



**ООО «НПО АКВИЛОН»**

Россия, 142103 Московская область  
г. Подольск, Домодедовское шоссе, д.1

---

[www.akvilon.ru](http://www.akvilon.ru)

# **DAD-101**

**ДЕТЕКТОР НА ДИОДНОЙ МАТРИЦЕ ДЛЯ ВЭЖХ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
4215-032.1.6-81696414-12 РЭ**

**Москва  
2012 г.**

## 1. Оглавление

<b>1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Принцип действия.....	3
1.2. Аксессуары.....	3
1.3. Символы безопасности на детекторе.....	4
<b>2. ОПИСАНИЕ .....</b>	<b>5</b>
2.1. Вид передней панели детектора (без крышки).....	5
2.2. Вид задней панели детектора.....	6
2.3. RS232 .....	6
2.4. Порты шины Aquilon Bus.....	6
<b>3. УПРАВЛЕНИЕ ДЕТЕКТОРОМ.....</b>	<b>7</b>
3.1. Соединение по Ethernet- кабелю.....	7
<b>4. НАСТРОЙКА РЕЖИМОВ И ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ DAD-101 В СОСТАВЕ ХРОМАТОГРАФА СТАЙЕР-М. ....</b>	<b>8</b>
4.1. Настройка режимов и параметров работы DAD-101 .....	8
4.2. Управления прибором DAD-101 в рамках программного обеспечения «Мультихром Аквилон Стайер». ....	9
<b>5. СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ДОСТУПНОЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ. ....</b>	<b>20</b>
5.1. Замена дейтериевой лампы (D2).....	20
5.2. Замена вольфрамовой лампы (W). ....	21
5.3. Замена оптической ячейки .....	21
5.4. Очистка.....	22
5.5. Контроль подключения капилляров к ячейке .....	22
5.6. Контроль лампы.....	22
<b>6. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....</b>	<b>22</b>
<b>7. ГАРАНТИЙНОЕ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>23</b>
<b>8. ЯЧЕЙКИ .....</b>	<b>24</b>
8.1. Типы ячеек.....	24
8.2. Компоненты ячеек.....	24
8.3. Контроль чистоты ячеек и поглощения подвижной фазы .....	25
8.4. Замена оптических окон в ячейке.....	26
8.5. Очистка оптических окон ячейки. ....	26
<b>9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ОСНОВНЫЕ).....</b>	<b>26</b>
<b>10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....</b>	<b>28</b>

## 2. Общая информация

Детектор для жидкостной хроматографии DAD-101 предназначен для использования в лабораториях в системах жидкостной хроматографии в качестве детектора UV-VIS PDA (детектор на линейке фотодиодов).

Детектор производится по ТУ 4215-032.1.6-81696414-12.

К работе с детектором допускаются специалисты с высшим или специальным средним образованием, прошедшие инструктаж по работе с устройством.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Существует опасность удара электрическим током или повреждения оборудования, если устройства подключены к сети с напряжением выше указанного допустимого.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Никогда не подключайте детектор к сетевой розетке, которая не имеет заземления.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ** Не храните, не транспортируйте и не используйте детектор при условиях, когда колебания температуры могут вызывать конденсацию влаги внутри его. Эта влага повредит электронику прибора. Если детектор перевозился в холодную погоду, оставьте его в упаковочной коробке и дайте медленно нагреться до комнатной температуры, чтобы избежать конденсации влаги.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ** Если имеются признаки повреждения тары, пожалуйста, не пытайтесь устанавливать этот блок.

### При поврежденной упаковке (транспортировочная тара)



Если Вы обнаружите видимые внешние признаки повреждения упаковки после получения прибора, пожалуйста, немедленно сообщите об этом торговому представителю.

#### 1.1. Принцип действия

Детектор измеряет изменения поглощения света в жидкостях, проходящих через ячейку, в режиме реального времени в диапазоне от 200 до 800 нм (600 нм, в зависимости от версии устройства), на 8 выбранных длинах волн и 2 дополнительных математических каналах. В качестве источника света используется дейтериевая лампа в сочетании с вольфрамовой лампой.

#### 1.2. Аксессуары

##### ОСНОВНЫЕ АКСЕССУАРЫ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ С БЛОКОМ

Кат. №	Кол-во.	Рис.	Описание
23984000	1		Предохранитель- 2,5А/250V,
ЕКАВ-011	1		Кабель питания 10А-250V 1,5 м.
ЕКАВ-040	1		LAN кабель 1. Для подключения ETHERNET
АНW99100	2		Капилляр 0.25mm 365mm с фитингами

Кат. №	Кол-во.	Рис.	Описание
ADA99900	1		Набор трубок
00000121	1		Винт-феррула PEEK 1/16", 10-32
ANW40000	1		Тестовая ячейка TD-01

**Осторожно!**

**Предостережение:**

**Внимание:**

**Внимание:**

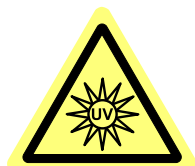
Устройство нельзя использовать, если оно протекает.

Не устанавливайте устройство или любое другое оборудование так, чтобы отсоединить шнур питания было сложно.

Никогда не манипулируйте с устройством, если дверь установлена. Существует опасность его повреждения.

Ультрафиолет опасен для глаз. Во время обычной работы детектора ультрафиолетовый свет отлично экранируется. Меняя ячейку, никогда не смотрите в область ячейки. Всегда вставляйте хотя бы тестовую ячейку. Замена дейтериевой лампы должна выполняться с отключенным шнуром питания.

**1.3. Символы безопасности на детекторе.**



Ультрафиолетовый свет опасен для ваших глаз. Если проточная ячейка установлена в устройстве, то ультрафиолетовое излучение отлично экранируется. В случае каких-либо манипуляций с проточной ячейкой очень важно защищать глаза очками, поглощающими ультрафиолет.



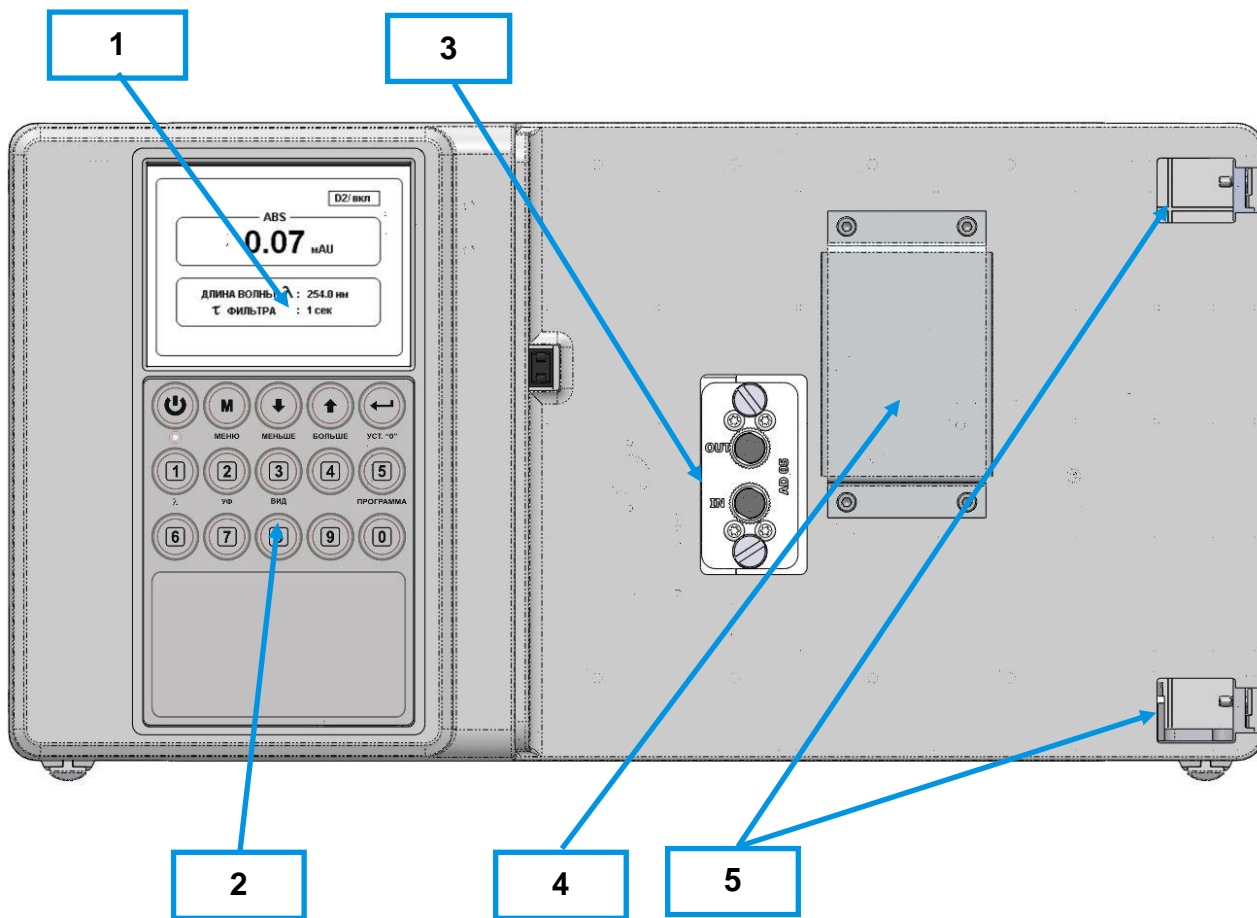
Электрическое устройство! Перед обслуживанием отсоедините шнур питания.



