

АМИНОКИСЛОТНЫЙ АНАЛИЗАТОР АКА-1000 НА БАЗЕ ЖИДКОСТНОГО ХРОМАТОГРАФА «СКОРОХОД»

Аминокислотный анализ широко применяется в лабораторной практике различного профиля, что и неудивительно, ведь аминокислоты являются строительным материалом для белков и основой нормального углеводного и липидного обмена. Ниже приведены наиболее распространенные объекты исследований, для которых аминокислотный анализ незаменим и несет ценнейшую информацию.



➤ **Продукты питания, напитки, корма и комбикорма.**

Качественный и количественный состав аминокислот определяет ценность продуктов питания и кормов, помогает скорректировать рацион в случае необходимости.



➤ **Лекарственные препараты.**

Качественный и количественный состав аминокислот в белковых, пептидных и других фармацевтических препаратах позволяет установить их подлинность. Кроме того, аминокислотный анализ может быть использован в качестве дополнительного инструмента при анализе структуры белка и пептида, а также для оценки стратегий фрагментации в пептидном картировании и для обнаружения атипичных аминокислот, которые могут присутствовать в белке или пептиде (ОФС.1.2.1.0025.18).



➤ **Биологические жидкости.**

Уровень аминокислот в крови и их производных позволяет оценить состояние аминокислотного обмена, диагностировать или подтвердить нарушение обмена аминокислот и ряд других заболеваний, связанных с их метаболизмом.

ПОЧЕМУ «ПОСТКОЛОНОЧКА»?

Как известно, анализ аминокислот (АК) методом ВЭЖХ проводят с использованием методов предколоночной или постколоночной дериватизации, так как сами по себе они не поглощают свет в УФ – и видимой области спектра. Аминокислотный анализатор от компании Sevko & Co применяет подход постколоночной дериватизации, имеющей ряд преимуществ в точности и стабильности получаемых результатов вне зависимости от сложности (загрязненности) матрицы, концентрации гидролизованного белка. При этом, что немаловажно, метод является полностью автоматизированным. Посмотрим на сравнительную таблицу ниже, чтобы убедиться в приведенном тезисе.

ПРЕДКОЛОНОЧНАЯ ДЕРИВАТИЗАЦИЯ

- ✓ Обращено-фазовый механизм разделения.
- ✓ Разделяются дериваты АК.
- ✓ Сильное влияние матрицы на результаты анализа (образование побочных дериватов, конкурирующие реакции, ингибирование основной реакции): сниженная точность анализа и воспроизводимость по времени удерживания и площади пиков.
- ✓ Нестойкость дериватов, полученных при помощи ортофталевого реагента (особенно влияет на воспроизводимость наиболее удерживаемых АК: лизин, гистидин триптофан, аргинин и т.д.).
- ✓ Невозможность получения стабильных количественных результатов.
- ✓ Быстрая деградация ортофталевого реагента: необходимость готовить его каждый день заново.
- ✓ Отсутствие возможности автоматизации при использовании фенилизотиоцианата в качестве дериватизирующего агента. Ручная подготовка пробы: нагрев, высушивание досуха и перерастворение.

ПОСТКОЛОНОЧНАЯ ДЕРИВАТИЗАЦИЯ

- ✓ Ионообменный механизм разделения.
- ✓ Разделяются чистые АК.
- ✓ Влияние матрицы отсутствует, так как ее компоненты не удерживаются на сорбенте.
- ✓ Не имеет значения, так как дериваты мгновенно поступают на детектор, а не через ≈ 45 мин, как в методе с предколоночной дериватизацией. Кроме того, вся система инертизирована.
- ✓ Воспроизводимые результаты определения всех АК.
- ✓ Стабильность дериватизирующих реагентов вне зависимости от их природы: нингидрин или ортофталевый реагент, так как вся система инертизирована.
- ✓ Полная автоматизация процесса вне зависимости от используемого дериватизирующего агента: нингидрина или ортофталевого реагента.

