

Руководство по эксплуатации
Амплификатор детектирующий ДТ-322

ЧАСТЬ I

Работа с прибором

ТУ 9443-007-46482062-2005

РУ №ФС 022а2005/1571-05



ООО “НПО ДНК-Технология”

Протвино 2010 г.

ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЕ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ!

Общие правила техники безопасности

Во избежание травм, а также выхода из строя прибора и используемого вместе с ним оборудования, необходимо соблюдать приведенные ниже правила техники безопасности. Использование прибора не по назначению может представлять угрозу для здоровья.

Запрещается самостоятельно вскрывать прибор! Внутренняя часть прибора не содержит компонентов, обслуживаемых пользователем.

Обслуживание прибора может выполняться только специально обученным квалифицированным персоналом.

Запрещается работать с прибором, если показатели влажности в помещении превышают 90%. Образование конденсата может привести к короткому замыканию в электронной части прибора.

Перед включением прибора в сеть необходимо проверить наличие защитного заземления в розетке, к которой будет подключен прибор.

Перед подключением прибора к компьютеру необходимо убедиться, что прибор и компьютер находятся в выключенном состоянии.

Блок для термостатирования пробирок и крышка термоблока при работе прибора могут нагреваться до 104 °С. В случае извлечения пробирок из термоблока сразу после амплификации следует соблюдать осторожность, верхняя часть пробирки может быть горячей!

Следует остерегаться попадания внутрь корпуса прибора каких-либо жидкостей, это может привести к поломке прибора.

Обратите внимание!

Амплификатор детектирующий ДТ-322 производства ООО “НПО ДНК-Технология” сертифицирован в соответствии со стандартами ГОСТ Р 51318.22-99 кл. А и ГОСТ 12.2.025-76. Данные сертификаты подтверждают электромагнитную совместимость оборудования и безопасность пользователя при условии соблюдения предусмотренных настоящим руководством правил эксплуатации прибора. Прибор не может быть модифицирован пользователем ни при каких обстоятельствах. Любые изменения прибора пользователем приведут к следующему:

- Отмена действия сертификата.
- Прекращение действия гарантийных обязательств.
- Создание потенциальной опасности для здоровья.

ООО “НПО ДНК-Технология” не несет ответственности за любые травмы или ущерб здоровью, вызванные использованием прибора не по назначению или его самостоятельной модификацией.

Данное руководство содержит информацию, защищенную авторским правом. Никакая часть руководства не может быть воспроизведена без предварительного письменного

разрешения ООО «НПО ДНК-Технология». Упомянутые в тексте программные продукты, изделия и обозначения могут быть товарными знаками их владельцев.

Содержание

Введение.....	3
1 Основные сведения о приборе.....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Комплект поставки	4
1.3 Технические характеристики	4
2 Устройство и принцип работы прибора.....	6
2.1 Общие сведения.....	6
2.2 Система скоростного терморегулирования.....	6
2.3 Оптическая система.....	7
2.4 Система управления и индикации	7
2.5 Конструкция прибора.....	9
3 Подготовка прибора к работе	10
3.1 Распаковка прибора.....	10
3.2 Установка прибора и подключение	10
3.3 Установка программного обеспечения	11
4 Порядок работы с прибором.....	14
4.1 Включение прибора и запуск программы ДТ-322	14
4.2 Подготовка прибора к проведению ПЦР	15
4.2.1 Проверка геометрических настроек	15
4.2.2 Установка экспозиции оптических измерений	15
4.2.3 Проверка чистоты лунок термоблока	15
4.3 Указание параметров проведения ПЦР	15
4.4 Установка пробирок с образцами.....	16
4.5 Запуск программы амплификации.....	17
4.6 Выполнение программы амплификации	17
5 Техническое обслуживание прибора.....	18
5.1 Общие указания	18
5.2 Порядок технического обслуживания	18
5.3 Возможные неисправности и действия по их устранению.....	19
6 Хранение и транспортирование.....	20
7 Гарантийные обязательства.....	20

Введение

Амплификатор детектирующий для качественных и количественных исследований нуклеиновых кислот методом полимеразной цепной реакции с флуоресцентной регистрацией в режиме «реального времени» ДТ-322 является специализированным прибором, позволяющим непосредственно в ходе полимеразной цепной реакции регистрировать накопление продуктов ПЦР в процессе амплификации по уровню флуоресцентного излучения реакционной смеси в пробирках (ПЦР «в реальном времени», real-time PCR).

Прибор позволяет проводить качественный и количественный ПЦР анализ без стадии электрофореза продуктов ПЦР в агарозном геле при использовании тест-систем, основанных на принципах флуоресцентной детекции. Прибор рассчитан на одновременное исследование до 32 образцов и совмещает в себе термоциклер и оптическую систему детекции флуоресценции.



Рис.1. Внешний вид прибора

1 Основные сведения о приборе

1.1 Назначение

Амплификатор детектирующий ДТ-322 предназначен для проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) с детекцией накопления продуктов ПЦР в процессе амплификации при использовании тест-систем, основанных на принципах флуоресцентной детекции.

