

# РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ, ИЛИ Обзорная экскурсия по возможностям ИК метода

**Кузнецова Т.К.**, инженер, группа компаний «Люмэкс»

Контроль питательной ценности, химического состава и показателей безопасности пищевых продуктов, кормов, комбикормов и сырья для их производства является приоритетным как для аналитических лабораторий на предприятиях АПК, так и для лабораторий контролирующих организаций.

В настоящее время требования к решению этой задачи резко повысились. В первую очередь речь идёт о скорости, с которой определяются показатели качества, поскольку применение химических методов требует неизбежно большого времени и высокой квалификации персонала, а также дорогих реактивов. Нынешние реалии требуют оперативного контроля как входящего сырья, так и конечной продукции. Лаборатория должна выполнять эти задачи с минимальными затратами, при этом результаты анализа не должны зависеть от «человеческого фактора».

При таких требованиях решение может быть только одно – оснащение лабораторий современным оборудованием, которое позволит контролировать процесс ежеминутно. Основным решающим аргументом в пользу модернизации лабораторий несомненно остается экономическая эффективность.

Одним из факторов, повышающих экономическую эффективность, является сокращение времени анализа. Для определения содержания протеина, влаги и жира можно использовать традиционные методы: для определения протеина (азота) – метод Кельдаля, жира – метод экстракции по Сокслету, влажности – с использованием сушильного шкафа. На определение только этих основных показателей потребуется не менее двух часов. Это основные, но не единственные показатели качества



Анализатор ИнфраЛЮМ ФТ-12

продукции, которые требуется определять. Точность и оперативность в получении результата полного анализа образца может меняться в зависимости от оснащения лаборатории, но получить результат за 1 мин. традиционными (химическими) методами невозможно.

Выходом является использование экспресс-методов анализа. Рассмотрим, что может дать использование спектрометрического метода – инфракрасного анализа в ближней ИК области. Основным преимуществом данного метода является оперативное и точное получение результата. Приведём пример определения всех показателей в сое с помощью анализатора «ИнфраЛЮМ» (рис. 1).

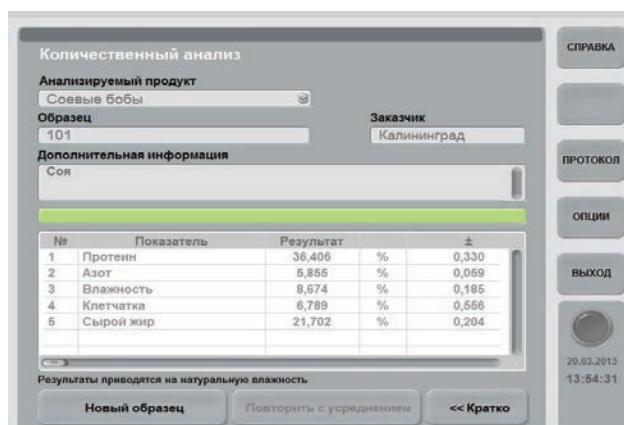


Рисунок 1.

Через одну минуту сканирования спектра образца с неизвестными значениями показателей мы получаем результат – одновременное определения всех показателей.

Насколько достоверен полученный результат?

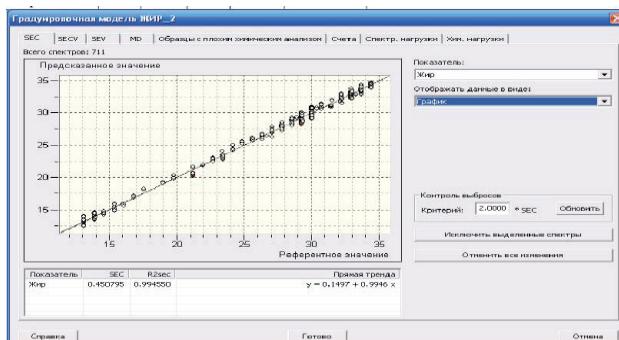
Проведём небольшой экскурс.

Сам БИК-анализатор, вне зависимости от модели и производителя, ничего не знает и не умеет. Для того чтобы его научить определять в данном образце все интересующие нас показатели, необходимо провести некоторую предварительную работу, которая называется градуировкой анализатора. Градуировочная модель (градуировка) – это сопоставление (связывание) двух типов данных: база данных значений показателей образцов связывается с базой данных ИК спектров этих образцов.