Благодаря указанным преимуществам метода в Европе именно **постколоночная дериватизация** является «золотым стандартом» при анализе АК и используется в качестве поточного метода, а не от случая к случаю, если нужно провести единичный анализ, в отличие от предколоночной дериватизации.

Аминокислотный анализатор АКА-1000, как и вся продукция компании Sevko & Co, производится на **собственных мощностях компании** на площадке в Подмоскowie по **полному циклу**. Аминокислотный анализатор представляет из себя жидкостной хроматограф «Скороход», в котором все детали и механизмы, соприкасающиеся с подвижной фазой и пробой, выполнены из **инертных материалов** (ПЭЭК, ПТФЭ, сапфир), что позволяет использовать высокосолевые буферы в качестве подвижной фазы, причем в приборе отсутствуют компоненты из западных стран, что обеспечивает:

- быстрые сроки производства и поставки (**60 календарных дней**);
- стабильность и ритмичность производственного процесса;
- независимость от санкционного давления третьих стран;
- расширенный гарантийный период (**2 года**);

Аминокислотный анализатор АКА-1000 – это законченное решение для анализа аминокислот, которое готово к работе сразу из коробки. В комплект анализатора входят все необходимые реактивы на 500 анализов, приготовленные в лаборатории компании Sevko & Co, а также колонки собственного производства:

- Буфер A1 – Na⁺/Li⁺ система;
- Буфер B1 – Na⁺/Li⁺ система;
- Буфер C1 – только Li⁺ система;
- Раствор для регенерации;
- Раствор для разбавления образцов;
- Нингидриновый реагент;



- Стандартная смесь аминокислот для построения калибровки;
- Аналитическая колонка с ионообменной смолой, в Na⁺ форме, 150 x 4,6 мм, 7 мкм для анализа до 20-ти основных аминокислот. Эту колонку обычно применяют при анализе гидролизатов белков в простых матрицах: кормах и комбикормах, фармпрепаратах;

или

- Аналитическая колонка с ионообменной смолой, в Li⁺ форме, 150 x 4,6 мм, 7 мкм для анализа до 50-ти аминокислот. Эту колонку обычно применяют при проведении анализа в сложных матрицах: биологических жидкостях, экстрактах из растений, пищевых продуктах и напитках;
- Фильтр-ловушка для аммиака;
- Демонстрация методики на вашей площадке;
- Методическая и сервисная поддержка в течение всего жизненного цикла анализатора от Производителя в РФ;

SEVCO

ПРОИЗВОДИМ, А НЕ СОБИРАЕМ

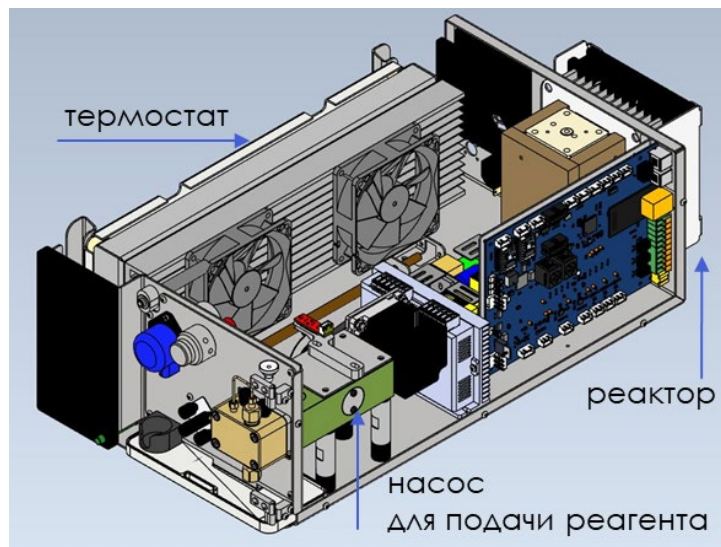


ЛУЧШЕЕ ДЛЯ СВОИХ

SKOROKHOD

Классическая конфигурация анализатора снабжена спектрофотометрическим детектором с двумя фиксированными длинами волн (440 и 570 нм) и светодиодами в качестве источника излучения, а также модулем постколоночной дериватизации, представляющем из себя стандартный модуль из серии «Скороход», в который интегрированы термостат колонок, насос для подачи нингидринового реагента и высокотемпературный реактор.