Электрическое устройство! Перед обслуживанием отсоедините шнур питания. Прочтите руководство по эксплуатации перед заменой предохранителя!

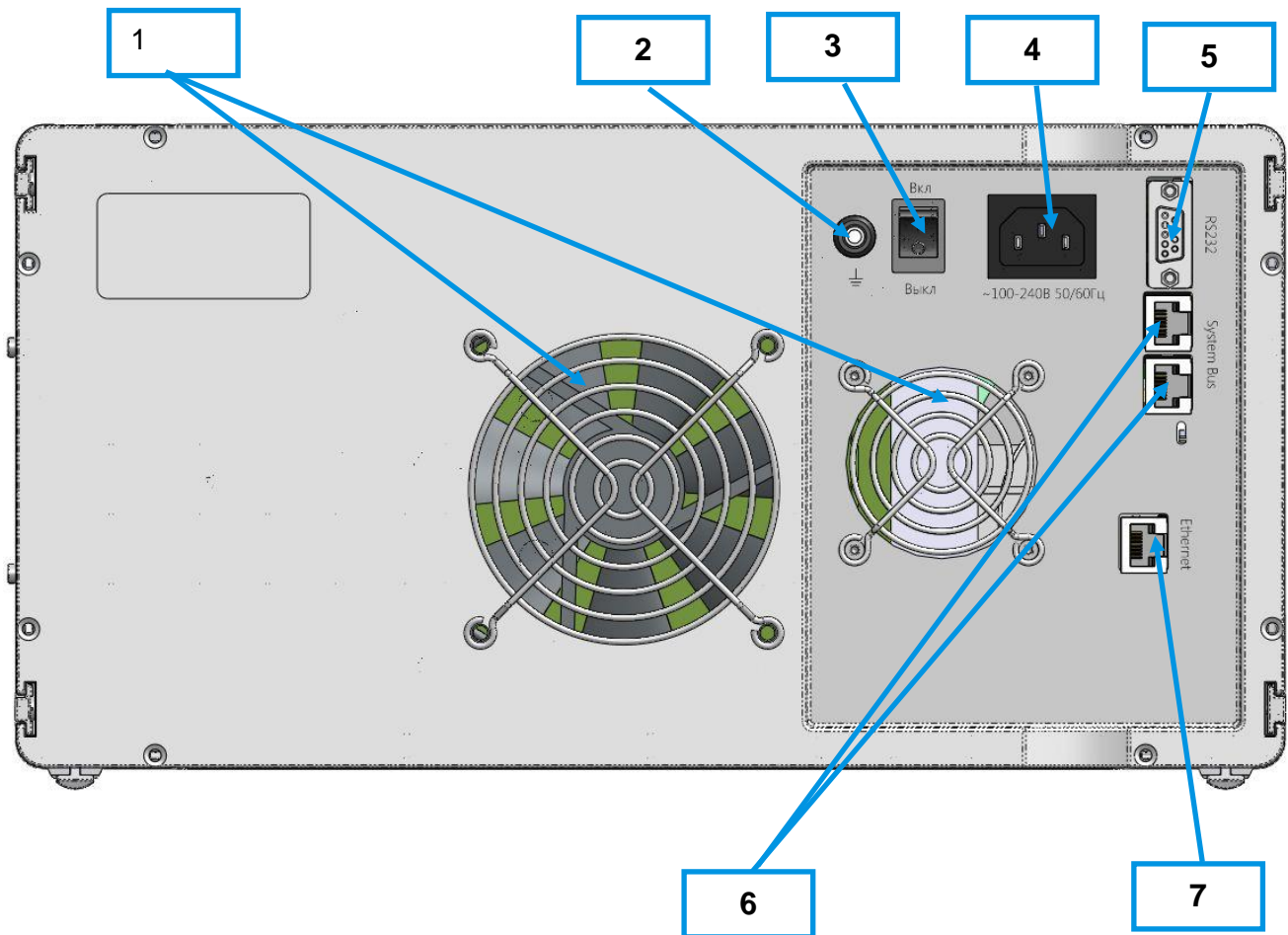
### 3. Описание

#### 2.1. Вид передней панели детектора (без крышки)



No.	Наименование и назначение
1	Индикатор
2	Клавиатура
3	Ячейка
4	Крышка лампового отсека
5	Петли крепления крышки

## 2.2. Вид задней панели детектора



No.	Наименование и назначение
1	Решетки вентиляторов охлаждения прибора и лампового отсека.
2	Клемма заземления
3	Выключатель питания
4	Сетевой разъём
5	Порт RS232
6	Порты шины Aquilon Bus
7	Порт Ethernet

## 2.3. RS232

Порт RS232 на задней панели детектора предназначен для подключения в хроматографическую систему «Стайер М». Через него может быть организован обмен данными с компьютером (и программным обеспечением «Мультихром Аквилон Стайер») всего хроматографа, при условии, что все блоки соединены между собой шиной AquilonBus.

## 2.4. Порты шины Aquilon Bus

Порт Aquilon Bus предназначен для подключения детектора в хроматографическую систему «Стайер М».

## 4. Управление детектором

Управление детектором DAD-101, сбор и обработка данных производится при помощи специализированного программного обеспечения «Мультихром Аквилон Стайер» по порту Ethernet.

### 3.1. Соединение по Ethernet- кабелю.

**Примечание:** Перед подключением устройства к корпоративной сети всегда обращайтесь к администратору локальной сети и уточняйте параметры подключения. Таким образом вы избежите сетевых конфликтов.

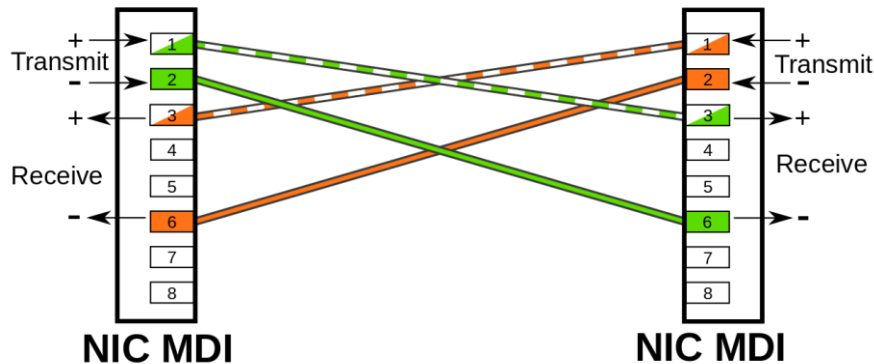
Интерфейс Ethernet поддерживает скорость связи 10/100 Мбит / с. Для подключения может быть использован общий кабель UTP (Cat 5e). Основной обмен данными осуществляется через порт 10001, а функция автоматического поиска использует порт 30718. Устройство также поддерживает следующие службы: DHCP-клиент (автоматическое распределение IP-адресов), AUTOIP [автоматический IP-адрес 169.254.x.y. (x.y.... случайные сгенерированные числа), когда в сети нет доступного DHCP-сервера], веб-сервер (порт 80) и протокол ICMP (для проверки соединения используйте инструмент PING).

Разъем для подключения к сети Ethernet находится на задней панели детектора.

Прибор может быть подключен:

1. в существующую локальную сеть обычным прямым кабелем (патчкордом)
2. напрямую к компьютеру с установленным ПО «Мультихром Аквилон Стайер» при помощи перекрестного кабеля.

Кроссировка перекрёстного кабеля приведена на рисунке ниже.



