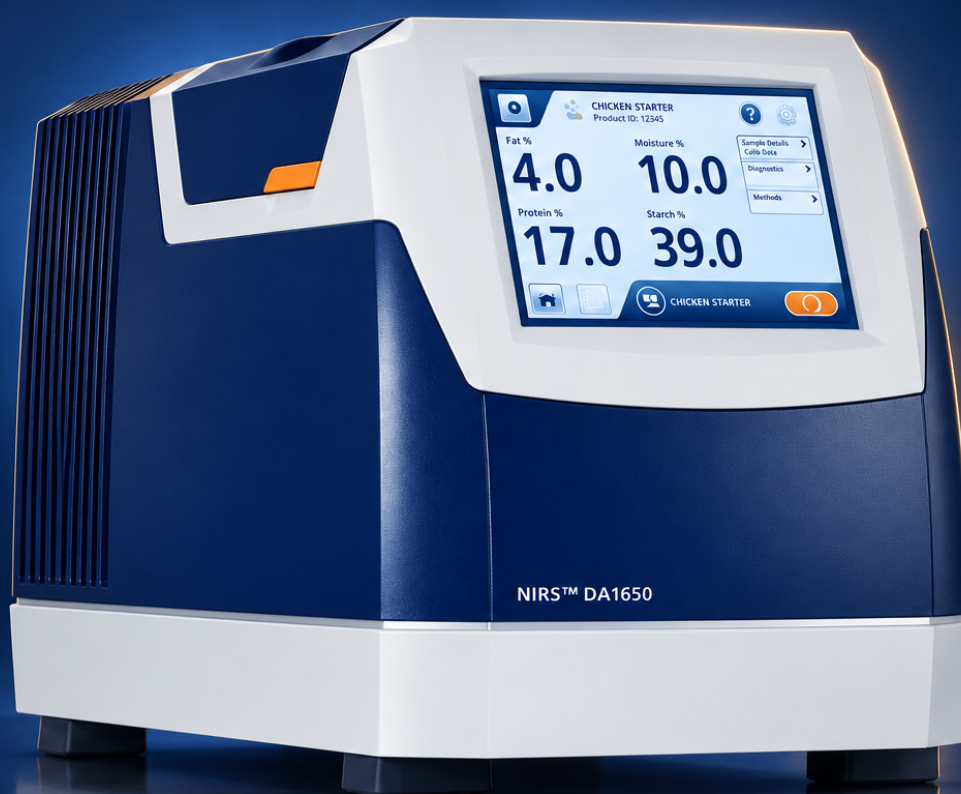


FOSS NIRS DA1650

Возможности и применения



< 1 мин

анализ подготовленной пробы

17

прикладных разделов

1100–1650

спектральный диапазон, нм

Корма, масличные культуры и масла

Инженерия безупречного контроля

Карта применений

Выберите продукт и перейдите к нужному разделу

Стр.	Продукт / направление
4	Комбикорма
5	Зерновое сырьё
6	Растительные белковые шроты
7	Побочные растительные продукты
8	Рыбная мука
9	Мясокостная и животная мука
10	Кровяная и перьевая мука
11	Кукурузный силос
12	Травяной силос
13	Люцерновый силос
14	Свежая и сухая люцерна
15	Цельные семена подсолнечника
16	Цельные соевые бобы
17	Цельные семена рапса
18	Подсолнечный жмых и шрот
19	Сырое соевое масло
20	Сырое подсолнечное масло

Принцип анализа — стр. 3. Подготовка проб — стр. 21. Проверка результатов — стр. 22. Характеристики — стр. 23. Подбор решения — стр. 24.

Состав продукта за один анализ

Ближняя инфракрасная спектроскопия

От спектра к результату

Диодная матрица регистрирует спектр в диапазоне 1100–1650 нм. Калибровочные модели ANN и PLS связывают его с референсными лабораторными результатами и рассчитывают показатели состава. Для твёрдых проб используется отражение, для жидких масел — трансфлектанс с подходящим отражателем.

Контроль там, где принимают решения

Входной контроль сырья, проверка промежуточного продукта и выпуск партии. Встроенный компьютер и сенсорный экран позволяют выбирать профиль продукта и получать результаты на приборе; типичный анализ подготовленной пробы занимает менее минуты.

