом и МВД РФ, и ФСИН, и ФСБ – мы сотрудничаем



Руководитель НИИЦ Н. Л. Вострикова читает лекцию слушателям ее авторского курса по повышению квалификации микробиологов

в сфере анализа продуктов или сырья, закупленных ими на аукционах по госконтрактам. Таким заказчикам нужно быть уверенным в качестве и безопасности закупок. Похожие задачи мы решаем для медицинских организаций – больниц, госпиталей, лечебно-профилактических учреждений. Им важно понимать, удовлетворяют ли приобретенные на аукционах за государственные деньги продукты суточную потребность больных в витаминах и минералах, пищевой ценности и т.д.

Надо признать, что это направление очень требовательно к квалификации наших научных



Слушатели курса по повышению квалификации микробиологов



сотрудников, поскольку от нас ждут не только выдачи результата. За ней всегда следует продолжение разбирательств: арбитражные суды, уголовные дела. И наших сотрудников довольно часто привлекают как экспертов в рамках методического подтверждения такого контроля. В штате нашего Центра имеются специалисты, аттестованные для проведения таких экспертиз.

Еще один вид деятельности научно-исследовательского испытательного центра – это верификация и валидация новых методов исследования на каком-то еще неизвестном в России оборудовании. Мы верифицируем и потом валидируем методологии, разрабатываем различные протоколы исследования продукции для того, чтобы этот метод или этот прибор попал в Реестр средств измерения Российской Федерации. А затем метрологи смогут разработать и методику поверки и свидетельство о подтверждении типа для этого средства измерения.

Добавлю, что Научно-исследовательский испытательный центр аккредитован в Национальной системе аккредитации Федеральной службы по аккредитации и имеет необходимый набор лицензий на все виды и направления своей деятельности.

Результаты любого исследования, независимо от источника финансирования, мы обязательно коммерциализируем. На их основе создаем либо технологию, либо продукт (к примеру, определенный вид мясной продукции), либо методику исследований, которую можно распространить на другой диапазон матриц или показателей, либо экспресс-анализатор. Мы стараемся переводить наши научные достижения в практическую плоскость: монетизировать их или превратить в интеллектуальную собственность.

### Структура, оптимальная для разнообразных задач

В Научно-исследовательском испытательном центре в настоящий момент функционируют четыре подразделения. Одно из них сосредоточено на консультационно-методическом направлении для обеспечения и сотрудников НИИЦ, и заказчиков. Оно объединяет метрологов, специалистов по стандартизации, специалистов по работе с клиентами. Есть в составе этого подразделения и специалисты, которые занимаются отбором проб.

По договоренности с заказчиком они в полной экипировке выезжают в ту точку, где нужно отобрать материал, везут его в лаборатории, соблюдая температурный режим, предписанный нормативным документом. По приезде готовят подтверждение соблюдения таких режимов (регистрацию),



Руководитель отдела консультационно-методического обеспечения НИИЦ М. Ю. Бушнева

обезличивают их методом шифрования и передают на исследование в лабораторию.

Также в структуре НИИЦ функционируют три лаборатории. Специализация первой – аналитическая химия, вторая занимается микробиологией и производственной санитарией, а третья фокусируется на биоинформатике и ПЦР-диагностике. В каждой из них пищевая продукция исследуется с точки зрения качества и безопасности, но больше всего внимания безопасности продуктов питания уделяется в микробиологической лаборатории.



Специалисты отдела консультационно-методического обеспечения НИИЦ

## Аналитическое оборудование для исследований любой сложности

НИИЦ располагает современной материально-технической базой. Большая ее часть финансируется государством, но и за счет собственных доходов от коммерческой деятельности мы тоже приобретаем отдельные приборы. Техническое обслуживание всего аналитического оборудования наш НИИЦ проводит тоже за внебюджетные средства.

В соответствии с профилем НИИЦ оснащен приборами для экспресс-диагностики, анализа пищевых продуктов по классическим методологиям, научных исследований, а также испытаний в целях аккредитации. В случае оказания услуг по аккредитации к оборудованию предъявляются особые требования в соответствии с Федеральным законом «Об единстве измерений», 102-ФЗ. Вот почему к его техническому обслуживанию – калибровкам, аттестациям и поверкам – отношение в нашем центре самое серьезное.