Все данные последней амплификации записываются в собственную память амплификатора и могут быть считаны даже после перебоя в электропитании (отключения электричества) во время амплификации. Включение электричества приводит к продолжению программы амплификации с фиксированием времени и продолжительности отключения и температуры блока в момент включения. Отказ операционной системы или отключение внешнего компьютера не приводит к прекращению ПЦР, поскольку управление процессом идет независимо от внешнего компьютера.

Программное обеспечение прибора позволяет в ходе выполнения реакции амплификации обрабатывать результаты предыдущих экспериментов и следить за ходом текущего процесса.

Прибор не привязан к конкретным тест-системам и является **открытой системой**.

1.2 Комплект поставки

1. Амплификатор детектирующий ДТ-322	1 шт
2. Кабель связи с компьютером типа USB A-B	1 шт
3. Кабель связи с компьютером типа RS 232	1 шт
4. Сетевой шнур	1 шт
5. Компакт- диск с программным обеспечением и документацией.....	1 шт
6. Руководство по эксплуатации.....	1 шт

1.3 Технические характеристики

Характеристика	Значение
Формат термоблока	32 пробирки на 0,2 мл (8 x 4)
Тип пробирок	0,2 мл (отдельные или в стрипах по 8)
Диапазон температур термоблока	4...99 °С
Дискретность установки температур	0.1 °С
Неравномерность температуры термоблока не более	0.3 °С
Скорость нагрева термоблока в диапазоне температур 4...99 градусов	3 °С /сек
Скорость охлаждения термоблока в диапазоне температур 55...99 градусов	2.5 °С /сек
Абсолютная точность поддержания температуры не хуже	0.3 °С
Динамические ошибки регулирования температуры не более	0.3 °С
Исполнительное устройство термоблока	элемент Пельтье
Нагрев крышки термоблока	есть
Источник возбуждения	светодиод
Детектор	ПЗС-матрица
Число каналов измерения флуоресценции	2
Длины волн возбуждения/детекции	470/514.5, 532/570 *
Типовое время измерения одного канала	не более 10 сек
Интерфейс с компьютером	USB 1.1, RS 232 **
Потребляемая мощность	не более 180 Вт

Размеры, ШхГхВ	350х350х220 мм
Время подготовки после включения	не более 5 мин
Масса	10 кг

* По желанию заказчика возможна установка других комбинаций длин волн.

** Интерфейс RS 232 предназначен для использования в технологических целях.

2 Устройство и принцип работы прибора

2.1 Общие сведения

Амплификатор детектирующий ДТ-322 является специализированным прибором, содержащим в себе функции прецизионного программируемого термоциклера, и оптической системы, позволяющей регистрировать флуоресценцию реакционной смеси в пробирках непосредственно в ходе полимеразной цепной реакции.

Прибор состоит из следующих основных частей:

- источник питания;
- термоблок;
- оптическая система;
- микропроцессорные управляющие модули;
- жидкокристаллический индикатор.



Рис.2. Схема организации прибора

2.2 Система скоростного терморегулирования

В приборе для охлаждения и нагрева термоблока используются элементы Пельтье повышенной надежности. Эти устройства имеют ряд принципиальных преимуществ перед обычными системами принудительного охлаждения: компактность, легкость регулировки температуры, малая инерционность. Элементы Пельтье обладают прекрасными скоростными характеристиками, быстрым переводом из режима охлаждения в режим нагрева. Они отличаются точностью регулирования температуры, бесшумностью, хорошими массогабаритными показателями, высокой надежностью.

Термоблок прибора состоит из двух матриц, имеющих по 16 лунок под стандартные ПЦР - пробирки объемом 200 мкл (лунки в каждой матрице расположены в формате 4 x 4 с шагом стандартного 96-луночного планшета). Каждая из матриц имеет свой терморегулятор, что позволяет в рамках одной программы задавать различные для ка-

ждой матрицы температуры (в пределах ± 5 °С). Например, можно запустить программу с разной температурой отжига праймеров для левой и правой половин блока. Прибор не позволяет запустить две независимые программы амплификации.

Для равномерного прогрева образцов и возможности постановки ПЦР без масляной или парафиновой пробки (с целью предотвращения образования конденсата на крышках пробирок) термоблок снабжен подогреваемой крышкой с прижимом.

2.3 Оптическая система

Оптическая система прибора состоит из двух оптических блоков, источниками возбуждения в которых являются светодиоды, а детекторами служат высокочувствительные ПЗС-матрицы. Прибор в стандартной комплектации обеспечивает регистрацию результатов полимеразной цепной реакции образцов, в которых флуоресцентные метки имеют максимумы излучения 520 нм для первого канала и 570 нм для второго канала. Наличие двух каналов возбуждения/детекции позволяет одновременно детектировать два красителя в одной пробирке (например, стандартные красители FAM и HEX).

Порог чувствительности прибора для растворов стандартных флуорофоров для каждого из каналов составляет 0,001 пкмоль/мкл.

Калибровочная характеристика (зависимость интенсивности флуоресценции от концентрации флуорофора) линейная в диапазоне концентрации стандартного флуорофора от 0,001 до 0,2 пкмоль/мкл.

2.4 Система управления и индикации

Микроконтроллерные управляющие модули предназначены для управления работой термоциклера и оптической системы детекции в процессе проведения полимеразной цепной реакции.