**Внимание!:** Все настройки Ethernet-соединения производятся в программе «Мультихром Аквилон Стайер»

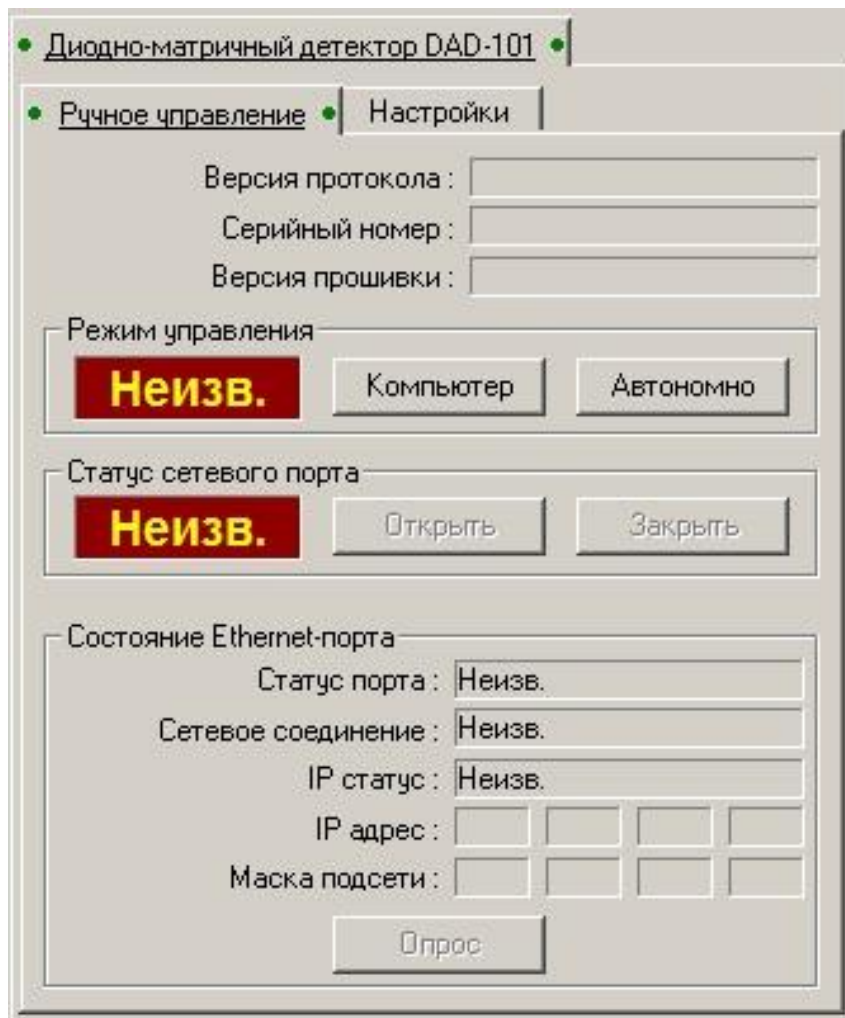
## 5. Настройка режимов и параметров работы DAD-101 в составе хроматографа «Стайер М».

### 8.1. Настройка режимов и параметров работы DAD-101

Настройка режимов и параметров работы DAD-101 производится в 2 этапа:

1. Настройка сетевого соединения прибора с компьютером.
2. Непосредственная настройка рабочих режимов и параметров.

Для настройки сетевого соединения прибора с компьютером откройте главный пэйджер драйвера хроматографа «Стайер М». Это действие осуществляется нажатием левой кнопки мыши по рисунку хроматографа в окне системы. В открывшемся пэйджере активируйте закладку «Приборы / Диодно-матричный детектор DAD-101». Данная закладка содержит 2 страницы. См. рисунок ниже.



Диодно-матричный детектор DAD-101

Ручное управление | Настройки

Версия протокола :

Серийный номер :

Версия прошивки :

Режим управления

**Неизв.**

Статус сетевого порта

**Неизв.**

Состояние Ethernet-порта

Статус порта :

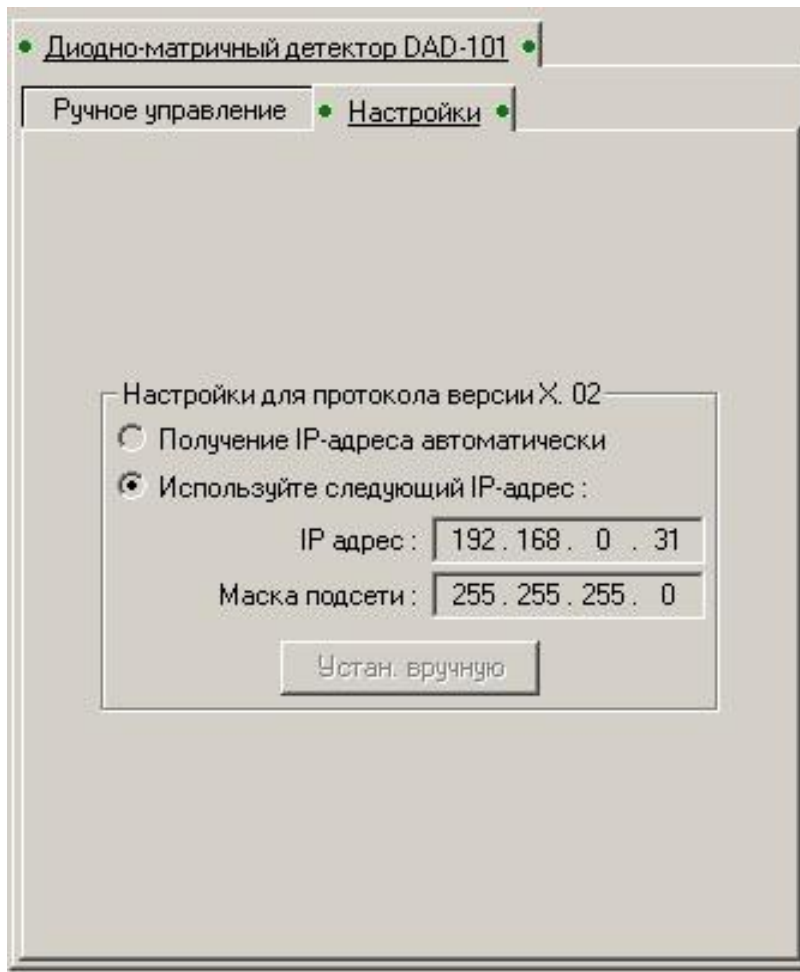
Сетевое соединение :

IP статус :

IP адрес :

Маска подсети :





Пользователю **НЕ рекомендуется** нажимать какие-либо кнопки на странице «Ручное управление», кроме кнопок «Компьютер» и «Автономно».

Неосторожные нажатия на кнопки «Открыть», «Закрыть» и «Опрос» могут привести к нестабильности управления прибором и даже потере коммуникации.

На странице «Настройки» необходимо выбрать тип и параметры сетевого подключения прибора к местной локальной сети или отдельной сетевой карте компьютера. Для осуществления этой операции рекомендуется обратиться к системному администратору организации или сервисному инженеру. После окончания выбора настроек необходимо нажать на кнопку «Записать» в нижней части главного пэйджера драйвера хроматографа «Стайер-М».

## 8.2. Управления прибором DAD-101 в рамках программного обеспечения «Мультихром Аквилон Стайер».

Набор всех возможностей управления прибором DAD-101 в рамках программного обеспечения «Мультихром Аквилон Стайер» можно разделить на 4 части.

1. Ручное управление
2. Настройки
3. Конфигурация
4. Таймерная программа

Ручное управление представлено закладкой «Ручное управление» главного пэйджера драйвера «Модуль расширения DAD-101». Кнопками «Вкл.» и «Выкл.» можно управлять состоянием дейтериевой (D1) и вольфрамовой (TG) ламп. Следует не забывать, что процессы включения и выключения любой из ламп суть долгопериодические процессы, требующие некоторого времени. Набором кнопок «Предпочитаемый источник данных» можно делать активными-неактивными возможности наблюдать визуально текущие значения поглощения по 8 одиночным каналам (см. настройки на странице «Настройки / Параметры каналов» главного пэйджера) или среднеарифметическое значение поглощения спектрального канала согласно настройкам на странице «Настройки / Параметры спектров». Также этой настройкой определяется набор автоустановок в приборе от МультиХрома перед инъекцией. Кнопкой «Автоль» можно зафиксировать текущее значение поглощения, как нулевое согласно логарифмической шкале поглощения.

Логарифмическое значение поглощение определяется как десятичный логарифм от отношения интенсивности сигнала ZERO к текущей интенсивности сигнала.

$$\text{Absorption} = \log_{10} ( \text{Intensity\_Zero} / \text{Intensity\_Actual} ).$$

См. рисунок ниже.