Аналитическое оборудование разноплановое, как зарубежное, самых известных брендов,



Экспресс-анализатор «Элвиз 2»



так и российское. Это вполне осознанный выбор – использовать для решения аналитических задач разнообразные методы. Он позволяет варьировать оборудование зарубежных и российских производителей в исследованиях. С недавних пор появились первые единицы китайского производства, его возможности мы внимательно изучаем.

Благодаря такому подходу в НИИЦ уже «прописались» и используются качественные отечественные аналитические приборы. Пример – инновационные вольтамперометрические анализаторы ТА-1 и ТА-4, предназначенные для определения тяжелых металлов, а также йода, – не единственный.

Как показал опыт научных сотрудников центра, произведенный в Йошкар-Оле российский квадрупольный масс-спектрометр «Кристалл» компании «Хроматэк» не уступает по техническим характеристикам лучшим зарубежным образцам (Agilent, Thermo и др.). С использованием масс-спектрометра «Кристалл» специалистами НИИЦ апробированы и внедрены методики обнаружения облученных продуктов по наличию маркеров



Масс-спектрометр «Кристалл» с автосемплером фирмы «Хроматэк»



ионизирующего облучения алкилциклобутанов, идентификации растительных компонентов в мясной и молочной продукции по содержанию фитостерина, обнаружению следовых количеств пестицидов и инсектицидов различной химической природы, определению вкусоароматических веществ, фенолов, карбоновых кислот, определению канцерогенных полициклических ароматических углеводов. Благодаря наличию в составе системы испарителя (инжектора) с программируемым термостатированием возможна идентификация глицерола и глицеридовых эфиров.

В лаборатории аналитической химии активно используются отечественные спектрофотометры КФК 3, КФК 2, СФ 2000, они тоже очень хорошо зарекомендовали себя при проведении физико-химических исследований по широкому спектру показателей.

Не нарадуются наши сотрудники и на экспресс-анализатор, произведенный компанией «Элвиз» и аттестованный Уральским институтом метрологии. Благодаря ему, время сушки сыров для определения содержания влаги в этом продукте сократилось с трех-четырех дней до четырех часов, что очень ценно в условиях, когда требуется проанализировать большое количество образцов.

Так что если российское аналитическое приборостроение будет развиваться теми же темпами и в том же направлении, как сейчас, то у нас появится хорошая альтернатива западному оборудованию в рамках импортозамещения.

Будут отечественные ротационные испарители, будут электронные весы, мы с удовольствием начнем ими пользоваться. Тем более, что в этом случае нам удастся избежать проблем, связанных с удлинением сроков доставки. Уже сейчас, получив грант на приобретение оборудования, наши специалисты по закупкам всегда, если есть выбор, делают его в пользу отечественного производителя, и только когда такового нет, покупают зарубежные приборы.

### Наша гордость – сотрудники

Оборудование для успешной деятельности научно-исследовательского испытательного Центра очень важно, но еще важнее для нее люди, которые на этих приборах работают. Мы можем закупить оборудование впрок, продублировать его, но со специалистами так не поступишь.

В НИИЦ мы всегда следим за тем, как расширяются компетенции наших специалистов и когда видим, что они готовы к более сложным задачам, приобретаем под эти задачи оборудование.



Младший научный сотрудник лаборатории научно-методических работ, биологических и аналитических исследований А. С. Князева



Защита кандидатской диссертации сотрудника лаборатории биоинформатики и ПЦР-диагностики Д. В. Хвостова

## Газовые хроматографы и хромато-масс-спектрометры «Хроматэк-Кристалл»

Более чем 30-летний опыт успешного решения сложных аналитических задач в самых разнообразных отраслях промышленности и науки дает нам возможность создавать системы, обладающие максимальной производительностью, точностью и экономической эфферективностью, подходящие для бюджета любого уровня.