После включения прибора на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) появляется на несколько секунд следующая служебная информация (Рис. 3):

- название фирмы-изготовителя прибора;
- серийный номер прибора;
- версия прошивки оптического контроллера;
- версия прошивки температурного контроллера.

DNA - Technology		
	SN:	A4T902
OC	FW:	3.9
TC	FW:	3.01

Рис.3. Вид ЖК-индикатора сразу после запуска

В процессе работы прибора на его ЖКИ отображается следующая информация (Рис. 4 – Рис.8):

- название исполняемой программы;
- оставшееся до окончания программы время и текущая температура термоблока;
- состояние прибора.

При этом ЖКИ может отображать 5 возможных состояний прибора:

1. Сообщение **Not ready** (не готов) означает, что идёт прогрев прибора (Рис.4). Сообщение может появляться в случае запуска программы сразу после включения прибора. Прогрев прибора занимает, как правило, не более 5 мин с момента включения.

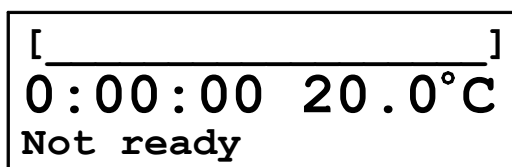


Рис.4. Вид ЖК-индикатора при прогреве прибора

2. Сообщение **Running** (выполнение) означает, что программа выполняется (Рис.5). В верхней части дисплея указано название выполняемой программы. Слева указано примерное время до окончания программы, справа - температура термоблока.

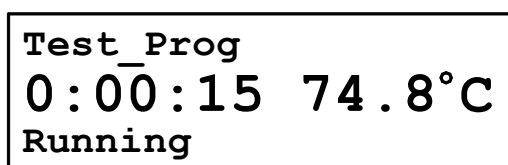


Рис.5. Вид ЖК-индикатора в процессе выполнения программы

3. Сообщение **Restarted<n:m>** (перезапущен) означает, что программа перезапущена на шаге n, в котором было выполнено m циклов (Рис.6). Сообщение появляется после отключения электропитания прибора. После появления напряжения в сети прибор продолжает выполнение программы, и по окончании ПЦР все данные могут быть считаны из прибора для дальнейшего анализа.

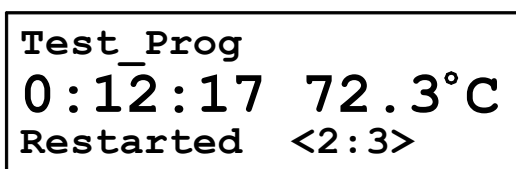


Рис.6. Вид ЖК-индикатора после несанкционированного отключения электропитания прибора

4. Сообщение **Device failure** (отказ прибора) сигнализирует о неполадках в приборе, вызванных либо кратковременным сбоем (устраняется его перезапуском), либо неисправностью прибора, требующей его ремонта (Рис.7).

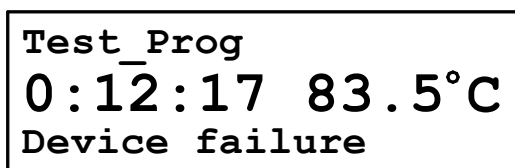


Рис.7. Вид ЖК-индикатора при отказе прибора.

Сообщение **Service mode** (сервисный режим) (Рис.8) появляется при сервисном обслуживании прибора (загрузка программ микроконтроллеров и калибровочных коэффициентов).

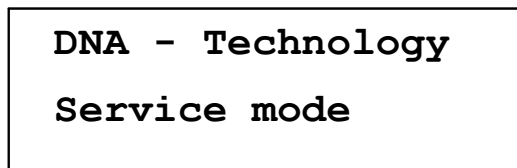


Рис.8. Вид ЖК-индикатора при сервисном обслуживании прибора

2.5 Конструкция прибора

Прибор представляет собой единый конструкционный узел, стержневым элементом которого является массивная металлическая пластина, на которой закреплены все основные модули прибора.

На нижней стороне пластины установлены:

- модуль электроники, представляющий собой металлическое шасси, на котором установлены все основные печатные платы прибора, разъемы для ввода сетевого питания, связи с компьютером и выключатель сетевого питания;
- скоростной термостат с двумя совмещенными блоками матриц для установки пробирок.

На верхней стороне пластины установлены:

- подвижная каретка, предназначенная для открывания термоблока при установке или извлечении пробирок и фиксации оптической системы и крышки термостата при проведении ПЦР;
- два оптических блока для первого и второго каналов измерения, расположенные по бокам от подвижной каретки.

Вся конструкция прибора заключена в литой пластмассовый корпус.

ВНИМАНИЕ! В приборе имеются прецизионные механические элементы. Во избежание смещения оптической системы следует избегать ударов при перемещении каретки. Транспортировку прибора можно производить только при зафиксированном положении подвижной каретки (в закрытом состоянии).

3 Подготовка прибора к работе

3.1 Распаковка прибора

Амплификатор детектирующий ДТ-322 поставляется в упаковке (картонной коробке с креплением из пенопласта) предназначенной для защиты прибора от механических повреждений.