Обозначение в таблицах	Как читать
Калибровка	Диапазон обучающей выборки, не гарантированный рабочий диапазон.
Проверка	Диапазон независимой проверочной выборки.
SEP	Стандартная ошибка прогноза; не предельная допустимая ошибка.
N	Число образцов в независимой проверке.

Если не указано иное, SEP приведён после коррекции смещения. Для массовых долей значения выражены в %, SEP — в процентных пунктах. Все пакеты и аксессуары подбираются под задачу: перечень каталога не является стандартной комплектацией каждого прибора.

Комбикорма

КОРМА

Контроль кормов для птицы, свиней и крупного рогатого скота помогает проверять рецептуру, стабильность смешивания и соответствие партии требованиям.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Белок	10,0–50,3	10,0–46,8	0,87	571
Влага	5,7–13,5	7,2–13,8	0,56	884
Жир	1,1–12,6	1,2–11,4	0,53	546
Клетчатка	0,5–21,5	0,6–9,29	0,74	688
Крахмал	1,6–58,4	4,4–58,4	3,7	232
Зола I	3,4–10,9	3,6–10,9	0,85	347

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Для измельчённой пробы — малая чашка, около 30 г; для неоднородной неизмельчённой — большая, около 200 г. Масса зависит от плотности. Не прессовать. Температура пробы 10–30 °C.

Что учитывать при применении

Для кормов несушек с добавлением известняка предусмотрена отдельная модель золы II: диапазон 3,7–15,8%, SECV 1,8 п.п. на 57 образцах. Это перекрёстная проверка, а не независимый SEP. Коэффициент пересчёта азота в белок — 6,25.

Зерновое сырьё

КОРМОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

Пшеница, кукуруза, ячмень, рожь, овёс и тритикале: проверка входящего зерна и его питательной ценности перед составлением кормовой смеси.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Белок	1,4–16,4	2,1–16,3	0,66	682
Влага	2,4–22,0	3,2–21,4	0,55	787
Жир	1,0–6,7	1,0–4,7	0,32	187
Клетчатка	0,7–6,3	1,4–4,6	0,39	182
Зола	0,9–4,7	0,9–4,6	0,25	391
Крахмал	30,9–77,2	32,2–75,5	1,4	510

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Для измельчённой пробы — малая чашка, около 30 г; для неоднородной неизмельчённой — большая, около 200 г. Масса зависит от плотности. Не прессовать. Температура пробы 10–30 °C.

Что учитывать при применении

Общая статистика объединяет культуры. Для цельной пшеницы SEP белка 0,72 п.п. (N=144), для цельного ячменя — 0,57 (N=116). Для молотой кукурузы проверка белка ограничена 38 образцами и узким диапазоном; результат на своей продукции проверяют отдельно.

Растительные белковые шроты

КОРМОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

Соевые, рапсовые и подсолнечные шроты и жмыхи, полножирная соя, копра, арахис, гороховый и бобовый белок, кукурузный глютен: контроль питательности и остаточного масла.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Белок	7,92–79,1	15,2–69,7	1,61	1623
Влага	0,52–15,6	1,01–15,0	0,49	1758
Жир	0,36–48,3	0,37–46,3	1,13	2002
Клетчатка	0,20–25,4	0,50–24,1	0,97	775
Зола	0,50–11,7	1,03–9,80	0,66	1118
Крахмал	0,19–20,7	0,48–16,2	0,91	66

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Для измельчённой пробы — малая чашка, около 30 г; для неоднородной неизмельчённой — большая, около 200 г. Масса зависит от плотности. Не прессовать. Температура пробы 10–30 °С.

Что учитывать при применении

Для жирных проб используют подходящую ножевую мельницу. По соевому шроту отдельно получены SEP белка 0,91 п.п. (N=546), влаги 0,38 (N=661), жира 0,70 (N=638). Общая статистика не заменяет проверку каждого вида сырья.