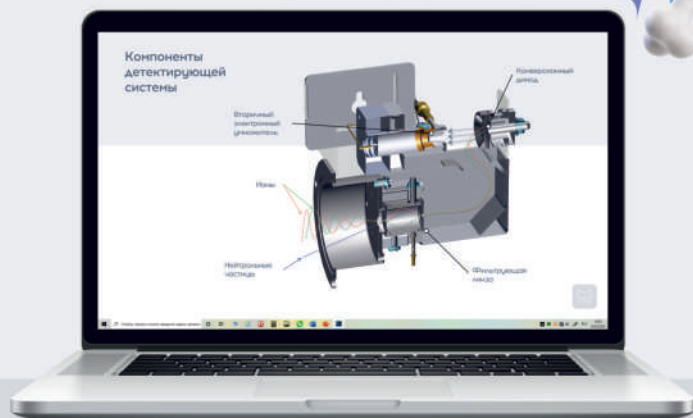


Подробную информацию о ГХ-МС Хроматэк, а также реальные примеры применения ищите на сайте: [chromatec.ru/products/gcms](http://chromatec.ru/products/gcms)



## Online-платформа для обучения

Изучай горы информации и достигай новых вершин



Учим лаборантов и инженеров КИПиА эфферективно и профессионально работать на хроматографах и хромато-масс-спектрометрах «Хроматэк-Кристалл»

- ✓ Более 150 интерактивных уроков и учебных материалов, составленных ведущими специалистами «Хроматэка»
- ✓ Множество полезных советов и пошаговых инструкций по техническому обслуживанию и ремонту
- ✓ Акцент на практических навыках работы с приборами и программным обеспечением
- ✓ Всегда актуальная и проверенная информация

Есть вопросы по обучению?  
Напишите нам:

[learn@chromatec.ru](mailto:learn@chromatec.ru)

Зарегистрируйтесь и получите демо-доступ, чтобы оценить все преимущества платформы перед покупкой учебного курса





К моменту его закупки, у нас уже есть понимание, кто сможет освоить всю полноту его функций и будет на нем работать. Это в нашем понимании и есть рациональное потребление.

Сотрудников мы начинаем растить со школьной скамьи. На практику после окончания 1-го курса к нам приходят студенты из профильных вузов, будущие биотехнологи, технологи пищевых производств, химики, аналитики. Принимаем мы на практику и учащихся специализированных средне-специальных образовательных учреждений. Нам очень нравятся, например, студенты образовательного комплекса «Юго-Запад» (ранее политехнического колледжа № 39).

Из года в год они приходят к нам на производственную практику и так доходят до диплома, который тоже делают у нас. А потом, тем из них, кто заканчивает магистратуру, мы даем возможность развиваться в научной сфере, поступить к нам в аспирантуру, стать инженером-исследователем и работать в рамках стандартизации в аккредитованной лаборатории, проводить исследования с помощью сложного аналитического оборудования.

У меня как у научного руководителя есть аспирантка Князева Александра (сейчас она младший научный сотрудник), которая пришла в НИИЦ на 3-м курсе политехнического колледжа. В этом году она заканчивает 4-й курс аспирантуры. Представляете, она с нами почти уже 12 лет! За это время она окончила и колледж, и бакалавриат, и степень магистра получила, а сейчас заканчивает аспирантуру и не просто работает на сложном аналитическом оборудовании, а самостоятельно разрабатывает методы исследований. Это очень ценный и редкий пример нашего современника в науке человека из молодого поколения, которое сейчас ищет себя в соцсетях, в блоггерстве.

Помимо того, что сами обучаем молодых специалистов, мы отправляем их и на различные курсы повышения квалификации. Если есть возможность, то отправляем в Европу. Когда делегация НИИЦ едет в зарубежную страну, в ней всегда есть сотрудники, которые только начали работать. Им такие поездки дают понимание специфики

деятельности, возможность сравнить подходы к исследовательской работе.

Все молодые специалисты постепенно поступают в аспирантуру Центра и получают степени кандидата и доктора наук.