ВНИМАНИЕ! Кроме амплификатора внутри коробки находятся:

- | | |
|---|------|
| - Персональный компьютер | 1 шт |
| - Компакт-диск с программным обеспечением и документацией | 1 шт |
| - Кабель связи с компьютером типа USB A-B | 1 шт |
| - Кабель связи с компьютером типа RS 232 | 1 шт |
| - Сетевой кабель | 1 шт |
| - Руководство по эксплуатации | 1 шт |

ВНИМАНИЕ! Прибор весит 10 кг и его поднятие может привести к травме спины!

Поднятие и транспортировку амплификатора рекомендуется производить вдвоем. Для извлечения ДТ-322 из коробки, возьмите его за основание и потяните вверх. Поставьте прибор на стол, удалите полиэтиленовую упаковку и обследуйте на предмет наличия внешних повреждений. Подвижная каретка при транспортировке прибора должна находиться в зафиксированном положении (закрыта). Проверьте наличие всех компонентов согласно комплекту поставки (п. 3.2 данного руководства).

Если какие-либо компоненты из комплекта поставки отсутствуют или повреждены, немедленно обратитесь в представительство фирмы ЗАО «НПФ ДНК-Технология» в Вашем регионе.

3.2 Установка прибора и подключение

Установите прибор в удобном для работы месте с достаточной вентиляцией и свободным доступом к термоблоку и выключателю питания. Для нормальной работы прибора необходимо обеспечить как минимум 12 см свободного пространства справа, слева и сзади амплификатора.

На задней панели прибора (Рис. 9) расположены:

- выключатель сетевого питания;
- сетевой разъем;
- разъем RS232C для связи прибора с компьютером при перепрограммировании управляющих микроконтроллеров;
- разъем USB (тип B) для связи прибора с компьютером при работе в штатном режиме (проведение полимеразной цепной реакции (ПЦР) с детекцией накопления продуктов ПЦР в процессе амплификации).

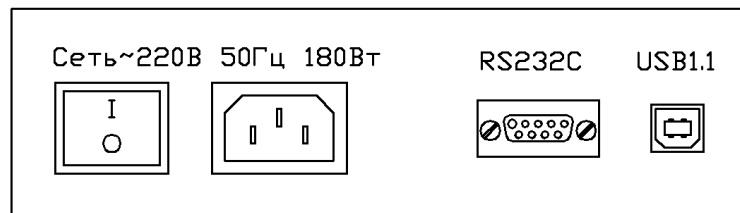


Рис.9. Расположение разъемов на задней панели прибора

ВНИМАНИЕ! Перед включением прибора в сеть убедитесь в наличии защитного заземления в розетке, к которой будет подключен прибор. Сначала подключите сетевой кабель, входящий в комплект поставки, к прибору, и, убедившись, что выключатель сетевого питания находится положении “О” (Выкл.), вставьте сетевую вилку в розетку.

Подключите прибор к компьютеру посредством входящего в комплект поставки кабеля связи USB A-B. Перед подключением убедитесь, что прибор и компьютер находятся в выключенном состоянии.

ВНИМАНИЕ! После длительного пребывания на холоде перед включением необходимо выдержать прибор в течение 1 часа при комнатной температуре (+18-25 °С).

3.3 Установка программного обеспечения

Для управления прибором на персональный компьютер должно быть установлено программное обеспечение, входящее в комплект поставки прибора. Программное обеспечение работает в среде Windows 98, Windows ME, Windows 2k/XP.

Установку программного обеспечения необходимо проводить только в случае покупки прибора отдельно от компьютера. Если в комплекте с прибором поставлялся компьютер, программное обеспечение на нем уже установлено.

ВНИМАНИЕ! При покупке прибора отдельно от компьютера, установочный диск с операционной системой Windows не поставляется.

Установка программного обеспечения состоит из двух этапов:

1. Установка драйвера прибора (драйвер - это программа, позволяющая компьютеру взаимодействовать с прибором).
2. Установка программы для управления прибором (программа, позволяющая оператору взаимодействовать с прибором)

Первое включение прибора и установку программного обеспечения прибора необходимо осуществлять в следующем порядке:

- Включите компьютер и дождитесь загрузки операционной системы.
- Установите в устройство чтения компакт-дисков (CD-ROM) полученный вместе с прибором компакт-диск с программным обеспечением.
- Включите прибор с помощью выключателя на задней панели, при этом его индикатор должен отобразить состояние “Not ready” и температуру термоблока в момент включения (Рис.4).
- Через 1-2 минуты операционная система обнаружит новое устройство (на мониторе появится сообщение: обнаружено новое устройство "Амплификатор ДТ-322") и запустит процесс установки драйвера устройства. Для установки драйвера следуйте указаниям операционной системы. После предложения системы указать место рас-

положения драйвера, необходимо указать его расположение в папке \Drivers компакт-диска с программным обеспечением.

- После установки драйвера установите программу для работы с прибором (**DT-322 v 5.3** или **RealTime_PCR v 7.3**). Для этого запустите программу Setup, находящуюся на входящем в комплект поставки компакт-диске.

- После запуска программы Setup на экране монитора появится диалоговое окно с приглашением в программу установки **DT-322** и рекомендациями по дальнейшим действиям (Рис.10).