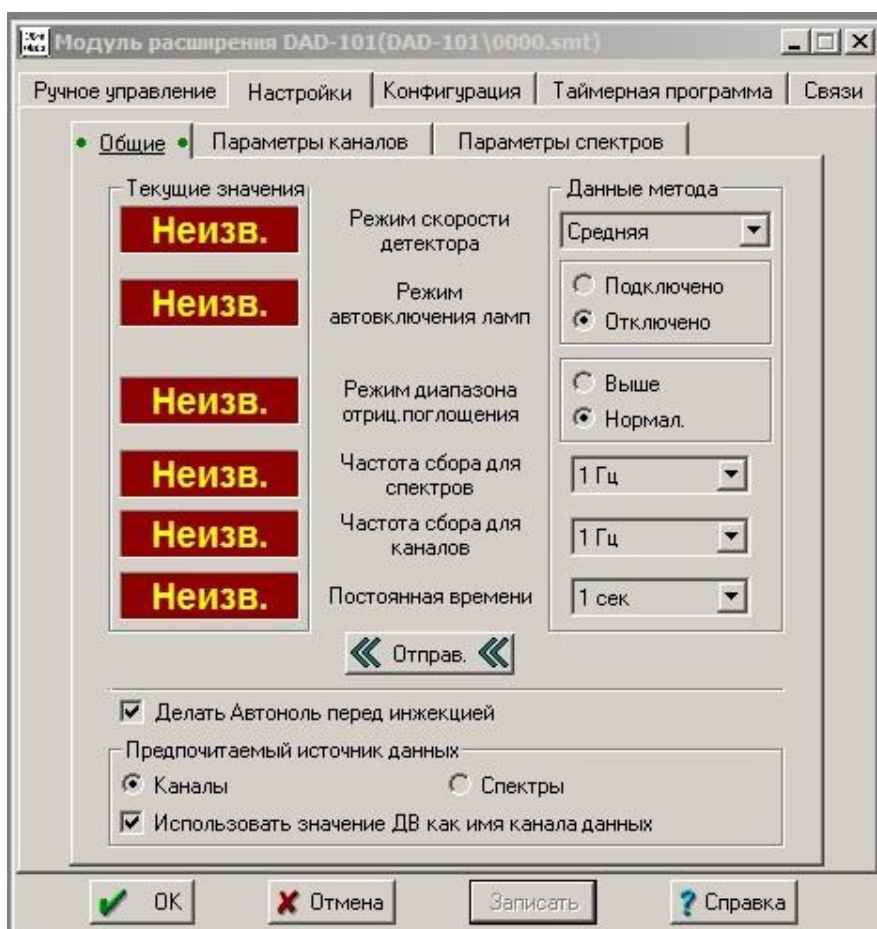


Набор закладок «Настройки» состоит из закладки «Общие», набора закладок «Параметры каналов» и закладки «Параметры спектров». Каждая страница из этого набора содержит 4 группы органов управления:

- Группа «Текущие значения». Содержит текущие значения регулируемых на данной странице параметров прибора. То, как настроен прибор в данный момент времени.

- Группа «Данные метода». Содержит значения, которые будут автоматически устанавливаться в приборе перед началом анализа
- Кнопка «Отправ.», При нажатии на эту кнопку все значения из группы «Данные метода» отправляются в прибор. В случае успешного принятия отправленных значений значения в группе «Текущие значения» должны обновиться.
- Необязательная группа настроек, находящаяся ниже горизонтальной разделительной линии и ниже кнопки «<< Отправ. <<». Настройки из этой группы определяют необходимость производить то или иное действие перед началом анализа или в процессе анализа.

Страница закладки «Настройки / Общие» представлена ниже.



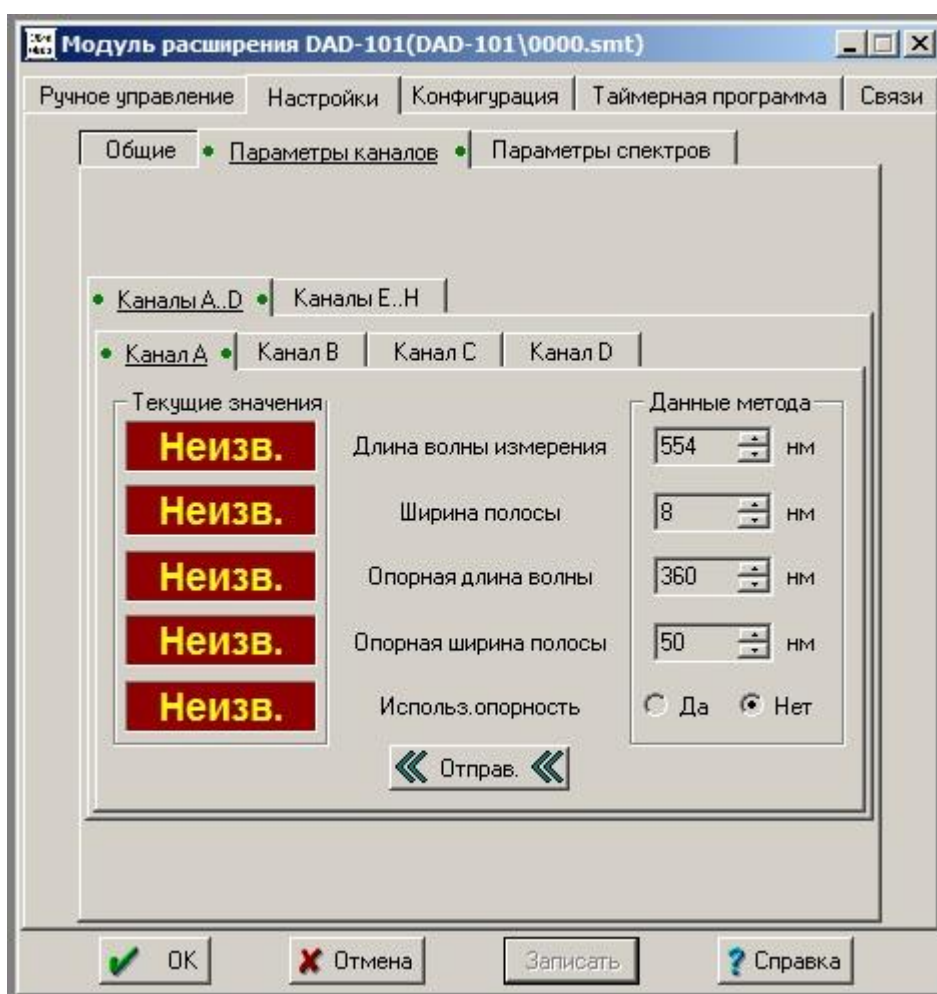
Описание параметров этой страницы представлено ниже:

- «Режим скорости детектора» определяет набор доступных скоростей сбора данных и набор допустимых значений «Постоянная времени». См. настройки «Частота сбора данных для спектров», «Частота сбора данных для каналов» и «Постоянная времени».
- «Режим автовключения ламп» определяет автовключение-автоНЕвключение ламп прибора при его физическом включении от розетки в 220 Вольт. Для уточнения набора автовключаемых ламп см. настройку «Используемые лампы» во вкладке «Конфигурация / Матем.каналы и лампы».
- Смысл настройки «Режим диапазона отриц. поглощения», в том что при прохождении через вещество в ячейки пучока света он не ослабляется, а усиливается.

- Настройка «Частота сбора спектров» определяет частоту сбора спектров при сборе спектральной хроматограммы.
- Настройка «Частота сбора каналов» определяет частоту сбора данных при сборе многоканальной хроматограммы (каналы А, В, С, ..., Н).
- Настройка «Постоянная времени» определяет степень сглаживания измеряемого сигнала.

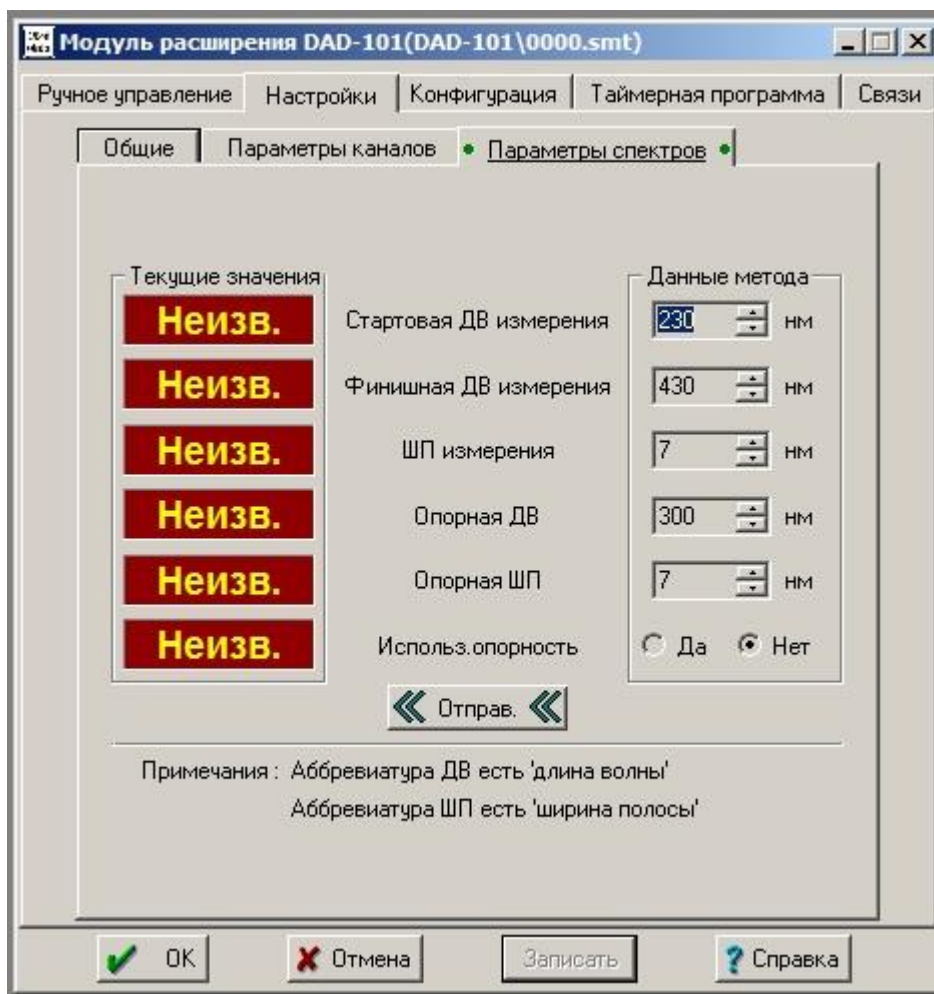
Флаг «Делать Автоноль перед инъекцией» понятен интуитивно. Группа настроек «Предпочитаемый источник данных» идентична по смыслу одноименной группе настроек на странице «Ручное управление». Флаг «Использовать значение ДВ как имя канала данных» инициирует переименование каналов данных вида «Канал А», «Канал В» и т.д. в «254 нм», «300 нм» и т.д. согласно настройкам отдельных каналов данных на вложенных страницах вкладки «Настройки / параметры каналов».