## Международные связи

ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем имени В. М. Горбатова» РАН много лет сотрудничает с коллегами из США, европейских стран, стран ближнего зарубежья. Очень тесные профессиональные связи у нас были налажены с Германией. Однако с 2014 года наше взаимодействие пошло по нисходящей. И это связано не только с политической ситуацией, но и со сменой вектора в развитии научных исследований в этой стране. Они полностью переориентировались на бизнес как на источник финансирования. У нас же большая часть исследований финансируется государством.

Сегодня мы продолжаем взаимодействие с коллегами из Сербского института гигиены мяса. Там ежегодно проводятся международные конференции, где наши специалисты традиционно выступают с докладами. Мы тоже приглашаем их выступить с докладами на конференциях, которые проводит Центр для профессионального сообщества.

Поддерживаем мы контакты и с американскими коллегами в сфере микробиологической безопасности. Лаборатория микробиологии НИИЦ в 2022 году



Специалисты направления спектрального анализа лаборатории научно-методических работ, биологических и аналитических исследований НИИЦ

успешно реализовала проект «Фундаментальные исследования перемещений патогенных микроорганизмов и вирусов в пищевых системах и создание инновационных средств их предотвращения с использованием антимикробных материалов и физических методов воздействий на биологические объекты», подготовленный Центром в кооперации с пятью организациями-участниками Консорциума (ФИАН, ИОФ РАН, МГУ, ЦКП «Протеом человека», ВГНКИ), по конкурсу грантов на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития. По результатам этой работы сформировался мультидисциплинарный коллектив, который начал общаться, несмотря на политические перипетии, экономические, эпидемиологические, с коллегами по всему миру на конференциях, в переписке. Научное сообщество и сегодня поддерживает связь, потому что тенденции нужно знать.

Сейчас мы развиваем сотрудничество с Индией и с Китаем. Китай интересен нам тем, что показатели по безопасности пищевых продуктов там намного больше, чем в России. Скажу больше, ни в одном техническом регламенте Таможенного союза на пищевую продукцию не нормируется такое количество пестицидов, сколько в Китае. И мы очень активно развиваем это направление, обмениваемся опытом с коллегами из Юго-Восточной Азии: из Китая, Сингапура, Индии, ОАЭ, Вьетнама. С Иранскими специалистами в области безопасности питания провели переговоры, они тоже заинтересованы в сотрудничестве.

А контакты с коллегами из стран ближнего зарубежья и не прерывались – с Белоруссией, с Казахстаном мы постоянно ведем совместные научные исследования, в том числе и в лабораториях нашего научно-исследовательского испытательного Центра.

Лаборатория Научно-методических работ, биологических и аналитических исследований специализируется на разработке и внедрении новых методических подходов и методов исследования качественных характеристик, а также безопасности пищевых продуктов. За последние 10 лет разработано более 70 инновационных методик испытаний, национальных и межгосударственных стандартов. В рамках Национального проекта «Международная кооперация и экспорт» в 2019–2022 годах модернизирована приборно-аналитическая база, приобретено 44 единицы оборудования, включая тандемный жидкостной масс-спектрометр, газовый хромато-масс-спектрометр, высокоэффективные жидкостные хроматографы. По результатам

фундаментальных и поисковых исследований сотрудниками лаборатории опубликовано более 200 печатных работ, в том числе в международных базах данных.