Побочные растительные продукты

КОРМОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

DDGS, рисовые и пшеничные отруби, кукурузные зародыши и продукты переработки зерна, сухой свекловичный жом, соевая оболочка и пальмоядровый шрот — сырьё с переменным составом.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Белок	1,55–48,2	6,3–46,8	0,90	496
Влага	1,2–18,2	1,9–14,6	1,33	395
Жир	0,1–20,2	0,2–16,6	0,79	287
Клетчатка	0,2–24,7	2,0–21,0	1,31	264
Зола	0,2–14,2	0,23–14,5	0,64	307
Крахмал	0,3–79,4	1,8–79,2	1,86	300

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Для измельчённой пробы — малая чашка, около 30 г; для неоднородной неизмельчённой — большая, около 200 г. Масса зависит от плотности. Не прессовать. Температура пробы 10–30 °C.

Что учитывать при применении

DDGS — сухая барда с растворимыми веществами. Для неё SEP белка 1,07 п.п. (N=133), жира 0,62 (N=74). Различия между видами сырья велики; пригодность моделей клетчатки и крахмала для узкой группы подтверждают на собственных образцах.

Рыбная мука

ЖИВОТНЫЕ БЕЛКОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

Рыбная и крилевая мука: быстрый контроль белка, жира, влаги и золы при приёмке, переработке и выпуске партии.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Белок	39,4–75,6	39,6–75,6	2,5	640
Жир	2,6–21,6	5,4–20,6	1,02	262
Влага	0,8–19,5	2,2–12,2	0,59	300
Зола	8,0–38,1	10,2–29,9	1,9	173

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Для измельчённой пробы — малая чашка, около 30 г; для неоднородной неизмельчённой — большая, около 200 г. Масса зависит от плотности. Не прессовать. Температура пробы 10–30 °C.

Что учитывать при применении

Для лучшей однородности может потребоваться измельчение через сито 1 мм. Не допускать нагрева и потери влаги. Модель оценивает четыре показателя состава; определение TVBN в этот пакет не входит.

Мясокостная и животная мука

ЖИВОТНЫЕ БЕЛКОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

Мясокостная мука, мука из птицы и свиных шкварок: контроль выхода белка и жира, степени высушивания и минеральной доли.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Белок	16,7–96,2	19,4–88,1	1,88	4499
Жир	0,1–80,1	2,7–79,2	1,09	2003
Влага	0,3–23,8	0,6–14,5	0,51	2145
Зола	0,6–70,4	0,9–67,5	1,58	7384

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Измельчённая проба — малая чашка, около 30 г, без прессования. При жире выше 10% рекомендуется ножевая мельница: 4–6 циклов по 10 секунд. Температура 10–30 °C.

Что учитывать при применении

SEP приведён после коррекции наклона и смещения. Для кровяной и перьевой муки с высоким белком и низкой золой выбирают специализированный пакет, описанный далее.

Кровяная и перьевая мука

ЖИВОТНЫЕ БЕЛКОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

Специализированные модели для высокобелкового сырья с низкой зольностью: кровяной муки, перьевой муки и перьевого концентрата.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Белок	58,4–99,8	66,5–99,8	1,49	390
Жир	0,0–18,0	0,0–16,2	0,69	399
Влага	0,3–16,7	0,6–15,2	0,56	576
Зола	0,4–5,8	0,6–5,4	0,45	352

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Малая чашка, около 30 г измельчённой пробы, без прессования. При необходимости — сито 1 мм; для жира выше 10% подходит ножевая мельница. Температура 10–30 °C.

Что учитывать при применении

SEP приведён после коррекции наклона и смещения. Проверяют однородность пробы и соответствие сырья области модели: общий пакет животной муки не заменяет специализированную калибровку.

Кукурузный силос

ОБЪЁМИСТЫЕ КОРМА

Свежий ферментированный кукурузный силос анализируют без предварительной сушки. Данные о сухом веществе, белке и клеточных стенках помогают корректировать кормление.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Сухое вещество	18,8–83,8	21,9–66,4	1,76	322
Белок	1,08–16,3	1,08–10,3	0,34	496
NDF	3,64–63,1	8,16–18,2	1,07	228
ADF	1,4–34,5	4,14–18,8	0,77	319
Зола	0,57–15,4	0,86–2,32	0,34	238
Крахмал	0,6–60,3	3,12–20,6	1,94	252

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Большая чашка со стальной крышкой. Длинные частицы нарезают до 1–3 см, заполняют без прессования. Измеряют 8 участков; для неоднородного силоса — три отдельные порции. Температура 10–30 °C.