Страница закладки «Настройки / Параметры каналов» представлена ниже.



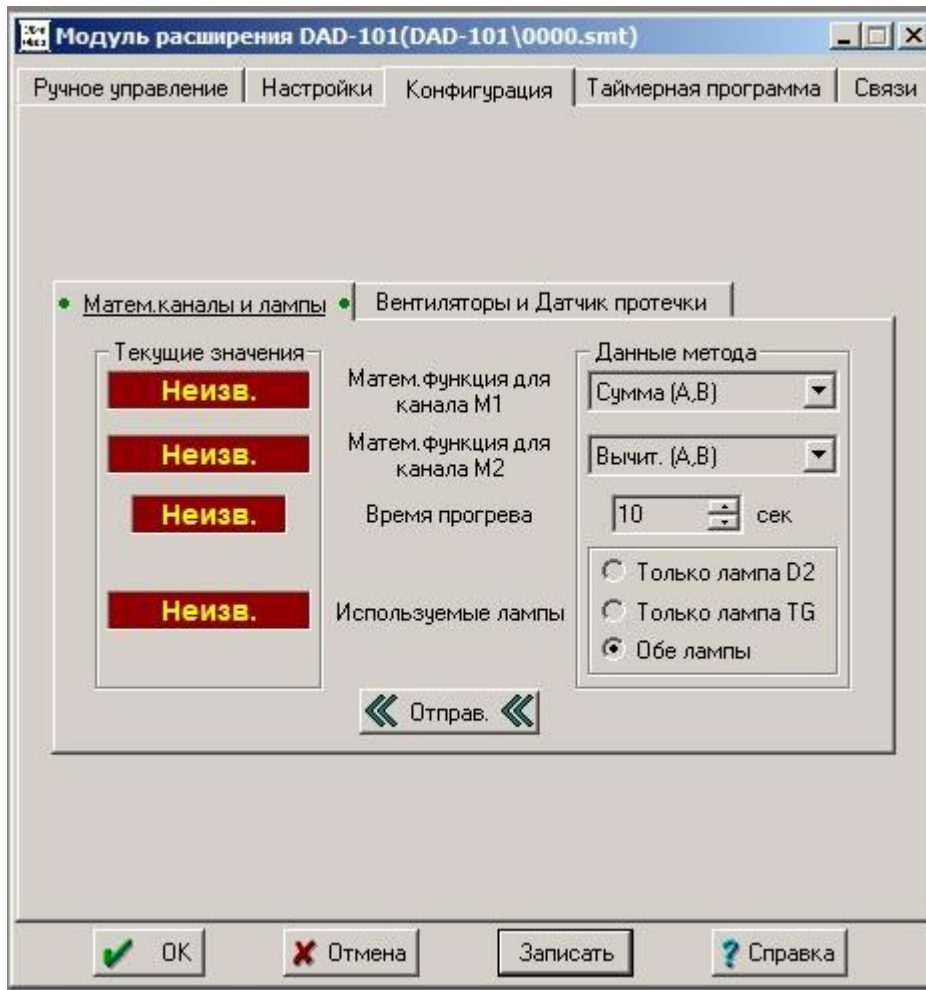
Данная закладка содержит в себе 8 идентичных по набору настроек страниц для каналов данных А, В, С, D, Е, F, G, Н. Промежуточная закладка «Каналы А..D» содержит страницы для настроек каналов А, В, С, D. Промежуточная закладка «Каналы Е..Н» содержит страницы для настроек каналов Е, F, G, Н.

Страница закладки «Настройки / Параметры спектров» представлена ниже.



- Настройка «Стартовая ДВ измерения» определяет длину волны левой границы измеряемого спектра.
- Настройка «Финишная ДВ измерения» определяет длину волны правой границы измеряемого спектра.
- Настройка «ШП измерения» определяет ширину полосы для сбора значения интенсивности для каждой точки спектра. Например, если длина волны измерения 254 нм, то при ширине пропускания в 7 нм будет производиться арифметическое сложение значений интенсивности для 251, 252, 253, **254**, 255, 256, 257 нм. Полученная сумма будет использована, как значение интенсивности для длины волны 254 нм.
- Смысл настроек «Опорная ДВ», «Опорная ШП», «Использовать опорность» приведен в описании прибора ниже по тексту.

Страница закладки «Конфигурация / Матем.каналы и лампы» приведена ниже.



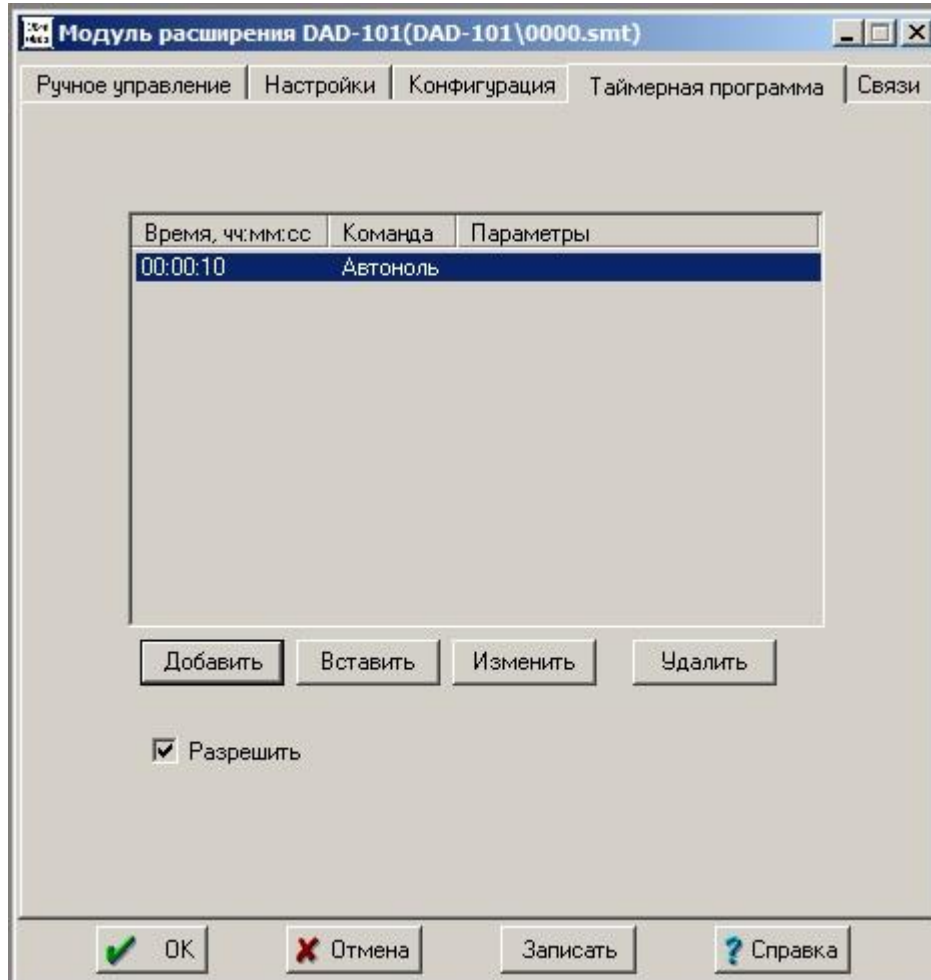
- Настройка «Матем.функция для канала M1» определяет наполнение вычисляемого канала M1.
- Настройка «Матем.функция для канала M2» определяет наполнение вычисляемого канала M2.
- Настройка «Время прогрева» определяет время прогрева ламп после их включения. В течении прогрева ламп сбор данных невозможен.
- Настройка «Используемые лампы» определяет набор ламп, которые будут автоматически включаться при включении прибора и которые будут использоваться во время анализа.