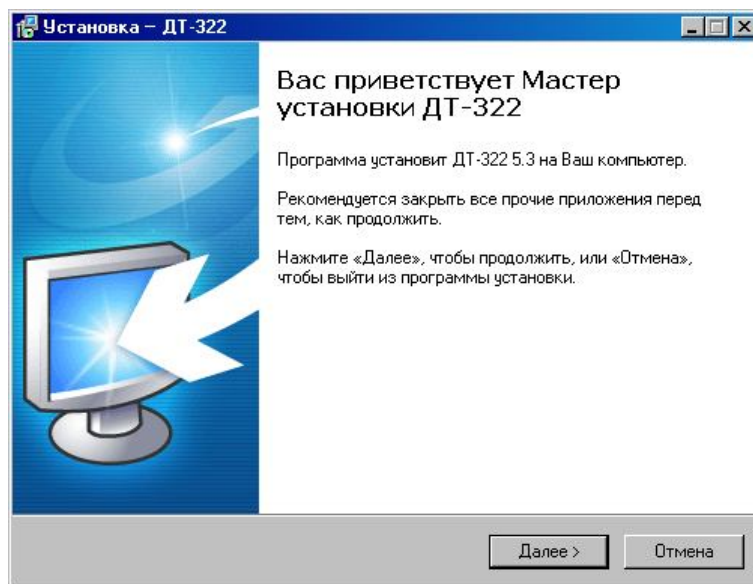


Рис.10. Первое диалоговое окно

После выполнения рекомендаций программы, нажмите кнопку 

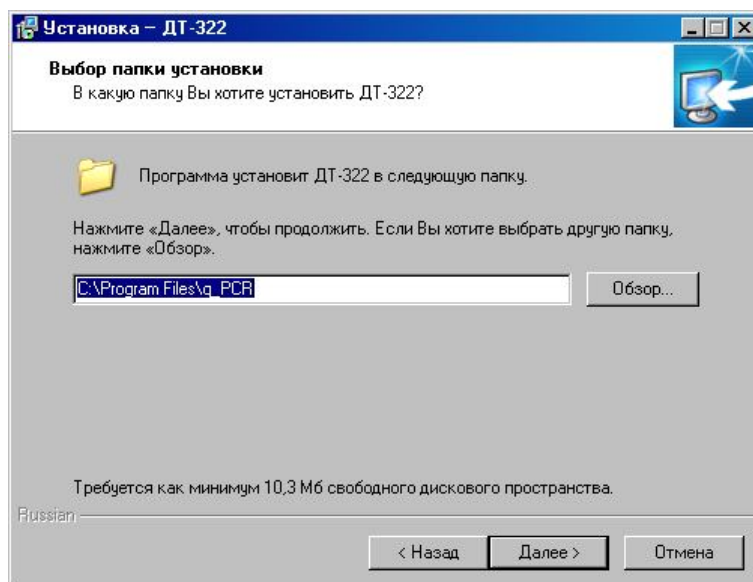

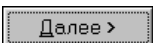


Рис.11. Второе диалоговое окно

Появится диалоговое окно с предложением выбрать каталог для установки программы (Рис.11). Можно согласиться установить программу в каталог, заданный по умолчанию, задать путь к нужному каталогу в поле ввода с клавиатуры или выбрать любой каталог на жестком диске, нажав кнопку . Выбрав каталог, нажмите кнопку 

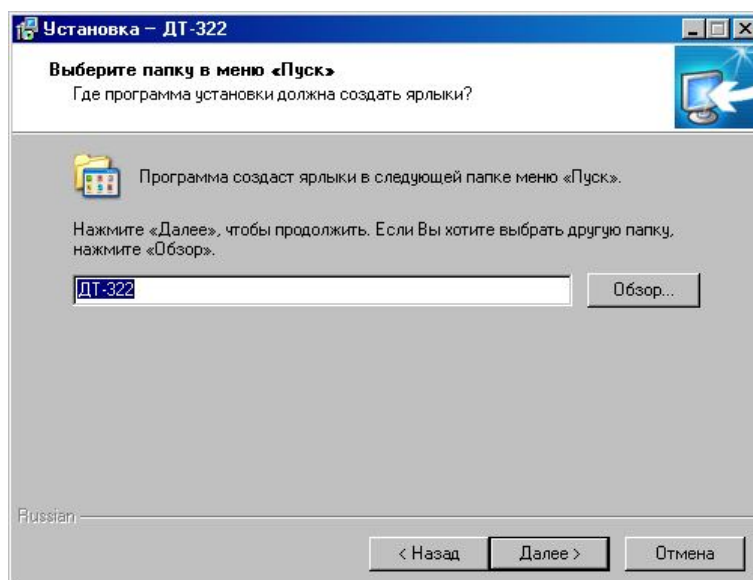



Рис.12. Третье диалоговое окно

Появится диалоговое окно с предложением выбрать название папки в меню **Пуск**, в которой будут созданы ярлыки программы (Рис.12). Согласившись с предложенным, или выбрав свой вариант, нажмите на кнопку .