Модуль постколоночной дериватизации автономен и может быть сочленен с любой ВЭЖХ-системой. Эта разработка компании Sevko & Co имеет более чем десятилетний опыт успешного применения по всей России и странам ближнего зарубежья и явилась первым модулем, выпущенным компанией на рынок в 2013 г. и заложившим фундамент всему многообразию ВЭЖХ из серии «Скороход».



Альтернативная конфигурация анализатора предполагает использование флуориметрического детектора со светодиодными источниками излучения и ортофталевого дериватизирующего реагента, позволяющего определять аминокислоты в меньших концентрациях. Однако нужно иметь ввиду, что для того, чтобы определять не только первичные, но и вторичные аминокислоты в данном случае понадобится дополнительное предварительное окисление смеси, что снижает выигрыш в чувствительности метода.

В обеих конфигурациях используются светодиодные детекторы, имеющие ряд серьезных эксплуатационных преимуществ.

- Специфичная длина волны в отличие от ламп широкого спектра;
- Более высокая светотдача по сравнению с лампами широкого спектра;
- Более высокая стабильность излучения, чем у ламп широкого спектра;

БОЛЕЕ НИЗКИЕ ПРЕДЕЛЫ ОБНАРУЖЕНИЯ

- Не требуют прогрева перед применением;
- Служат в разы больше ламп широкого спектра, практически вечные, отсюда - существенная экономия ресурсов на обслуживание;
- Гораздо более низкая стоимость детектора **без компромиссов** с чувствительностью: не требуется монохроматора, фильтров, источник питания для светодиодов дешевле, чем для ламп;



Беспульсационные насосы для подачи реагента и элюента.

Последовательный плунжерный механизм для непрерывной подачи реагентов, исключая нестабильность и пульсации насоса. Благодаря высокой частоте и малому ходу (8 мкл) плунжеров вклад в пульсации системы отсутствует в отличие от традиционных длинноходовых насосов.



Производительность и высочайшая точность дозирования.

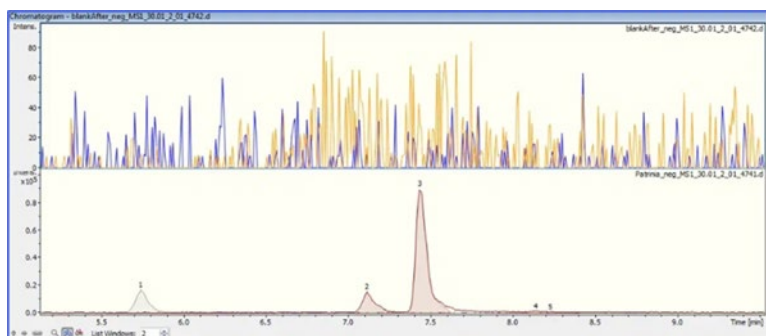
Уникальный для российского рынка автодозатор прямого дозирования пробы из иглы («split-loop»), обладающий **высоким быстродействием** (один цикл дозирования пробы с промывкой иглы до и после анализа составляет **лишь 50 с**) и **вместимостью (153 x 2 мл)** увеличивает производительность лабораториикратно по сравнению с автодозаторами аспирационного типа («pulled-loop»). Высочайшая точность ввода пробы обеспечивается дозирующим насосом с шаговым двигателем разрешением 0,08 мкл на 1 шаг. Учитывая, что он используется в режиме деления шага 1 к 16, то **дискретность дозирования** получается равной всего-навсего **0,005 мкл**, что позволяет дозировать объемы во всем диапазоне от 0,1 до 100 мкл с шагом 0,01 мкл точно и воспроизводимо.