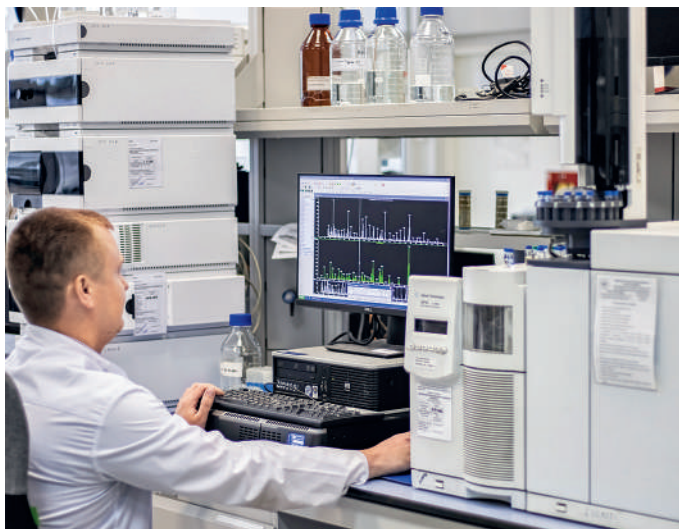
Одним из приоритетных направлений деятельности лаборатории является разработка методологических подходов к исследованию органических ксенобиотиков и способов снижения их содержания в пищевых продуктах. Установлены уровни образования основных химических ксенобиотиков (полиароматические углеводороды, гетероциклические ароматические амины, продукты радиологического облучения, D-изомеры аминокислот, акриламид, метаболиты антибиотиков, стимуляторы роста животных), определены условия и факторы их образования в пищевой продукции. Экспериментальные данные позволили изучить зависимость накопления химических ксенобиотиков от технологии производства, используемого сырья, хранения. Изучены молекулярно-биологические механизмы, запускающие каскад биохимических реакций, определена экспозиция воздействия органических ксенобиотиков на человека, идентифицированы основные индикаторы канцерогенной нагрузки при употреблении пищевых продуктов. С применением методов современной прикладной эпигеномики и биомедицины проводятся работы по оценке направленных свойств пленочной защиты, композиционной оболочки и ингредиентов, позволяющих связать органические ксенобиотики с химическими агентами для снижения их содержания.

Большое направление в лаборатории ведется в рамках изучения миграции тяжелых металлов от поля до потребителя. В направлении используется атомно-абсорбционная спектроскопия с тремя степенями атомизации. Много исследований проводится по изучению микронутриентного состава продуктов и кормов.

Для этого с 2022 года используется новая методика ICP-QES (ИСП-ОЭС), позволяющая определять тяжелые металлы в любой пищевой продукции, а также в воде и в кормах для животных, сравнивать реальный и заявленный состав нутриентов. Она предполагает применение атомно-эмиссионного масс-спектрометра ICP-QES. В лаборатории Научно-методических работ, биологических аналитических исследований такой прибор есть, наши специалисты в настоящее время его осваивают.

Поскольку методик для этого оборудования пока немного, мы планируем сосредоточить усилия на разработке новых методов анализа, введения их в ГОСТ и в технические регламенты. В перспективе атомно-эмиссионный масс-спектрометр может





*Заведующий лаборатории научно-методических работ, биологических и аналитических исследований НИИЦ А. В. Куликовский*

заменить три спектрофотометра, но пока мы используем его для арбитражного контроля и для подтверждения результатов этих приборов, а также в массовых исследованиях, в которых нужно анализировать большое количество проб.

Отечественный спектрометр производства фирмы «Юника-Сис» из Санкт-Петербурга применяется для определения показателей пищевой ценности – жира, белка, влаги, фосфора. При анализе продукта с долгим сроком хранения он исследуется на наличие признаков окислительной порчи. Также специалисты лаборатории исследуют на этом приборе

продукцию на соответствие показателям безопасности. К примеру, содержания нитрита натрия в мясной продукции или температура плавления используемых в продукте жиров.

Для определения пищевой ценности также используются анализаторы, экспресс-анализаторы. В такой прибор производства датской фирмы (Foss) загружаются пробы, и через одну минуту он показывает, сколько жира, белка, влаги содержится в продукте.

Отдельное направление в лаборатории научно-методических работ, биологических



*Сотрудники направления хроматографии лаборатории научно-методических работ, биологических и аналитических исследований НИИЦ*



Коллектив лаборатории биоинформатики и ПЦР-диагностики НИИЦ

и аналитических исследований – хроматография. Возглавляет эту лабораторию Андрей Владимирович Куликовский, кандидат наук. Он разработчик множества методик анализа и стандартов методов исследования путем хроматографии. Вокруг направления методических разработок А. В. Куликовский создал в НИИЦ школу – научный коллектив, полностью погруженный в задачи определения показателей качества и безопасности продуктов питания.

С помощью методов хроматографии сотрудники лаборатории выявляют в продуктах антибиотики, гормональные препараты, пестициды, различные консерванты, органические кислоты, ароматические углеводороды.