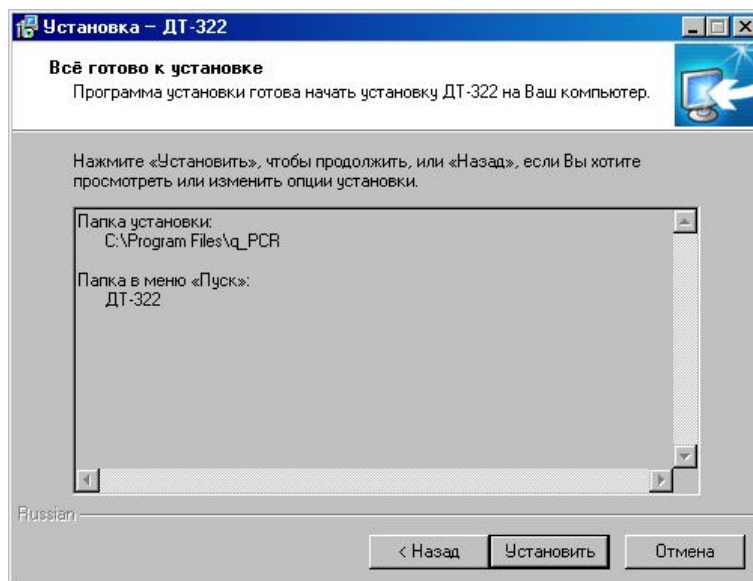



Рис.13. Четвертое диалоговое окно

Появится диалоговое окно с информацией о готовности программы установки и с предложением установить программу (Рис.13). В случае согласия с установкой программы, нажмите кнопку .

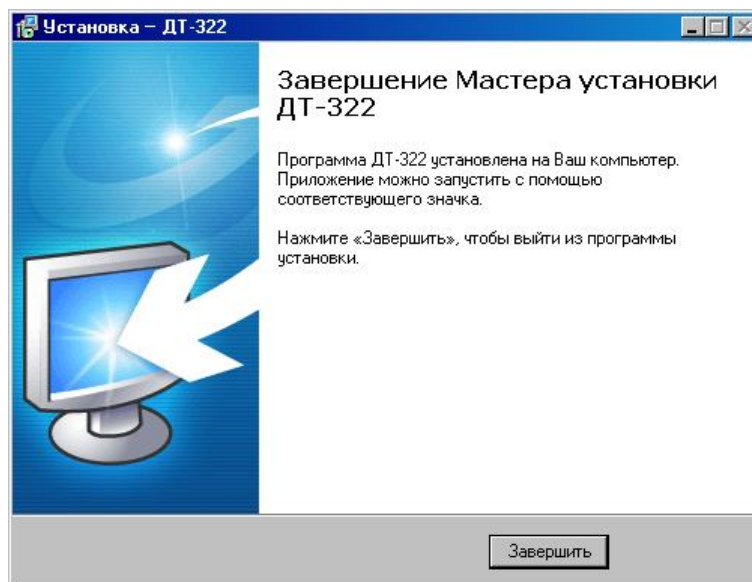



Рис.14. Пятое диалоговое окно

По завершении процесса установки программа информирует об успешном завершении своей работы в диалоговом окне (Рис.14). Для выхода из программы установки нажмите кнопку .

4 Порядок работы с прибором






4.1. Включение прибора и запуск программы DT-322 (RealTime_PCR)

Убедившись, что прибор подсоединен к компьютеру с помощью USB кабеля, включите прибор и компьютер. Светодиод на лицевой панели индицирует включенное состояние прибора. Жидкокристаллический индикатор высветит на несколько секунд служебную информацию (Рис.3), которую сменит информация, свидетельствующая о начале прогрева прибора (Рис.4).

Запустите программу в режиме **Работа с прибором**.

Подробно процедура запуска программы ДТ-322 (RealTime_PCR) описана во второй части руководства по эксплуатации «Программное обеспечение».

Программа протестирует прибор и, в зависимости от его состояния, высветит в статусной строке (внизу экрана) состояние прибора:

1.  – прибор включен и готов к работе (зеленый фон).
2.  – прибор включен (желтый фон); но не готов к работе (идет прогрев прибора). После прогрева (обычно не более 5 минут с момента включения) цвет фона изменится с желтого на зеленый.
3.  – прибор выключен в момент запуска программы, либо не подключен к компьютеру. В первом случае после включения прибора программа «увидит» его и надпись в статусной строке сменится сначала на надпись , а затем, после прогрева прибора . В случае, если прибор включен, а программа его по-прежнему «не видит» - проверьте соединение прибора и компьютера кабелем USB A-B.

В статусной строке будут также отображены текущие дата и время .

4.2. Подготовка прибора к проведению ПЦР

Проверка готовности прибора к проведению ПЦР осуществляется автоматически при каждом включении прибора. При этом проверяются температурные режимы термоблока: температура радиатора, температура термостата и температура крышки, оптические настройки: яркость прожектора и экспозиция измерений на соответствие допустимым значениям.

4.2.1. Проверка геометрических настроек

ВНИМАНИЕ! При первом включении прибора после его транспортировки или любом перемещении рекомендуется провести проверку геометрических настроек оптического блока.

Подробно процедура проверки геометрических настроек описана во второй части руководства по эксплуатации «Программное обеспечение».

На изображении лунок термоблока контуры, обозначающие границы области измерения (красные окружности), должны полностью заключать световые пятна. Если окружности смещены относительно световых пятен, необходимо провести коррекцию геометрии оптического изображения.