Страница закладки «Конфигурация / Вентиляторы и Датчик протечки» приведена ниже.



- Настройка «Температура ламп» задает рабочую температуру обеих ламп в состоянии включенности. Прибор будет автоматически изменять интенсивность обдува включенных ламп для поддержки заданной температуры.
- Настройка «Режим датчика протечки» определяет реакцию прибора на событие протечки внутри прибора. При «Выкл.» прибор никак не реагирует на протечки. При «Поднять предупреждение» прибор информирует программный комплекс о наличии протечки, но не останавливает анализ. При «Поднять ошибку» прибор при обнаружении протечки останавливает анализ и отложено, при отсутствии реакции со стороны пользователя инициирует процедуру выключения всего аппаратного хроматографического комплекса.

Страница закладки «Таймерная программа» приведена ниже.



- Настройка «Разрешить» разрешает или запрещает использование таймерной программы для прибора после инъекции. Набор допустимых команд состоит из 1 команды «Автоноль».
- Кнопки «Добавить», «Вставить», «Изменить», «Удалить» используются для создания новой и редактирования существующей таймерной программы.

Оптимизировать эксплуатационные характеристики блока детектора с диодной матрицей можно с помощью ряда параметров. В зависимости от типа работ, которые нужно оптимизировать - работа с сигналами или спектральными данными, - рекомендуются разные настройки. В следующих подразделах описана оптимизация следующих эксплуатационных характеристик:

- уровень чувствительности, избирательности и линейности распространения (для сигналов);
- уровень чувствительности и расщепление (для спектральных данных).

Как достичь наилучших эксплуатационных характеристик детектора?

Информация, приводимая в последующих подразделах, поможет достичь наилучших оптимизационных характеристик блока детектора с диодной матрицей. Соблюдайте правила настройки перед началом решения новых хроматографических задач. Приводимая информация является практическим руководством по оптимизации настроек детектора.



Оптимизация работы детектора:

Параметр	Влияние параметра
Выбор проточной кюветы в зависимости от типа колонки	Разрешение спектральных линий пиков.
2 Соединения проточной кюветы - Для скоростей протока от 0.5 мл/мин уровень чувствительности подсоединяйте колонку с помощью соединительного крепления детектора, создающего нулевой мертвый объем. - При маленьких диаметрах колонок (например, 1 мм) входная капиллярная трубка проточной кюветы, тип мини, может прямо подсоединяться к колонке.	Хроматографическое разрешение.
Установка ширины области пиковых значений - Используйте параметры ширины области пиковых значений сигнала в качестве базовых; - Установите ширину области пиковых значений сигнала, которая близка к узкой области интересующих Вас пиковых значений хроматограммы.	Разрешение спектральных линий пиков - сигнала (с временем задержки) уровень чувствительности .
Установка длины волн и ширины полосы - Если вы хотите достигнуть избирательности сигнала, длины волн с уменьшенной полосой распространения частот, например: 250, 10 нм и 360, 100 нм в качестве опорной длины волны	Уровень чувствительности. Линейность устанавливайте значения.
Установка опорной длины волн: Выберите образец длины волн с широкой полосой частот (30.100 нм), при которых анализируемые вещества имеют низкий уровень поглощения (или этот уровень равен 0), например: длины волны 254 нм, опорный 320 нм).	Уровень чувствительности. Линейность устанавливайте значения.
Установка ширины световой щели - Устанавливайте ширину световой щели в 4 нм для решения стандартных задач. - Для получения высокоструктурированных спектральных данных с хорошей степенью расщепления устанавливайте меньший размер шага. - Устанавливайте узкую щель (например, 1 нм), если получаемые сигналы имеют узкие поглощаемые полосы частот. - Устанавливайте широкую щель (например, 16 мм), для того чтобы обнаружить сигнал низкого уровня концентрации.	Уровень чувствительности и решения стандартных хроматографических задач. Линейность распространения спектральных данных

<p>Выбор проточной кюветы в зависимости от потока элюента.</p> <p>Рекомендуемая проточная кювета:</p> <p>Аналитическая ячейка AD-10 (длина опт. пути 10 мм и объем 16 мкл, 1/16", UNF10-32), при потоках элюента от 0.4-1,2 мл/мин.</p> <p>- Аналитическая ячейка AD-05 (длина опт. пути 5 мм и объем 8 мкл 1/16", UNF10-32) при потоках элюента от 0.2-0,6 мл/мин. Чем больше длина канала протока проточной кюветы, тем больше уровень интенсивности сигнала. При увеличении длины канала протока происходит небольшое увеличение шумовых помех, но не в такой мере (например, при увеличении излучения сигнала на 70% за счет увеличения длины канала протока с 6 до 10 мм уровень шума возрос меньше чем на 10%.</p> <p>Как практическое правило Вы можете запомнить, что объем проточной кюветы должен составлять порядка 1/3 объема пиковых значений, взятых по уменьшенной вдвое высоте. Чтобы определить объем пиковых значений, возьмите ширину области пиковых значений сигнала, полученную в результате проверки, и умножьте ее на скорость протока.</p>	<p>Оптимизация уровня чувствительности, избирательности, линейности.</p>
---	--

Установите ширину области пиковых значений сигнала, которая близка к узкой области интересующих Вас пиковых значений хроматограммы, чтобы достигнуть оптимального результата. Время задержки будет составлять порядка 1/3 ширины пиков сигнала, что приведет к снижению уровня пиков и увеличению их дисперсии менее чем на 5%. Уменьшение ширины пиков сигнала приведет к возрастанию уровня пиков лишь на 5%, зато уровень шумовых помех на линии основного уровня сигнала увеличится в 1.4 раза при снижении времени задержки вдвое. Увеличение ширины пиков (и, соответственно, времени задержки) в 2 раза по сравнению с рекомендуемыми настройками (чрезмерная фильтрация данных) приведет к снижению уровня пиков на 20% и шумовых помех в 1.4 раза. Это обеспечит оптимальное соотношение уровня сигнала и уровня шума, но может повлиять на расщепление спектральных линий пиков.

**Взаимосвязь в цепочке «ширина области пиковых значений сигнала - время задержки - обработки данных (частота)»**

<b>Ширина области пиковых значений сигнала</b>	<b>Время задержки</b>	<b>Обработка данных (частота)</b>
0.05 мин	1.0 с	5 Гц
0.10 мин	2.0 с	2.5 Гц
0.20 мин	4.0 с	1.25 Гц
0.40 мин	8.0 с	0.6 Гц
0.80 мин	16.0 с	0.3 Гц

Так как детектор усредняет параметры поглощения, подсчитываемые для каждой длины волн, то использование широкой полосы частот не влияет негативно на линейность спектральных данных.

Использование опорной длины волн рекомендуется для того, чтобы снизить смещение характеристик спектральных линий основного уровня и отклонения, связанные с изменениями комнатной температуры или индекса преломления света во время градиентного анализа.

**Ширина световой щели.**

В блоке детектора на входе спектрографа находится световая щель, размер которой управляется программой. Манипуляция шириной щели является эффективным инструментом, помогающим приспособлять работу блока к постоянно изменяющимся условиям, связанным с выполнением различных хроматографических задач.

Узкая световая щель обеспечивает спектральное разложение анализируемых веществ с четко структурированными спектрами поглощения.

Широкая световая щель позволяет использовать больше света, проходящего через проточную кювету, что приводит к более низкому уровню шумовых помех на линии основного уровня.

Тем не менее, чем больше ширина световой щели, тем меньше оптическое разложение, которое способен обеспечивать детектор (т.е. тем меньше его способность распознавать различные длины волн). Каждый фотодиод получает свет из определенного диапазона длины волн, что определяется размером световой щели. В большинстве случаев, чтобы достичь наилучших результатов, достаточно устанавливать размер световой щели, от 4 нм до 30 нм.

Устанавливайте узкий размер световой щели (равный 1 или 2 нм) при исследовании веществ с четкой спектральной структурой или если существует необходимость количественного определения веществ при высоких концентрациях (>1000 мЕА (единиц адсорбции)) на наклонных участках спектра. Сигналы с широкой полосой частот могут быть использованы для снижения уровня шумовых помех на спектральной линии основного уровня. Ширина полосы частот подсчитывается путем усреднения параметров поглощения, поэтому не обнаруживает влияния на линейность сигнала.

Устанавливайте размер световой щели, равный 8 или 16 нм, если анализируемая проба содержит очень низкие концентрации вещества. При этом всегда используйте сигналы с полосой частот не меньше ширины световой щели.