С точки зрения показателей качества анализируется витаминный состав продукта, аминокислотный состав, метаболиты, а также его углеводный состав (фруктоза, глюкоза, моноза, сахароза). С точки зрения безопасности определяется состав канцерогенных веществ – ароматических углеводородов, циклических углеводородов, токсинов, продуктов радиолиза.

Один из важных результатов деятельности Андрея Владимировича и его сотрудников – оригинальная методика по определению в продуктах органического йода и органического селена, которая уже апробирована не только в России, но и в Монголии и введена в национальный реестр Минздрава этой страны.

Еще одно интереснейшее направление наших исследований сосредоточено в лаборатории биоинформатики и ПЦР-диагностики – генетический анализ продуктов.

Проводить амплификацию, то есть копирование заданного участка ДНК, можно вручную, а можно с помощью робота. У нас для этой цели используется генетический анализатор – робот-амплификатор (Roche). Получив результаты анализа, мы можем увидеть, есть ли в образце колбасы курица, есть ли свинина или только говядина. На сегодняшний день специалисты лаборатории с помощью генетического анализа могут определить более 15 видов животных и птицы. И более того, они первыми в России и вторыми в мире после французов смогли создать стандартный образец ДНК мяса курицы. Разработка уже зарегистрирована в реестре стандартных образцов ГССО.

А после регистрации количественной методики, тоже результата работы лаборатории, исследователи могут точно назвать процентную долю содержания чужеродного белка в продукте. И эта работа продолжается – сотрудники лаборатории разрабатывают образцы ДНК других видов мяса. Кроме того, ведутся работы по направлению идентификации



Выделение ДНК в ламинарном боксе в лаборатории биоинформатики и ПЦР-диагностики



рыбы. Большое внимание также уделяют и разработке методик идентификации аллергенов.

Эти работы крайне важны для мясоперерабатывающей отрасли. Методика общедоступна и пользуется спросом у предприятий пищевой промышленности. А реализация ДНК идентификации проводится на отечественном приборе («Синтол», Россия).

Помимо прикладных задач, лаборатория решает и фундаментальные, такие как:

- получение рекомбинантных ферментов для мясной промышленности (микробная коллагеназа и изучение ее активности и специфичности),
- популяционный анализ ретротранспозонов (видовая и групповая идентификация продуктов убоя и переработки животных и растений),
- изучение эпигенетических факторов в формировании мышечной ткани (формирование миопатий, оценка свежести мяса).

Идейным вдохновителем лаборатории является ее заведующий Михаил Юрьевич Минаев.

Лаборатория микробиологии и производственной санитарии специализируется на исследованиях в области гигиены и микробиологической безопасности пищевых производств, включая разработку инновационных средств обеззараживания.



Руководитель лаборатории биоинформатики и ПЦР-диагностики НИИЦ  
к. т. н. М. Ю. Минаев

С участием ученых коллектива разработаны современные методологии исследований, национальные и межгосударственные стандарты, вошедшие в практику оценки безопасности продуктов питания.

Коллектив имеет многолетний опыт мониторинга санитарного состояния производственных объектов и различных видов продовольствия с применением классических и современных методов контроля. Так, на примере производств мясной промышленности были изучены пути контаминации сырья животного происхождения патогенными микроорганизмами, в том числе листериями



Сотрудники  
лаборатории  
микробиологии  
и производственной  
санитарии  
НИИЦ



*В лаборатории микробиологии и производственной санитарии НИИЦ проводится идентификация проб методом гистологии*

и сальмонеллами. Разработаны методы выявления и определения *L.monocytogenes* и *Listeria spp.* в пищевых продуктах и на производственных объектах (ГОСТ 32031-2022). Изучены пути контаминации мясной продукции некоторыми видами патогенов, обладающих резистентностью к антибиотикам, используемым в медицине, и разработан национальный стандарт на метод выявления антимикробных химиотерапевтических веществ (ГОСТ Р 55481-2013). В 2022 году мы успешно расширили лицензию лаборатории по исследованию пищевых вирусов.