Для построения градуировочной модели (градуировки) любого анализируемого объекта необходимо иметь 30-40 образцов этого объекта с измеренными химическими методами значениями показателей (жир, влажность, протеин и т.п.) – так называемыми референтными данными. Погрешность градуировочных моделей,

построенных на основании этих данных, соответствует погрешности самих референтных данных. То есть если референтные данные получены с погрешностью, соответствующей ГОСТам, ДСТУ или иным нормативным документам, то именно с такой же погрешностью и будет работать построенная градуировочная модель.

Однако для создания корректно работающей градуировки недостаточно иметь образцы с уже известными значениями показателей, необходимо также, чтобы набор образцов охватывал весь диапазон значений, для которых рассчитана градуировка. Например, если градуировка построена на основании образцов с содержанием жира от 13 до 35%, то только внутри этого диапазона результаты измерения будут достоверны (рис. 2).



**Рисунок 2.**

Чем шире диапазон значений показателей градуировочных образцов, тем корректней будет работать градуировочная модель. Важно также равномерное распределение этих образцов по диапазону значений, в котором будет строиться градуировка.

Использование данной технологии расчёта градуировок основано на статистической обработке, так называемой хемометрике, принято во всём мире, и правильность этой технологии многократно доказана. Применение хемометрики началось ещё в 70-х годах прошлого века вместе с развитием компьютерной техники. Основы хемометрики описаны, например, в книге «Хемометрика в аналитической химии» Родионовой О.Е. и Померанцева А.Л. Однако сложность хемометрических расчётов никак не влияет на простоту работы с БИК-анализатором, поскольку расчёт градуировок производится поставщиком анализатора, а пользователь, имея уже готовые градуировки, анализирует поступающие в лабораторию образцы продукции. Оператору не требуется специального образования, для проведения анализа надо только заполнить кювету и нажать кнопку

НАЧАТЬ ИЗМЕРЕНИЕ

Размол для анализа большинства объектов не нужен, а соответственно не нужны ни специальные мельницы, ни стандартизация размола.

Анализатор автоматически регистрирует спектр, программа его обрабатывает, и на экран компьютера

выводятся результаты измерений в виде таблицы.

Пример: анализ подсолнечного шрота (рис. 3).

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ

Анализируемый продукт: Шрот подсолнечный-2008  
Образец: 2

### Результаты анализа

№	Показатель	Результат
1	Сырой протеин	36,075 %
2	Общая влажность	8,582 %
3	Сырой жир	1,795 %
4	Сырая клетчатка	16,387 %
5	Сырая зола	6,474 %
6	Зола, нерастворимая в HCl	0,398 %
7	Фосфор	1,094 %
8	Кальций	0,236 %

Результаты приводятся на натуральную влажность

Заказчик: Казань

Комментарий: шрот

**Рисунок 3.**

Подводя итог вышесказанному, можно выделить основные преимущества БИК-анализа и определить круг объектов, которые могут анализироваться на БИК-анализаторе «ИнфраЛЮМ».

Объекты анализа: семена зерновых, бобовых и масличных без размола или с обрушением оболочки, шроты, жмыхи, растительные масла, майонезы, молоко, сыры и др.

Определяемые показатели: сырой жир (масличность), сырой протеин, влажность, клетчатка, глюкозинаты (в рапсе), количество некоторых микрокомпонентов (сырая зола, кислотность и т.д.).

Преимущества использования «ИнфраЛЮМ»

- Одновременное определение всех показателей за 1 мин.
- Не требуются реактивы и расходные материалы.
- Простая процедура экспресс-анализа. Оператору не требуется специального образования.

• Анализ большинства объектов проводится без размола — для работы не нужны специальные мельницы и стандартизованный размол.

• Анализ проводится с погрешностью в соответствии с требованиями государственных нормативных документов.

• Возможность самостоятельно расширять список анализируемых объектов и показателей, добавлять образцы в градуировочные модели для увеличения их диапазона и точности.

• Возможность создания региональных (корпоративных) сетей с едиными градуировками.

• Использование существующих региональных градуировок, которые поставляются вместе с прибором.

Победа метода БИК-анализа над химическим анализом во всём мире уже одержана. Использование данных технологий даже не обсуждается, и ни у кого не возникает сомнений в их целесообразности. Пора присоединяться к победителям!