

# Контроль качества молока и молочной продукции от Bruker Optics

## Обзор оборудования и новинок

Молоко является отправной точкой любого молочного продукта и одним из самых контролируемых пищевых продуктов. В первую очередь качество и состав молока проверяются при входном контроле. Далее ведется постоянный контроль на всех этапах производства, а также подтверждение качества готовой продукции. В современных реалиях даже небольшого производства это практически невозможно осуществить, используя только классические методы «мокрой химии». Речь идет о таких важных показателях качества, как массовая доля жира, белка, сухих веществ, лактозы и др.

ИК-спектрометрия уже прочно вошла в рутинную лабораторную жизнь, целесообразность этого метода давно доказана. Такие преимущества, как точность, быстрота анализа, минимизация человеческого фактора, отсутствие пробоподготовки и необходимости в химических реактивах, а также учет, хранение и передача результатов, делают этот метод незаменимым.

Немецкая компания Bruker Optics является производителем одних из лучших ИК-Фурье-спектрометров в мире. Вот уже более 50 лет она разрабатывает, производит и поставляет по всему миру анализаторы для различных применений. Множество решений и технологий, используемых в данных приборах, не имеют аналогов в своем классе.

Для молочной промышленности Bruker Optics предлагает широкий ассортимент FT-NIR-спектрометров на единой оптической платформе, что позволяет пользователю выбрать оптимальную модель под свои текущие специфические задачи с запасом под будущие потребности. Это и компактные лабораторные анализаторы под конкретное применение, и универсальные спектрометры, способные одновременно решить все задачи лаборатории, и промышленные анализаторы для анализа в потоке в режиме online.

Наиболее известным в молочной отрасли является многофункциональный модульный FT-NIR-спектрометр **MPAII**

(рис. 1). Крупнейшие переработчики, в том числе и в России, давно и успешно используют этот прибор. Чаще всего MPAII оснащается модулем пробоподготовки **LSM**, что делает анализ молочной продукции полностью автоматизированным. Мы много раз описывали особенности и возможности этого анализатора, поэтому в рамках данной статьи не будем подробно на этом останавливаться. Стоит только напомнить, что это единственный в своем роде спектрометр, позволяющий работать со всеми без исключения продуктами молочного направления — от сырого молока до любого готового продукта, без какой-либо дополнительной пробоподготовки. В 2018 г. прибор претерпел рестайлинг (на что указывает шильдик II в названии), сохранив все уникальные особенности старой версии и получив новые возможности. Например, увеличен ресурс работы источника излучения до 25 000 ч, а также лазер заменен на твердотельный с гарантированным сроком службы более 10 лет.

Вторым незаменимым для молочников анализатором от Bruker Optics является FT-NIR-спектрометр **TANGO-R** (рис. 2). Это небольшой, компактный, совершенно неприхотливый в работе анализатор сухих, вязких и пастообразных продуктов. Идеально подходит для работы с любыми видами сыра, творога, йогурта, сливочного масла, сметаны, сухого молока, сыворотки и сухой молочной смеси. Продукт достаточно поместить в измерительный стакан (рис. 3), нажать кнопку для начала анализа и через 30 с получить результаты по всем интересующим параметрам.

В 2019 г. линейку ИК-спектрометров Bruker Optics для молочной промышленности пополнил анализатор **MIRA** (рис. 4). Проверенные и надежные технологии позволили сделать прибор простым, компактным и экономичным. Анализатор предназначен для контроля таких важных параметров, как массовая доля жира, белка, сухих веществ, лактозы, в сыром, переработанном, нормализованном, обезжиренном молоке, различных молочных смесях, сы-



Рис. 1. Многофункциональный модульный FT-NIR-спектрометр MPAII



Рис. 2. FT-NIR-спектрометр TANGO-R



Рис. 3. Измерительный модуль спектрометра TANGO-R



Рис. 4. Анализатор MIRA

Показатель	Точность	Повторяемость
Жир	<0,03 %	<0,01 %
Белок	<0,03 %	<0,01 %
Лактоза	<0,05 %	<0,02 %
Сухие вещества	<0,10 %	<0,03 %

воротке и сливках. Есть дополнительная возможность анализа точки замерзания в сыром молоке.

Прибор выполнен в прочном алюминиевом корпусе, оснащен насосом для автоматической подачи пробы, встроенным термостатом и гомогенизатором высокого давления. Проточная система отделена от оптической части и электроники и находится в простом свободном доступе для обслуживания. Герметичная оптическая часть стабилизирована по температуре. Внутренний нагрев пробы до 40 °С позволяет получать стабильные, повторяемые результаты.

Стоит обратить внимание на встроенный гомогенизатор, который нечасто можно встретить на недорогих анализаторах. Гомогенизатор разбивает жировые глобулы в молоке и позволяет избежать «эффекта сливок», что особенно важно при работе с сырым молоком. Благодаря этому достигаются высокая точность и воспроизводимость измерений (см. таблицу).

Время измерения одной пробы с учетом закачки и термостатирования менее 1 мин. Обычно проба измеряется в двух повторностях с автоматическим расчетом средних значений. Далее следует промывка, и прибор готов к измерению новой пробы.

Автоматическая промывка настраивается и может запускаться после измерения каждой пробы, после серии измерений или вручную. Прибор обязательно промоет систему через определенное время, даже если пользователь забудет запустить промывку вручную. Кстати, для работы можно использовать любые известные промывочные жидкости. Bruker Optics не навязывает использования конкретных марок.

Все важные этапы работы — нагрев и гомогенизация пробы, состояние оптики и кюветы постоянно контролируются.

Анализатор MIRA поставляется со встроенными готовыми к использованию калибровками на перечисленные выше показатели.

Прибор внесен в Госреестр средств измерений и работает в рамках ГОСТ 32255–2013 и ISO 9622:2013 (IDF 141:2013).

Надеемся, что анализатор MIRA по достоинству оценят как крупные переработчики, пытающиеся перейти от выборочного анализа к тотальному контролю качества, так и небольшие предприятия, стремящиеся сэкономить на лабораторном анализе.

Еще одним важным и актуальным направлением деятельности Bruker Optics является внедрение систем для анализа в потоке в режиме реального времени. Речь идет о контроле непосредственно производственного процесса в режиме online, что позволяет оперативно влиять на качество продукта. Мы уже писали об этом в журнале «Молочная промышленность» № 8, 2015 г. Но тема настолько интересна и обширна, что стоит еще одной отдельной публикации, которую обязательно сделаем.

## MIRA - Инфракрасный (ИК) молочный анализатор для контроля качества

### ● Анализ молока, сыворотки и сливок за секунды

- Простота в использовании
- Высокая точность и повторяемость результатов
- Низкая стоимость эксплуатации
- Независящие от оператора результаты
- Автоматическая очистка и регистрация фона



MIRA - это предварительно откалиброванный, высокоточный ИК-анализатор молока для экономически эффективного контроля качества сырого и переработанного молока, сыворотки и сливок. Такие важнейшие параметры, как жир, протеин, сухие вещества и лактоза, могут быть проанализированы за считанные секунды.

Встроенный гомогенизатор высокого давления обеспечивает равномерную гомогенизацию образцов для достижения высокой повторяемости и точности. Опционально анализатор молока MIRA может определять температуру замерзания.

**Свяжитесь с нами для получения подробной информации:**

[www.bruker.com/optics](http://www.bruker.com/optics)

Евгений Никитин

evgeny.nikitin@bruker.com

Телефоны: +7 (495) 517 92 84