Также в лаборатории сосредоточено направление микроструктурных исследований, оно является крайне востребованным в настоящее время. Рост ассортимента мясных продуктов и отсутствие должного контроля сырьевых компонентов приводит к выявлению в составе готового продукта незаявленных компонентов, как белкового, так и углеводного происхождения. Под микроскопом с большим увеличением хорошо видна подлинная структура образца продукта.

Для мясной продукции – это мышечное волокно, жир, коллагеновые волокна. Также определяется в ней содержание добавок, не соответствующих рецептуре – углеводов и белковых. В паре

с микроскопом в этой лаборатории используют микротом – прибор для изготовления тонких срезов животных или растительных тканей с функцией заморозки. Он сначала замораживает образцы, а потом тонко их нарезает.

Анализ под микроскопом очень важен: это единственный способ быстро и не очень сложными методами установить состав продукта. Кстати, оборудование также мы используем отечественного производства (МедТехникаПоинт, Россия). На основе этого метода анализа разработан стандарт исследования мясной продукции, который включен в новую редакцию ГОСТа. Производителям мясной продукции он поможет оценить качество поступающего к ним сырья,

узнать, было ли оно, к примеру, повторно разморожено или заморожено.

Важным направлением деятельности лаборатории является разработка и обоснование сроков годности продукции.

Не так давно сотрудники лаборатории микробиологии и производственной санитарии работы завершили масштабное исследование в рамках гранта в проекте «Фундаментальное исследование перемещения пищевых патогенов в системах. Меры профилактики и борьбы». Среди участников проекта ученые, занимающиеся исследованием



*Ведущий научный сотрудник лаборатории микробиологии и производственной санитарии НИИЦ к. т. н. Д. С. Батаева занимается подсчетом количества выросших колоний*



моно- и мультивиловых биопленок, в том числе патогенных микроорганизмов. Коллектив владеет как известными методами исследований биопленок (на основе связывания красителя с матриксом), так и успешно применяет собственные методы, такие как выращивание биопленок на поверхности тефлоновых кубиков и определение метаболической активности клеток в составе биопленок. Этот масштабный проект позволил получить свежие данные о биологическом разнообразии пищевых предприятий, о формах, в которых выживают в них микроорганизмы, а также оценить их (микроорганизмов) резистентность. Для проведения таких работ у лаборатории есть все необходимое: аккредитация, лицензия и санитарно-эпидемиологическое заключение. Сейчас лаборатория развивает эту тему, занимается изучением взаимосвязи и отслеживания пути миграции патогенов, которые вызывают инфекции, начиная с поля и заканчивая прилавком. Эффективным инструментом для исследований является масс-спектрометр, который позволяет быстро и точно распознать все выявляемые микроорганизмы.

Если раньше этот процесс занимал до 3-4 дня, то теперь достаточно поместить подрощенную колонию

в прибор, а он, сверившись с базой данных, определит, из каких микроорганизмов она состоит. Масс-спектрометры уже широко используются в медицине и почти не применяются в пищевой промышленности, а там тоже есть задачи, и немало. В ситуациях, когда с определением микробиологического состава того или иного образца возникают сложности, такой прибор просто незаменим.

В НИИЦ эта задача решается с помощью масс-спектрометра китайского производства. Помог грант лаборатории в развитии еще одного направления – выявления пищевых вирусов. В России эта тематика пока находится в зачаточном состоянии. Пищевые вирусы у людей выявляют довольно часто, Роспотребнадзор ведет мониторинг, но продукты питания долгое время оставались за рамками этого контроля, и подходов к решению этой задачи не было. Сотрудники НИИЦ разработали и подходы, и способы выявления, и мониторинг провели.

Для проведения экспертных исследований и научных работ лаборатория сотрудничает с целым рядом других научно-исследовательских организаций. В их числе НИИ биомедицинской химии им. В. Н. Ореховича, химический и биологический факультеты МГУ им. М. В. Ломоносова, институт микробиологии



Руководитель лаборатории микробиологии и производственной санитарии НИИЦ д. т. н. Ю. К. Юшина



Система автоматизированная микробиологическая масс-спектрометрического анализа MALDI-TOF Autof ms 1000

им. С. Н. Виноградского, НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи, а также Центральный НИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора.