## 6. Сервисное обслуживание, доступное пользователю.

**ВНИМАНИЕ!** производитель настоятельно рекомендует проводить техническое обслуживание силами сертифицированных сервис-инженеров или на производственной базе производителя.

Сервисное обслуживание детектора, доступное пользователю включает в себя замену дейтериевой лампы, вольфрамовой лампы и проточной ячейки.

№	Процедура обслуживания	Периодичность обслуживания
1	Замена дейтериевой лампы	Раз в год или в случае выхода из строя или в случае выработки ресурса (1000 часов наработки)*.
2	Замена вольфрамовой лампы	Раз в год или в случае выхода из строя или в случае выработки ресурса.
3	Замена и обслуживание ячейки	В случае необходимости

\*Рекомендуемая стандартная замена дейтериевой лампы должна осуществляться:

- раз в год
- после 1000 часов наработки
- если свет на измерительном канале S падает ниже 40% на длине волны 235 нм. со вставленной тестовой ячейкой. Эта информация может быть обнаружена путем установки тестовой ячейки TD-01 в детектор, включения дейтериевой лампы и проверки значения S (%) на длине волны 235 нм.

**Примечание.** Мы рекомендуем заменять вольфрамовую лампу каждый раз при замене дейтериевой лампы.

### 6.1. Замена дейтериевой лампы (D2)

---

**Осторожно!** Эту операцию может выполнять только квалифицированный специалист.

Перед началом описанных ниже процедур отключите устройство от источника питания, отсоединив сетевой кабель. Повторно подключать блок к источнику питания можно только после того, как крышка лампового отсека будет снова установлена на место.

**Внимание!** УФ-свет вреден для глаз!

При нормальной работе детектор отлично экранирует УФ-свет. В случае обслуживания, требующего демонтажа какой-либо части, закрывающей оптический блок, и при включенной лампе необходимо защищать глаза очками, поглощающими УФ-свет.

---

1	<b>Отключите устройство от источника питания!!!</b> Открутите крышку отсека лампы при помощи отвертки, которая входит в комплектацию детектора.
2	Разъедините разъемы дейтериевой лампы на кабеле.
3	Открутите оба винта М3 на патроне лампы. <b>Внимание!</b> Никогда не прикасайтесь к кварцевой колбе лампы голыми руками. Отпечатки пальцев безвозвратно повредят лампу.
4	Выньте использованную лампу и вставьте новую лампу. Обратите внимание на положение канавки для шпильки на патроне лампы. Он находится на левой стороне. Положение лампы в блоке точно определено, дальнейшая регулировка не требуется.
5	Подсоедините разъем. Закройте крышку лампового отсека. Подключите детектор обратно к источнику питания.

Обнулите значение наработки лампы в программе «Мультихром Аквилон Стайер» в соответствии с описанием процедуры в ПО.

## 6.2. Замена вольфрамовой лампы (W).

Мы рекомендуем заменять вольфрамовую лампу при каждой второй замене дейтериевой лампы. Срок службы вольфрамовой лампы составляет примерно 4000 часов.

**Внимание!** В связи с тем, что замена вольфрамовой лампы сопряжена с частичной разборкой прибора, мы настоятельно рекомендуем проводить эту операцию силами сертифицированных производителем сервис-инженеров в рамках периодического технического обслуживания.

**Осторожно!** Эту операцию может выполнять только квалифицированный специалист. Перед началом описанных ниже процедур отключите устройство от источника питания, отсоединив основной кабель питания. Устройство можно подключить к источнику питания только после того, как крышка будет установлена на свое место.

**Внимание!** При установке крышки блока необходимо снова подключить заземляющий кабель обратно к крышке блока.

1	<b>Отключите устройство от источника питания!!!</b>
2	Снимите верхнюю крышку детектора, открутив винты, крепящие заднюю панель. Ослабьте винт на вольфрамовой лампе с помощью гаечного ключа на 7 мм.
3	Отсоедините разъем вольфрамовой лампы от кабеля лампы.
4	<b>Внимание!!!</b> Никогда не дотрагивайтесь до кварцевой колбы лампы голыми руками, потому что отпечатки пальцев могут нанести непоправимый вред лампе.
5	Снимите лампу и вставьте новую.
6	Затяните винт на держателе вольфрамовой лампы, снова подключите кабель, подключите желто-зеленый заземляющий кабель к крышке устройства и прикрутите крышку к детектору. Подключите детектор обратно к источнику питания

## 7. Замена оптической ячейки

Замена ячейки должна производиться на полностью выключенном детекторе и отключённых гидравлических коммуникациях. Не допускается применение значительных усилий при смене ячейки.

Более подробно конструкция ячейки и процедуры по её обслуживанию приведены в п. 8.

## 8. Очистка.

Для очистки поверхности детектора используйте сухую или слегка смоченную ватную салфетку.

Если отсек ячейки загрязнен жидкостью, полученной в результате хроматографического процесса, сначала прочтите инструкции по безопасности для использованной жидкости и высушите отсек в соответствии с инструкциями по безопасности для этой жидкости. Прежде чем манипулировать с клеткой, выключите лампу. Никогда не касайтесь окон камеры или объектива голыми пальцами или острыми или жесткими инструментами.

## 9. Контроль подключения капилляров к ячейке

Перед началом работы проконтролируйте все гидравлические соединения, в том числе и ячейку на возможные протечки. Все протечки должны быть устранены. Проверьте окна камеры на наличие загрязнений.

## 10. Контроль лампы

Примерно раз в три месяца (около 200 часов работы) рекомендуется проверять общее количество часов наработки и световую энергию лампы. Этапы получения этой информации описаны в главе 6.7.1.1. «Замена дейтериевой лампы (D2)».

## 11. Запасные части и расходные материалы

## 12. Информация для заказа запасных частей и комплектов техобслуживания.

Полный список запчастей, их каталожные номера и рекомендации по периодичности их замены Вы найдёте на сайте производителя [www.akvilon.su](http://www.akvilon.su).

В таблице ниже приведены основные сменные части с их каталожными номерами.

Кат.№	Изображение	Описание
MDTA1100		Дейтериевая лампа
2052B900		Вольфрамовая лампа
ANW40000		Тестовая ячейка TD-01
ANW70000		Аналитическая ячейка AD-05 (длина опт. пути 5 мм и объем 8 мкл 1/16", UNF10-32)

Кат.№	Изображение	Описание
ANW60000		Аналитическая ячейка AD-02 (длина опт. пути 2 мм и объем 1 мкл, 1/16", UNF10-32)
ANW50000		Аналитическая ячейка AD-10 (длина опт. пути 10 мм и объем 16 мкл, 1/16", UNF10-32)
78000110		Кварцевое оптическое окно 4mm (Для ячеек AD-02, AD-05 и AD-10)
ADA53030		Уплотнение крышки ячейки (Для ячеек AD-05 и AD-10)
ADA61030		Уплотнение крышки микроячейки (Для ячейки AD-02)
EKAB-024		Кабель 9pin RS 232

Каталожные номера элементов ячеек указаны в таблицах п.8.2.

В случае если информация о необходимых Вам комплектующих отсутствует, свяжитесь с представителем компании или по указанным на титульном листе телефонам.

### 13. Гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Гарантийный и послегарантийный ремонт осуществляется производителем или дилером, уполномоченным и сертифицированным производителем для выполнения таких работ.

Ремонт изделий в течение гарантийного срока, осуществляемый другим лицом, кроме уполномоченного сервисной организацией, является основанием для аннулирования гарантии.

Объем гарантии и ее продолжительность указаны в гарантийном талоне и составляют 12 месяцев с момента ввода детектора в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента его приобретения.

**ВНИМАНИЕ!!!** Гарантийные обязательства производителя не распространяются на расходные материалы и комплектующие, к которым относятся:

1. Дейтериевая лампа.
2. Вольфрамовая лампа.
3. Детали ячейки, имеющие контакт с подвижной фазой (уплотнения ячейки и оптические окна).

На эти элементы действует ограниченная гарантия – 1 месяц.

Гарантийные обязательства производителя прекращают свое действие в случае использования детектора с нарушениями условий эксплуатации, описанными в настоящем руководстве.

## 14. Ячейки

## 15. Типы ячеек



В детекторе могут быть использованы следующие аналитические ячейки:

AD-02 длина опт. пути 2 мм и объем 1 мкл, 1/16", UNF10-32

AD-05 длина опт. пути 5 мм и объем 8 мкл, 1/16", UNF10-32

AD-10 длина опт. пути 10 мм и объем 16 мкл, 1/16", UNF10-32

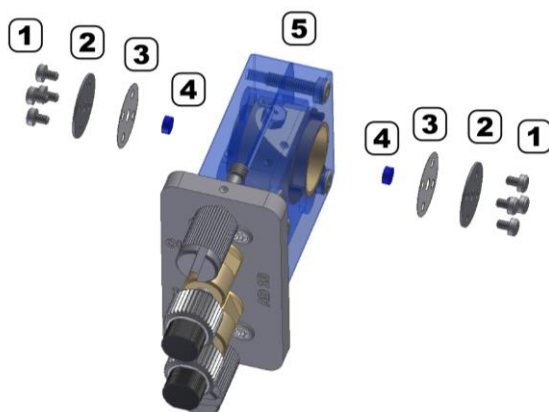
Уменьшение эффекта изменения скорости потока и температуры достигается за счет конической формы ячейки и теплообменника на входе ячейки. Внутренний диаметр входного капилляра составляет 0,25 мм.



