

## 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 непозволительно 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 ежесекундно. Основным решающим аргументом в пользу модернизации лабораторий несомненно остаётся 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 Кьельдаля, 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).

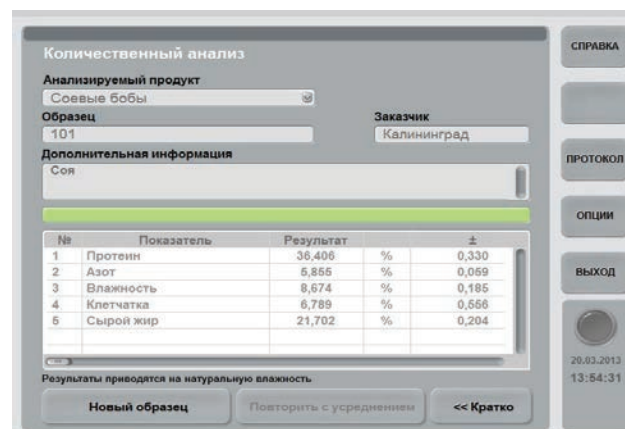


Рисунок 1.

Через одну минуту сканирования спектра образца с неизвестными значениями показателей мы получаем результат - одновременное определение 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 градуировка 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).

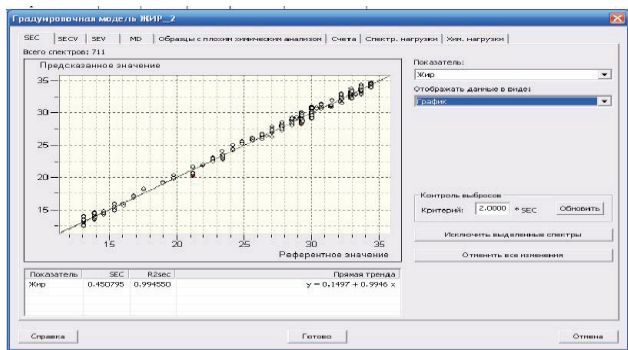


Рисунок 2.

Чем шире диапазон значений показателей градуировочных образцов, тем корректнее 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 размолы.

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 размолы или с обрушением оболочки, шроты, жмыхи, растительные масла, майонезы, молоко, сыры и др.

Определяемые показатели: сырой жир (масличность), сырой протеин, влажность, клетчатка, глюкозинолаты (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 размолы — 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!