Рекомендуется проведение проверки геометрических настроек для обоих каналов прибора: **FAM** и **HEX**.

4.2.2. Установка экспозиции оптических измерений

ВНИМАНИЕ! Заводские параметры экспозиции оптических измерений являются оптимальными для работы с наборами реагентов ЗАО «НПФ ДНК-Технология» и подходят для большинства стандартных приложений. Изменение экспозиции требуется лишь в случае существенного отличия используемых реактивов от стандарта.

Процедура выбора величины экспозиции и тока прожектора описана во второй части руководства по эксплуатации «Программное обеспечение».

4.2.3. Проверка чистоты лунок термоблока

О чистоте лунок термоблока свидетельствует отсутствие ярких пятен на изображении пустых лунок при проверке геометрических настроек оптического блока. При этом величину экспозиции рекомендуется увеличить до 100 единиц.

Проверку чистоты лунок непосредственно перед установкой пробирок с образцами для проведения ПЦР рекомендуется производить, если перед этим была вероятность их загрязнения.

Регулярная проверка чистоты лунок термоблока должна осуществляться оператором согласно правилам технического обслуживания прибора (см. п. 5).

4.3 Указание параметров проведения ПЦР

После запуска прибора введите параметры предстоящего запуска с помощью сервисной программы ДТ-322 (RealTime_PCR):

- создайте протокол измерений;
- укажите программу амплификации;
- разместите пробирки на матрице термоблока в соответствии с созданным протоколом (см. раздел 4.4 данного руководства);

- введите необходимые комментарии об особенностях и характеристиках предстоящего запуска;
- введите объем рабочей смеси в пробирке;
- запустите программу амплификации.

Процедуры создания (редактирования) протокола, создание (редактирования) программы амплификации и запуска программы амплификации подробно описаны во второй части руководства по эксплуатации «Программное обеспечение».

4.4. Установка пробирок с образцами

При транспортировке, хранении, а также в процессе проведения ПЦР подвижная каретка прибора должна находиться в зафиксированном положении, как показано на Рис.2.

Для установки или извлечения пробирок с образцами выполните следующее:

1. Плавным движением кисти руки от себя и вверх выведите ручку каретки из фиксированного положения (при этом рычаг каретки поднимется).
2. Избегая резких движений, переместите каретку в направлении от себя до упора. При этом откроется термоблок прибора с лунками, предназначенными для установки пробирок (Рис.15).

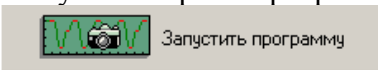


Рис.15. Внешний вид амплификатора ДТ-322 с открытой кареткой.

3. Перед первым запуском прибора рекомендуется протереть лунки термоблока спиртом (можно использовать 96% этанол или 100% изопропанол) как это описано в разделе 8 («Техническое обслуживание»). В процессе эксплуатации прибора протирать лунки необходимо в соответствии с рекомендациями, изложенными в разделе «Техническое обслуживание».
4. Установите пробирки с образцами в лунки термоблока в соответствии с заполненным протоколом проведения ПЦР.
5. Избегая резких движений, переместите каретку в направлении на себя до упора.

6. Надавив на ручку каретки вниз до упора, плавным движением руки на себя зафиксируйте каретку.

4.5 Запуск программы амплификации

Убедившись, что прибор включен и взаимодействует с компьютером - **Прибор ВКЛЮЧЕН** (зелёный индикатор в статусной строке программы), запустите программу амплификации нажатием кнопки .

В процессе запуска программы амплификации, выберите имя файла и формат данных для сохранения будущих результатов оптических измерений, а также папку для его размещения.

4.6 Выполнение программы амплификации

Процесс выполнения программы амплификации контролируется с помощью сервисной программы ДТ-322 (RealTime_PCR).

При необходимости можно:

- приостановить выполнение программы амплификации;
- прекратить её выполнение;
- добавить необходимое количество циклов в текущем блоке, либо пропустить выполнение оставшихся циклов и осуществить переход к выполнению следующего температурного блока;
- отредактировать протокол оптических измерений;
- во время выполнения программы амплификации можно просмотреть данные оптических измерений для выбранных пробирок в виде 3-D гистограммы.

Всё это подробно описано в разделе 3.6 второй части руководства по эксплуатации «Программное обеспечение».

По завершении работы программа амплификации перейдет в режим хранения и выведет на экран следующее сообщение (Рис.16).

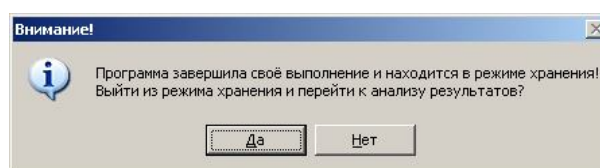


Рис.16. Сообщение программы о завершении процесса амплификации

Выбрав **Нет**, вы оставите программу амплификации в режиме хранения (Рис.17).