Что учитывать при применении

NDF — нейтрально-детергентная клетчатка, ADF — кислотно-детергентная клетчатка. Все показатели приведены на исходную влажную массу. Проверка золы охватывает узкий диапазон; её пригодность для технологической задачи оценивают отдельно.

Травяной силос

ОБЪЁМИСТЫЕ КОРМА

Анализ ферментированного корма непосредственно в состоянии поступления: сухое вещество, белок, NDF, ADF и зола. Предварительная сушка не требуется.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Сухое вещество	18,7–83,8	19,1–72,3	2,04	177
Белок	1,08–16,3	2,48–11,7	0,68	177
NDF	3,64–63,1	8,54–49,5	1,99	178
ADF	1,41–34,5	5,70–25,6	1,65	147
Зола	0,57–15,4	1,92–8,58	0,73	152

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Большая чашка со стальной крышкой. Длинные частицы нарезают до 1–3 см, заполняют без прессования. Измеряют 8 участков; для неоднородного силоса — три отдельные порции. Температура 10–30 °C.

Что учитывать при применении

Модель не рекомендуется для сена с 85–90% сухого вещества и свежескошенной травы с 17–25% сухого вещества. Ферментированный корм и свежая зелёная масса требуют разных подходов.

Люцерновый силос

ОБЪЁМИСТЫЕ КОРМА

Анализ ферментированного корма непосредственно в состоянии поступления: сухое вещество, белок, NDF, ADF и зола. Предварительная сушка не требуется.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Сухое вещество	18,7–83,8	21,3–70,9	1,56	31
Белок	1,08–16,3	4,28–13,7	0,61	31
NDF	3,64–63,1	7,51–45,9	1,58	32
ADF	1,41–34,5	7,88–23,7	1,16	31
Зола	0,57–15,4	2,87–8,01	0,73	33

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Большая чашка со стальной крышкой. Длинные частицы нарезают до 1–3 см, заполняют без прессования. Измеряют 8 участков; для неоднородного силоса — три отдельные порции. Температура 10–30 °C.

Что учитывать при применении

Это отдельная проверочная группа внутри пакета травяного и люцернового силоса. Выборки небольшие — 31–33 образца; перенос результатов на иной состав и влажность требует локальной проверки.

Свежая и сухая люцерна

ОБЪЁМИСТЫЕ КОРМА

Оценка состава люцерны после уборки или сушки. Показатели питательности используют для сортировки сырья и управления кормовым рационом.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Сухое вещество	31,2–94,5	88,8–94,5	0,45	23
Белок	2,50–27,3	3,1–24,3	0,98	128
NDF	12,8–86,3	31,0–86,3	3,51	41
ADF	11,8–42,1	29,0–40,7	1,33	29
Зола	3,97–15,3	6,20–12,5	0,57	31

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Большая чашка со стальной крышкой, без прессования; длинные частицы нарезают до 1–3 см. Измеряют 8 участков. Температура пробы 10–30 °С.

Что учитывать при применении

Проверка сухого вещества охватывает только сухие образцы — 88,8–94,5%. SEP 0,45 п.п. нельзя переносить на свежую люцерну. Влажное сырьё проверяют отдельно; ферментированная люцерна относится к разделу силоса.

Цельные семена подсолнечника

МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Контроль масличности и влажности семян перед переработкой. Прямое измерение цельного сырья позволяет быстро оценивать поступающие партии.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Масло	37,5–50,6	33,6–49,6	1,66	50
Влага	3,3–11,8	4,1–11,2	0,42	51

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Предварительное измельчение для этой модели не требуется. Рекомендуется большая чашка: большее число семян и участков измерения улучшает представительность пробы.

Что учитывать при применении

Пакет включает масло и влагу. Белок не заявляется как показатель этой модели. При смене сорта, происхождения и доли оболочки проверяют соответствие результатов референсному анализу.

Цельные соевые бобы

МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Масло, влага и белок в цельной сое: входной контроль, подбор партий для переработки и оценка сырья перед извлечением масла.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Масло	14–24	16–20,9	0,42	46
Влага	8–16	10,5–15,5	0,21	45
Белок	30–44,7	32,5–43,8	0,64	50

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Предпочтительна большая чашка: 100–150 г, 8 участков. Допустима малая: около 30 г, 7 участков. Без прессования, с закрытой крышкой. Температура пробы 2–35 °С.