## Планы на будущее

Наш НИИЦ в научных и прикладных исследованиях на протяжении 10 лет стремится делать акцент не только на качестве пищевых продуктов, но и их безопасности. Вот почему все методологии определения безопасности продукции мы фокусируем на образовании в продуктах питания различных канцерогенных веществ. Это очень актуально сейчас, когда в мире наблюдается рост раковых образований.

Еще философы древности говорили: «Ты есть то, что ты ешь», то есть пища должна быть лекарством. Однако, если посмотреть правде в глаза, то надо признать, что маркетологи привлекают нас вкусом, легкостью приготовления, красивой или эргономичной упаковкой, а не безопасностью пищевых продуктов. При этом в нашем организме они могут вызывать патогенные эффекты. От них страдаем и мы, и наши дети.

Поэтому мы должны внимательно следить за трансформацией продуктов. Как в продукте образуются трансляционные модификации белков? Как молекулы изомеризуются? И что это даст? Даст ли это гетероциклические или биогенные амины? Например, образуются ли при копчении полиароматические углеводороды? Заточивая в течение 10 лет свой профиль под направление безопасности, мы должны признать, что в стандартизации РФ не хватает показателей безопасности для того, чтобы

сказать, что нормативные документы на страже нашего здоровья.

Так что мы планируем свои и долгосрочные, и краткосрочные исследования в направлении образования канцерогенов. И уже готовы предложить медицинскому сообществу совместные изыскания для того, чтобы понимать, почему в организме человека происходит то или иное изменение в клетке и какие вещества из пищевых продуктов на это влияют.

Исходя из этого, планируем приобретение аналитического оборудования. Мы еще в 2022 году хотели приобрести масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой, который бы нам рассказал о содержании, к примеру, в рыбной продукции органических и неорганических ртути и мышьяка. Пока законодательно в РФ мы смотрим общую ртуть и общий мышьяк, а наши коллеги в Китае и во Вьетнаме уже выделяют и общий, и органический/неорганический мышьяк, и принимают решения о браковке продукции, об изменении технологии.

К сожалению, масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой стал для Российской Федерации оборудованием двойного назначения с 2022 года, но хоть пока приобрести его не удалось, в планах оно осталось.

И еще одно направление, на котором мы хотели бы сосредоточить усилия в будущем – это фальсификация пищевой продукции. Мы разрабатываем методологии, методы, методики как стратегию исследования и идентификации состава пищевого продукта. И в этой плоскости мы как раз пытаемся сконцентрировать свои научные изыскания на ближайших, наверное, пять лет. **α**



## ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТЕХНОСФЕРА» ПРЕДСТАВЛЯЕТ КНИГУ:



1090 руб.

### АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

коллективная монография

под ред. Карпова Ю.А., Барановской В.Б., Житенко Л.П.

М.: ТЕХНОСФЕРА, 2019. – 400 с. ISBN 978-5-94836-554-1

Благородные (драгоценные) металлы относятся к важнейшим видам современных материалов. Они являются валютными ценностями, широко применяются в ювелирном деле, в электронной, химической, машиностроительной промышленности, в медицине и многих других областях человеческой деятельности. Функциональные свойства этих материалов неразрывно связаны с их химическим составом, который устанавливают с помощью аналитического контроля. В настоящей монографии рассмотрены современные методы анализа (атомно-спектральные, рентгеноспектральные, физико-химические и другие), методы пробирного концентрирования, методики аналитического контроля конкретных объектов, стандарты на методы анализа и проблемы развития аналитической химии благородных металлов. Эта информация представляет интерес для работников аналитических лабораторий, научно-исследовательских организаций и многочисленных потребителей материалов и изделий, содержащих благородные металлы.

### КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

125319, Москва, а/я 91; тел.: +7 495 234-0110; факс: +7 495 956-3346; e-mail: knigi@technosphere.ru; sales@technosphere.ru