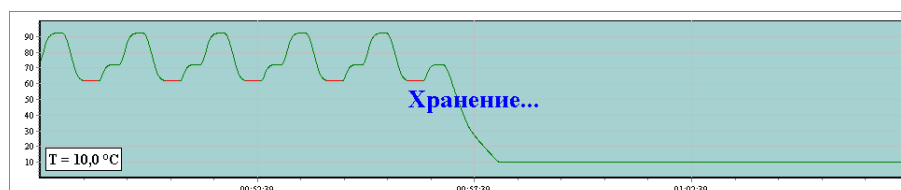


Рис.17. Индикация режима хранения.

Ответ **Да** приведет к выходу из режима хранения и переходу программы в режим анализа результатов с выводом соответствующего рабочего окна.

Анализ результатов оптических измерений подробно описан во второй части руководства по эксплуатации «Программное обеспечение».

5 Техническое обслуживание

5.1 Общие положения

Техническое обслуживание детектирующего амплификатора ДТ-322 направлено на поддержание прибора в рабочем состоянии и обеспечение максимального срока его службы.

Техническое обслуживание прибора должно выполняться квалифицированным персоналом, подробно изучившим настоящее руководство.

Конструкция прибора рассчитана на минимальное техническое обслуживание при обычной лабораторной эксплуатации.

Необходимо защищать прибор от механических воздействий, а также от попадания на корпус прибора любых жидкостей.

Для поддержания чистоты лунок термостата и элементов оптической системы подвижная каретка прибора должна всегда находиться в зафиксированном (закрытом) положении (за исключением периодов установки и извлечения пробирок с образцами).

ВНИМАНИЕ! Во избежание выхода из строя оптической системы прибора запрещается использовать любые вещества (термостойкие пасты, масла и т.п.) для улучшения контакта пробирки с лункой термоблока.

5.2 Порядок технического обслуживания

Следующие мероприятия должны выполняться персоналом лаборатории с указанной периодичностью:

1) Внешний осмотр прибора на отсутствие вмятин, царапин и т.д. на поверхности прибора. Проверка легкости хода и надежности фиксации подвижной каретки. Состояние сетевого шнура, надежность его подключения к прибору.

Периодичность внешнего осмотра: перед каждым включением.

2) Своевременное удаление пыли и грязи с поверхности прибора, с использованием сухой салфетки.

Периодичность работ: по мере загрязнения.

3) Очистка лунок термоблока ватным тампоном, смоченным в 96% этиловом или 100% изопропиловом спирте (можно использовать продаваемые в аптеках "ватные палочки" или самодельные тампоны из ваты и спичек).

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается использовать вместо спички металлические предметы (скрепки, проволоку и т.д.)!

При очистке лунок не допускайте затекания спирта в зазор между левой и правой частями термоблока!

Периодичность очистки: через каждые 20 рабочих запусков прибора необходимо просмотреть изображение термоблока для каналов FAM и HEX (как описано в п.4.2). При наличии ярких пятен в лунках термоблока в любом из диапазонов регистрации флуоресценции – необходимо провести очистку лунок термоблока.

5.3 Возможные неисправности и действия по их устранению

Описание неисправности	Возможная причина	Действия по устранению
После включения прибора не светится светодиод на лицевой панели, отсутствуют показания на индикаторе	Нет напряжения в сети	Проверить наличие напряжения, исправность розетки
	Плохой контакт или обрыв в кабеле питания	Проверить контакт кабеля питания и прибора, заменить на новый кабель
В статусной строке программы q_PCR при включенном приборе светится надпись "Прибор ВЫКЛЮЧЕН"	Плохой контакт или обрыв в кабеле связи с компьютером	Проверить кабель связи прибора с компьютером
	Не установлен драйвер прибора	Установить драйвер прибора (см. п. 5.3)
	Сбой системы Windows	Выключить и снова включить компьютер
В статусной строке программы q_PCR после 10-15 минут прогрева прибора фон надписи "Прибор ВКЛЮЧЕН" не меняется с желтого на зеленый	Прибор неисправен	Обратиться к поставщику прибора

6 Хранение и транспортирование

ВНИМАНИЕ! После длительного пребывания на холоде перед включением прибор необходимо выдержать в течение 1 часа при комнатной температуре (+18-25 °С).

Прибор следует хранить в закрытом помещении с естественной вентиляцией при температуре от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80% при 25 °С. При длительном хранении без использования прибор следует хранить в упаковке изготовителя.

В помещении, где хранится или эксплуатируется прибор, не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных веществ, вызывающих коррозию металлических частей и разрушение электрической изоляции.

Допускается транспортирование прибора в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения расстояний).

При транспортировании прибора должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков. **Не допускается кантование прибора.** Перед транспортированием прибор должен быть закреплен для обеспечения устойчивого положения, исключения смещений и ударов.

ВНИМАНИЕ! В приборе имеются прецизионные механические элементы. Во избежание их повреждения при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков, нанесенных на транспортной таре.

ВНИМАНИЕ! Транспортирование прибора можно производить только при зафиксированном (закрытом) положении подвижной каретки.

7 Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует исправную работу амплификатора детектирующего ДТ-322 и его соответствие ТУ 9443 – 007 – 46482062 – 2005 при соблюдении правил эксплуатации, изложенных в данном руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации прибора 24 месяца со дня его продажи.

Гарантийный ремонт производится только при предъявлении гарантийного талона на данный прибор с заполненным листом рекламаций.