Нулевой кросс-перенос.

Нулевой кросс-перенос обеспечивается проточным дизайном иглы, отсутствием лишних элементов в конструкции (инжекционный порт и дозирующий кран совмещены: отсутствует трансферная линия, нет буферной трубки в отличие от автодозаторов типа «pulled-loop»), а также активной промывкой внешней поверхности иглы. Внутренняя поверхность иглы непрерывно промывается

подвижной фазой. **Отбирается строго ваш аналитический объем.** Нет потерь пробы, как в автодозаторах типа «pulled-loop», на заполнение длинной буферной трубки.



Масс-спектры, полученные на BrukerMaxis Impact HD (Q-TOF) с хроматографом "Скороход" в качестве фронтального ВЭЖХ: сверху — пустая проба; снизу — растительный экстракт. Условия: однократная промывка



Инертизация всей системы.

Дериватизирующие реагенты, а также буферы, как и все жидкостные линии системы, находятся под подушкой инертного газа (N₂), что позволяет избежать окислительной деструкции и загрязнения реагентов. Лоток для бутылей с системой подачи инертного газа снабжен регулятором давления. Специальные крышки с цилиндрическими кранами позволяют поддерживать давление газа в системе.



Интегрированный в насос или модуль для постколоночной дериватизации термостат колонок.

Термостат колонок позволяет поддерживать высокие температуры (до 99 °C), необходимые для анализа аминокислот, с высокой точностью (± 0.5 °C) и стабильностью (± 0.1 °C).





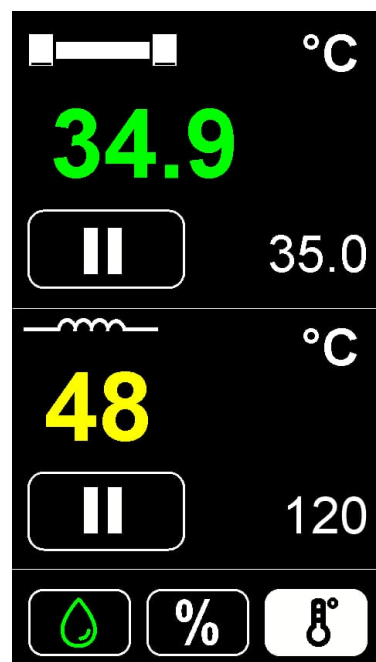
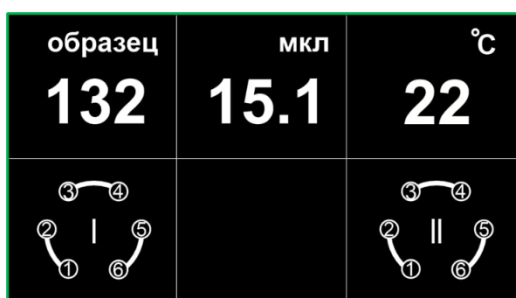
Высокотемпературный реактор.

Регулируемая температура реактора от 50 до 150 °C с катушкой-капилляром длиной до 30 м для проведения реакции дериватизации. Автоматическая промывка капилляра после каждой инъекции предотвращает его закупорку. Защита от перегрева и мониторинг давления в режиме реального времени позволяют проводить реакцию при высоких температурах.



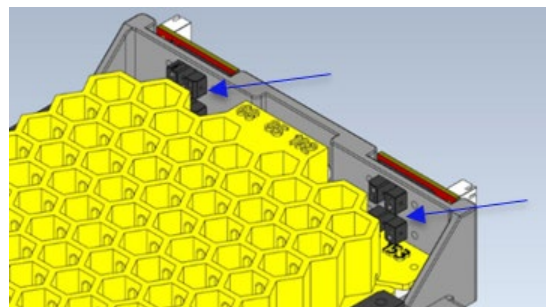
Большие сенсорные экраны на каждом модуле.