Что учитывать при применении

Используют профиль цельных соевых бобов. Шрот, жмых и полножирный переработанный продукт не приравниваются к цельному семени и требуют соответствующего пакета.

Цельные семена рапса

МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Оценка масличности, влажности и белка в рапсе при приёмке и подготовке к прессованию. Три показателя получают из одной пробы.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Масло	35–48,6	36,8–46,7	0,63	36
Влага	5,0–13	5,6–9,5	0,12	42
Белок	16–28	17,2–24,1	0,41	37

Массовые доли в исходном продукте, %. SEP — в процентных пунктах.

Подготовка и измерение

Предпочтительна большая чашка: 100–150 г, 8 участков. Допустима малая: около 30 г, 7 участков. Без прессования, с закрытой крышкой. Температура пробы 2–35 °C.

Что учитывать при применении

Приведённые значения основаны на 36–42 независимых образцах. При запуске проверяют свои сорта, урожаи и поставщиков; широкий диапазон обучения сам по себе не подтверждает точность по всему диапазону.

Подсолнечный жмых и шрот

ПЕРЕРАБОТКА МАСЛИЧНЫХ

Контроль остаточного масла после прессования и экстракции, влажности и белка. Результаты помогают оценивать эффективность извлечения масла и кормовую ценность продукта.

Показатель	Калибровка	Проверка	Оценка	N
Масло	0,2–25,2	0,37–23,5	0,47	610
Влага	2,5–14,5	2,5–11,6	0,30	493
Белок	25,2–42,2	25,1–41,2	0,80	350

Диапазоны — массовые доли в исходном продукте, %. «Оценка» — статистическая оценка ошибки на проверочной выборке, в п.п.; не гарантированный предел ошибки.

Подготовка и измерение

Тщательно перемешать пробу и раздробить крупные части. Для однородной массы — малая чашка, для неоднородной — большая. Отбор должен представлять всю партию.

Что учитывать при применении

Основу моделей составляют образцы из Восточной Европы, включая Россию, Украину и Венгрию. При сопоставлении с местной лабораторией может потребоваться коррекция смещения либо наклона и смещения.

Сырое соевое масло

ЖИДКИЕ МАСЛА

Контроль сырого соевого масла: влага, фосфор, йодное и перекисное числа, свободные жирные кислоты. Показатели помогают отслеживать состояние продукта и подготовку к дальнейшей переработке.

Показатель	Калибровка	Проверка	SEP	N
Влага, %	0,001–0,23	0,01–0,13	0,017	378
Фосфор, ppm	0,7–817	1,1–525	64	278
Йодное число	106–136	126–136	1,5	141
Перекисное число	0,1–8,2	0,24–3,7	0,47	361
СЖК, %	0,023–1,6	0,022–1,1	0,090	474

Йодное число — г I₂/100 г; перекисное — ммоль/кг; фосфор — ppm. SEP дан в единицах показателя, для процентов — в п.п. СЖК — свободные жирные кислоты.

Подготовка и измерение

Slurry-чашка с золотым отражателем 6 мм, около 10 мл. Стандартный режим: один участок, 32 сканирования. Крышка закрыта; температура 10–30 °C.

Что учитывать при применении

Калибровка предназначена для сырого соевого масла. Её не переносят автоматически на рафинированное масло или смеси. Для низких концентраций и решений у предела спецификации особенно важна проверка референсным методом.

Сырое подсолнечное масло

ЖИДКИЕ МАСЛА

Для сырого подсолнечного масла предусмотрены модели перекисного числа, кислотности и фосфора. Они дополняют контроль семян, жмыха и шрота на одном приборе.

Показатель	Практическая задача
Перекисное число	Оценка окислительного состояния масла
Кислотность	Контроль изменений кислотности сырого масла
Фосфор	Оценка содержания фосфора перед дальнейшей переработкой

Подготовка и измерение

Для жидкого масла используют Slurry-чашку и золотой отражатель. Комплект и рабочий профиль для подсолнечного масла согласуют при подборе конфигурации.

Что учитывать при применении

При настройке согласуют единицы кислотности и перекисного числа, референсные методы и рабочие диапазоны. До использования результатов для приёмки партии проверяют модель на своих образцах. Для подсолнечного масла выбирают собственный пакет калибровок.