Тестовая ячейка TD-01 представляет из себя ячейку без окон и служит для проверки правильности работы детектора, для индикации износа лампы и для проверки чистоты рабочей ячейки. Эта ячейка входит в базовый комплект поставки.

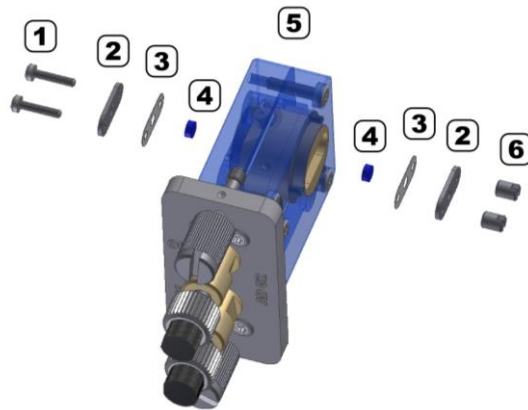
## 16. Компоненты ячеек.

Компоненты ячеек AD-05 и AD-10



№	Наименование	Кат. номер
1	Винт М2х4	07608
2	Крышка ячейки	ADA53020
3	Уплотнение крышки ячейки	ADA53030
4	Окно ячейки 4 мм	78000110
5	Корпус ячейки AD-05 и AD-10	



**Компоненты микроячейки AD-02**


№	Наименование	Кат. номер
1	Винт M2x10	17878
2	Крышка ячейки	ADA61020
3	Уплотнение крышки ячейки	ADA61030
4	Окно ячейки 4 мм	78000110
5	Корпус ячейки AD-02	
6	Гайка	ADA61040

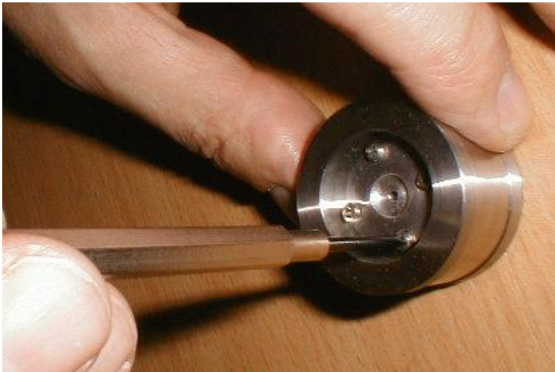
### 17. Контроль чистоты ячеек и поглощения подвижной фазы

Если вы подозреваете наличие примеси в ячейке или слишком сильного поглощения подвижной фазы, обратите внимание на значение пропускания в программе. Запишите значение освещенности на измерительном канале S, затем замените измерительную ячейку тестовой ячейкой TD-01 и снова запишите значение на измерительном канале. Выполните оба измерения на одной и той же длине волны, используемой для измерения, или на длинах волн, используемых в программе. Блок должен быть стабилизирован!

Если значение измерительного сигнала S в тестовой ячейке более чем на 30% ниже, чем у измерительной ячейки, ячейка может быть загрязнена или подвижная фаза может быть слишком поглощающей. Поставьте измерительную ячейку обратно и попробуйте заполнить ее другой подвижной фазой (например, водой для ВЭЖХ). Если значение измерительного сигнала все еще низкое, очистите ячейку.

Серьезной проблемой также являются пузырьки воздуха, застрявшие внутри камеры ячейки в области пропускания света. Они вызывают значительное ухудшение результатов измерений. Пузыри могут быть вызваны выделением газа в жидкости. Застрявшие пузырьки могут быть видны невооруженным глазом после удаления ячейки из детектора и ее наблюдения через оптическую часть против света (например, окна и т. д.). Наилучший способ их удаления - промыть ячейку ацетоном для ВЭЖХ или высушить ее газообразным азотом.

## 18. Замена оптических окон в ячейке.



Если необходимо заменить потрескавшееся или загрязненное окно, или изменить оптический путь препаративной ячейки, открутите винты, снимите крышки ячейки и выньте окно и уплотнение. Для облегчения снятия окна заполните под небольшим давлением объем ячейки воздухом с помощью сухого шприца. Не прикасайтесь к окну голыми руками. Отпечатки пальцев препятствуют прохождению УФ-излучения через камеру и могут повредить поверхность окна.

Вставьте чистые окна в ячейку так, чтобы в ячейке был настроен необходимый оптический путь. Проверьте состояние уплотнений и чистоту уплотняющих поверхностей на предмет загрязнений окна и других загрязнений. Поврежденные уплотнения необходимо заменить.

После сборки очень осторожно затяните винты крест-накрест; окна могут треснуть из-за чрезмерного затягивания, поэтому используйте исключительно часовую отвертку, которая не дает такой большой момент затяжки. Затем осмотрите оптическую апертуру с помощью увеличительного стекла на наличие в ней загрязнений (пыль, волосы); они могут ухудшить шум выходного сигнала. Перед установкой в детектор проверьте герметичность ячеек с помощью шприца.

После завершения этой операции промойте ячейку чистым растворителем. Подключите ячейку к системе и пока жидкость протекает через нее, наблюдайте, не протекает ли она.

## 19. Очистка оптических окон ячейки.

Загрязнение ячеек приводит к снижению светопропускания, что увеличивает уровень шума и создает трудности при обнулении.

Самым простым способом очистки является промывка разобранной ячейки растворителями. Ячейка должна быть извлечена из детектора перед очисткой. Выберите тип растворителя в соответствии с характером загрязнений. Можно использовать как органические, так и неорганические растворители, а также разбавленные растворы кислот (например,  $H_2SO_4$  или  $HNO_3$ , разбавленные дистиллированной водой в соотношении от 1:20 до 1:10).

После завершения этой операции промойте ячейку чистым элюентом. Подключите ячейку к системе и пока жидкость протекает через нее, наблюдайте, не протекает ли она. Проверьте чистоту ячейки с помощью теста, описанного выше.

Если процедура очистки промывкой не помогла, обратитесь к поставщику или замените окна на новые.

## 20. Технические характеристики (основные).

Характеристика	Значение
Диапазон длин волн	200-800 нм
Спектральная полуширина	10 нм
Точность установки длины волны	$\pm 1$ нм
Воспроизводимость установки длины волны	$\pm 0.5$ нм
Источник света	Дейтериевая газоразрядная лампа, вольфрамовая лампа

Характеристика	Значение
Шум (тестовая ячейка, 254 нм, ТС 2 с, 10 Гц)	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$ AU
Дрейф (тестовая ячейка, 254 нм)	$1 \cdot 10^{-4}$ AU/8 часов.
Постоянная времени	10 мс – 10 сс
Частота дискретизации	До 100 Гц
Коммуникационные протоколы	Ethernet (LAN), RS232
Питание	110-240В 50/60Гц 110Вт
Вес	10 кг
Условия эксплуатации	Только для использования внутри помещений. Температура от +5 до + 40°C



## ООО «НПО АКВИЛОН»

Россия, 142103 Московская область  
г. Подольск, Домодедовское шоссе, д.1

[www.akvilon.ru](http://www.akvilon.ru)

### 21. Возможные неисправности и способы их устранения

Проблема	Возможная причина	Действия
Повышенный шум и дрейф.	Протекающая ячейка, грязная ячейка, пузырьки газа, непрозрачная подвижная фаза, старая / неисправная лампа. Высокая или нестабильная температура в лаборатории.	Проверьте подключение ячейки. Проверьте подвижную фазу. Проверьте чистоту ячейки визуально. Проверьте работоспособность и общее время работы обеих ламп. Проверьте настройку вентиляторов и внутреннюю температуру блока.
	Ошибки в электронике или оптическом блоке	Обратитесь в сервисную службу.
Протекающая ячейка	Повреждённые окна ячейки, недостаточное или нарушенное уплотнение.	Отремонтируйте или замените ячейку, см. Главу 17. Ячейки.
Сообщения об ошибках или предупреждения	В ПО «Мультихром Аквилон Стайер» диагностируются ошибки или предупреждения. -	Попробуйте перезапустить детектор. При повторении ошибок обратитесь в сервисный центр.
Воздушный пузырь в проточной ячейке ограничивает пропускание света через ячейку.	Растворённый газ в подвижной фазе.	Промойте проточную ячейку ацетоном для ВЭЖХ или высушите его азотом. Дегазуйте подвижную фазу