Позволяют отслеживать текущие и установленные параметры системы, производить автоматическую промывку жидкостных линий, экстренно выключать систему в случае возникновения внештатных ситуаций. Интуитивно понятная цветовая кодировка и возможность работы в перчатках делают повседневные операции комфортными и удобными для пользователя.



Система безопасности заботится об операторе и надлежащем функционировании ВЭЖХ.

- датчики течи во всех модулях;
- датчик открытия двери автодозатора с блокировкой движения манипулятора с иглой гарантирует отсутствие травм оператора;
- датчик распознавания типа планшета и его наличия предотвращает неправильную установку планшета и повреждение иглы;
- датчик отсутствия виалы: игла никогда не заколет воздух;
- система защиты иглы от изгиба или излома;
- защита от выхода давления за установленные пределы;
- защита от перегрева источников излучения в фотометрических детекторах;



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ



Насос НЖХ-1000АГ4(Т)И.

	Аналитический
Тип	Последовательный плунжерный
Элюирование	По 4-м компонентам на стороне низкого давления
Исполнение	Инертное (ПЭЭК)
Максимальное рабочее давление	35 МПа
Диапазон скорости потока	0,001 – 10 мл/мин
Повторяемость скорости потока	0,06 % ОСКО
Точность установки скорости потока	$\pm 0,15$ %
Пульсации давления	≤ 1 %
Точность формирования градиента	$\pm 0,5$ %
Рабочий диапазон pH	1-14
Автоматическая система промывки плунжерного пространства	Есть
Опции	
➤ Бинарный градиент на стороне высокого давления	



Лоток для бутылей с системой подачи инертного газа.

Тип	С системой подачи инертного газа
Количество вмещаемых бутылей	6 x 1 л
Количество бутылей в комплекте	от 1 до 4 (1 л)
Количество крышек в комплекте	от 1 до 4, GL-45, 4 цилиндрических крана
Регулятор давления	Есть
Манометр	Есть
Преимущества	• Предотвращает - загрязнение реактивов и окислительную деструкцию чувствительных к кислороду соединений; - попадание пыли в подвижную фазу; - рост микроорганизмов. • Способствует - отсутствию паров растворителей.



Термостат колонок серии ТК-1000.

	Интегрированный* модуль
Тип	Твердотельный
Диапазон поддерживаемых температур	(комн. – 10) – 99 °С.
Точность установки температуры	$\pm 0,5$ °С.
Стабильность поддержания температуры	$\pm 0,1$ °С.
Максимальная вместимость	4 колонки x 300 мм.
Опции	
➤ Предварительный нагрев подвижной фазы до входа в колонку (англ. preheater)	

*Термостат встраивается в насос или модуль постколоночной дериватизации.



Автодозатор АДХ-1000И*.

	АДХ-1000И
Тип	Прямое дозирование пробы из иглы (англ. direct injection, split-loop, flow-through needle, needle-in-loop)
Исполнение	Инертное (ПЭЭК)
Максимальное рабочее давление	35 МПа
Диапазон дозирования	0,1 – 100 мкл
Шаг дозирования	0,01 мкл
Вместимость	153 виалы x 2 мл или 3 x 96-луночных планшета
Термостатирование образцов	Нет
Перекрестное загрязнение	< 0,002 %
Время одного цикла (с промывкой иглы до и после инъекции)	50 с
Рабочий диапазон pH	1-14
Функция автоматической пробоподготовки	Разбавление, добавление дериватизирующего агента, внутреннего стандарта, совместная инъекция.
Функция перекрывающихся инъекций	Есть
Промывка дозирующей линии (игла + петля)	• Непрерывная промывка подвижной фазой внутри; • Промывка снаружи промывочной жидкостью; • Программирование промывки;
Опции	
➤ Увеличение объема вводимой пробы до 2 500 мкл;	
➤ Функция термостатирования образцов: 5 – 55 °С;	
➤ Кастомизированные держатели с автоматическим распознаванием для любых типов сосудов;	
➤ Автоматический выбор промывочной жидкости из 3-х;	
➤ Установка дополнительного инъекционного крана высокого давления для создания двухканальных схем (одновременное или последовательное дозирование);	

*Возможна комплектация анализатора полуавтоматическим ручным инжектором.