Подготовка проб

Представительность, однородность и температура

Тип пробы	Практический подход
Мука и измельчённый корм	Малая чашка, около 30 г. Равномерное заполнение без прессования.
Зерно и цельные семена	Большая чашка; использовать профиль именно для цельного продукта.
Жирные шроты и животная мука	Ножевая мельница при необходимости. Не перегревать и не терять влагу.
Силос и люцерна	Нарезка длинных частиц до 1–3 см, большая чашка со стальной крышкой.
Жидкие масла	Slurry-чашка и подходящий отражатель; чистые оптические поверхности.

Нужно ли измельчение

Проведите 10 измерений с повторным заполнением чашки и оцените разброс. Если он превышает целевой уровень, проверьте измельчение и гомогенизацию. Отдельные модели цельных семян используют без измельчения.

Температура — часть метода

Для большинства описанных кормовых моделей предусмотрено 10–30 °C, для цельной сои и рапса — 2–35 °C. Предпочтительна температура, близкая к окружающей: конденсация и испарение меняют пробу.

Как подтвердить результат

Локальная проверка перед регулярным применением

Согласовать аналитическую задачу

Зафиксируйте продукт, показатели, диапазоны, базис влажности, коэффициент пересчёта азота в белок и референсные методы. Для масел отдельно согласуют единицы кислотности и перекисного числа.

Проверить свои продукты

Набор должен представлять поставщиков, сезоны, рецептуры и крайние значения состава. Сопоставляют NIR и референсный анализ одной представительной пробы. При необходимости корректируют смещение или наклон и смещение.

Различать показатели качества

Повторяемость характеризует повторные измерения; SEP — разброс прогноза в независимой проверке. SECV оценивает перекрёстную проверку при разработке модели. Эти показатели нельзя подменять друг другом.

Отслеживать необычные образцы

GN показывает удалённость спектра от центра калибровочной базы, NH — близость к соседним образцам. Предупреждение требует проверки пробы и выбранного профиля; новое сырьё может потребовать расширения модели.

Контрольный образец и регулярные сопоставления с лабораторией помогают выявлять изменения пробоподготовки, состояния прибора и состава сырья.

Характеристики и возможности

Настольный анализатор для лаборатории и производства

Характеристика	Значение
Спектральный диапазон	1100–1650 нм
Детектор	Диодная матрица InGaAs, 256 элементов
Режимы	Отражение; трансфлектанс для жидких проб
Время анализа	Менее 1 минуты; зависит от настроек
Габариты Ш × Г × В	230 × 530 × 280 мм
Масса / защита	16 кг / IP65
Питание	100–240 В AC, 50–60 Гц
Окружающая среда	5–40 °C; относительная влажность менее 93%

Дополнительные возможности

Сетевое управление позволяет централизованно сопровождать калибровки и работу нескольких приборов. Подключение, доступное ПО, обмен данными и лицензии уточняют для выбранной конфигурации.

Калибровочные пакеты, малая и большая чашки, аксессуары для силоса, Slurry-чашка и золотой отражатель подбираются по продуктам. Наличие сетевой функции не означает автоматическую совместимость с любой ЛИМС.

Решение под вашу продукцию

Подбор, ввод в работу и сопровождение МАЭС

Подбор прибора и пакетов

Определяем продукты и показатели, диапазоны состава, поток проб и место установки. Подбираем калибровки, чашки, отражатели и оборудование для подготовки проб.

Проверка на образцах

Согласуем программу сравнения с вашей лабораторией. Подтверждаем пригодность моделей и повторяемость; при необходимости определяем объем адаптации и повторной проверки.

Ввод в эксплуатацию

Настраиваем профили продуктов и представление результатов, обучаем отбору и подготовке проб, ежедневному контролю и очистке. Согласуем передачу данных в рабочую систему лаборатории.

Сервис и развитие

Планируем техническое обслуживание, расходные материалы и поддержку. При добавлении нового сырья проверяем применимость существующих моделей и подбираем дополнительные пакеты.

Для подбора достаточно перечня продуктов, требуемых показателей, ожидаемых диапазонов и количества проб в смену. МАЭС подготовит конфигурацию и программу испытаний.