Детектор спектрофотометрический с фиксированными длинами волн ФФД-1000.

	ФФД-1000
Диапазон длин волн	265 – 900 нм
Длины волн	Фиксированные, 440 и 570 нм
Источники излучения	Светодиоды
Встроенная ячейка	10 мм, 12 мкл
Материал ячейки	ПЭЭК
Частота опроса сигнала	100 Гц
Точность установки длины волны	± 1 нм
Линейность	до 2,5 е.о.п.
Шум	$\leq 1,0 \times 10^{-5}$ е.о.п.
Дрейф	$\leq 2,0 \times 10^{-4}$ е.о.п./ч.
Опции	
➤ Установка микроячеек с длиной оптического пути ≤ 10 мм	



Модуль постколоночной дериватизации АРМ-1000Н(Т).

	АРМ-1000Н	АРМ-1000НТ
Совместимость	С любой ВЭЖХ-системой	
Интегрированный реакционный капилляр	16 м для дериватизации нингидрином	
Диапазон поддерживаемой температуры реактора	50 – 150 °С	
Шаг температуры	1 °С	
Активное охлаждение	Есть	
Защита от перегрева		
Мониторинг давления		
Интегрированный термостат колонок	Нет	Есть
Интегрированный дозирующий насос	Есть	
Тип	Последовательный плунжерный	
Исполнение	Инертное (ПЭЭК)	
Головка	Микроголовка	
Диапазон скорости потока	0,001 – 4 мл/мин	
Клапан	Двухкомпонентный на стороне низкого давления	
Опции		
➤ Любая другая длина капилляра в соответствии с аналитической задачей		
➤ Аналитическая головка: 0,001 – 10 мл/мин		
➤ Четырехкомпонентный клапан на стороне низкого давления		

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОСТКОЛОНОЧНОЙ ДЕРИВАТИЗАЦИИ

Постколоночная дериватизация является эффективным и распространенным методом не только для определения АК, например, в полном соответствии ГОСТ 32195-2013 (ISO13903:2005), ГОСТ 33428-2015, ГОСТ 54743-2011, ГОСТ 32799-2014, ГОСТ Р 59296-2021, ГОСТ 34132-2017, но и для широкого ряда соединений, которые сложно достоверно определить в малых концентрациях без использования цветных реакций. Ниже приведен список основных аналитов, для которых можно использовать АКА-1000 с незначительными модификациями.

- Биогенные амины;
- Редуцирующие и фосфорилированные редуцирующие сахара;
- Анионы переходных и тяжелых металлов;
- Монезин, наразин и салиномицин;
- Мадурамицин аммония;
- Семдурамицин натрия;
- Гидрат гадодиамида;
- Водорастворимые витамины В1, В2, В6 (ГОСТ 32903-2014);
- Афлатоксин В1 (ГОСТ 32251-2013);
- Афлатоксин В1 и суммы афлатоксинов В1, В2, G1 и G2 (ЕН-12955);

Если вы не нашли в списке интересующих вас соединений, обратитесь к вашему менеджеру. Мы обязательно адаптируем анализатор для решения именно вашей аналитической задачи.

Диаэм, Москва ■ ул. Магаданская, д. 7, к. 3 ■ тел./факс: 8 (800) 234-0508 ■ sales@dia-m.ru

ДИА-М
современная лаборатория

С.-Петербург
spb@dia-m.ru

Новосибирск
nsk@dia-m.ru

Воронеж
vrn@dia-m.ru

Йошкар-Ола
nba@dia-m.ru

Красноярск
krsk@dia-m.ru

Казань
kazan@dia-m.ru

Ростов-на-Дону
rnd@dia-m.ru

Екатеринбург
ekb@dia-m.ru

Кемерово
kemerovo@dia-m.ru

Нижний Новгород
nnovgorod@dia-m.ru

