

ОБУЧЕНИЕ РАБОТЕ С МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ЭКСПЕРИМЕНТОВ PROLOG В ПОДКЛЮЧЕННОМ РЕЖИМЕ (ON-LINE)

I. Установка программного обеспечения

1. Вставьте установочный диск «PROLog» в CD/DVD дисковод компьютера. Установка начнется автоматически. Процесс установки пройдет через ряд экранов. Нажимайте последовательно кнопку «Следующий» в каждом окне. Нажмите «Готово» в последнем окне.

2. На рабочем столе появится значок программы (рис. 1).

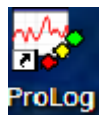


Рис. 1.

II. Подготовка к проведению эксперимента

1. Подключите модуль сопряжения USB (рис. 2а) к ПК.
2. Подключите с помощью кабеля USB измерительный модуль температуры к модулю сопряжения (рис. 2б).



а. Модуль сопряжения USB








б. Измерительный модуль «Температура»

Рис. 2. Модуль сопряжения и измерительный модуль

3. Запустите программу PROLog. На экране компьютера появится интерфейс программы с главной панелью инструментов (рис. 4).



Рис. 3. Главная панель инструментов

Панель содержит кнопки: **Поиск модулей** , **Эксперимент при подключенных модулях** , **Автономный эксперимент** , **Инструменты** , **Помощь** .


4. Убедитесь, что измерительный модуль определен. Для этого нажмите кнопку **Поиск модулей**  на главной панели инструментов. Через некоторое время с левой стороны экрана появится окно измерительного модуля температуры (рис. 4).



Рис. 4. Окно измерительного модуля «Температура»

III. Настройка параметров эксперимента при подключенных модулях (on-line)













1. Нажмите кнопку **Эксперимент при подключенных модулях**  на главной панели инструментов. Это откроет дополнительную панель инструментов (рис. 5).



Рис. 5. Дополнительная панель инструментов «Эксперимент on-line»

Панель содержит кнопки: **Настройки эксперимента** , **Запуск эксперимента** , **Остановить эксперимент** , **Один шаг (пошаговый режим)** , **Открыть эксперимент** , **Сохранить эксперимент** , **Экспортировать в Excel** , **Стереть результаты эксперимента** , **Заморозить видимые графики** , **Видео** , **Печать** .

2. Нажмите кнопку **Настройки эксперимента** . Это открывает диалоговое окно:

- установите продолжительность эксперимента на 3 минуты;
- установите частоту измерения на 10 в секунду;
- поставьте флажок в окошке «График» в выпадающем меню (рис. 6).

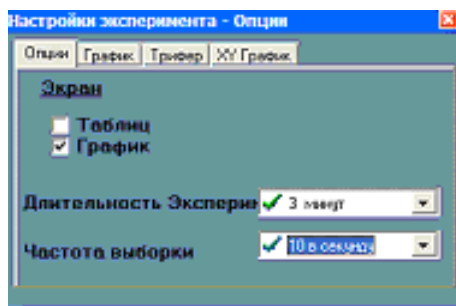


Рис. 6. Окно «Настройки эксперимента»

4. Закройте диалоговое окно.

IV. Проведение эксперимента при подключенных модулях (on-line)

1. Подготовьте в тетради отчетную таблицу.


Отчетная таблица

Измерение температуры

Температура	Воздух	Тело	Холодная вода	Теплая вода
t °C				
Максимальное значение				
Минимальное значение				
Среднее значение				

2. Возьмите модуль температуры за верхнюю часть, покрытую изолирующей оболочкой черного цвета, так, чтобы металлическая часть модуля свободно контактировала с воздухом.




3. Нажмите кнопку **Запуск эксперимента** . На экране начнет строиться график измерения температуры воздуха. Когда показания стабилизируются, запишите это значение в ячейке отчетной таблицы «t °C. Воздух».

4. Через 30 с, не останавливая измерения, зажмите в руке металлическую часть измерительного модуля температуры. Когда показания стабилизируются, запишите это значение в ячейке отчетной таблицы «t °C. Тело».

5. Через 1 мин, не останавливая измерения, поместите измерительный модуль в стакан с холодной водой. Когда показания стабилизируются, запишите это значение в ячейке отчетной таблицы «t °С. Холодная вода».

6. Через 1 мин, не останавливая измерения, поместите измерительный модуль в стакан с теплой водой. Когда показания стабилизируются, запишите это значение в ячейке отчетной таблицы «t °С. Теплая вода».

7. Когда через 3 минуты измерение автоматически закончится, нажмите кнопку

Масштаб , чтобы увидеть весь график в оптимальном режиме.

8. Сделайте скриншот экрана, нажав кнопку **PrtSc** на клавиатуре.

9. Откройте свою отчетную папку на рабочем столе и создайте в ней документ в формате Word, задав ему имя, например, «Скринны».

10. Откройте этот документ и вставьте в него скриншот экрана нажатием кнопки **Вставить** либо сочетанием клавиш «Ctrl» + «V».

11. Подпишите скриншот, например, «Эксперимент в режиме on-line».

V. Математическая обработка результатов эксперимента

1. Нажмите кнопку **Показать функции**  на панели инструментов «Работа с графиком» (рис. 7).

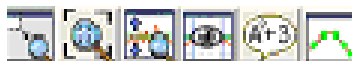



Рис. 7. Панель инструментов «Работа с графиком»

Откроется дополнительное окно. Выберите вкладку «Статистика» в этом окне и нажмите кнопку **Вычислить статистику** . (рис. 8).

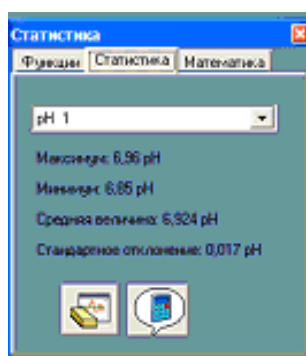


Рис. 8. Окно «Статистика»

Запишите максимальное, минимальное и среднее значение температуры воздуха в соответствующие ячейки отчетной таблицы. Закройте окно.

2. Нажмите кнопку **Показать курсоры**  на панели инструментов «Работа с графиком».

3. В поле графика появятся две цветные вертикальные линии – курсоры. С помощью мыши переместите один курсор в точку, где начинается рост графика, а второй – в конец (рис. 9).

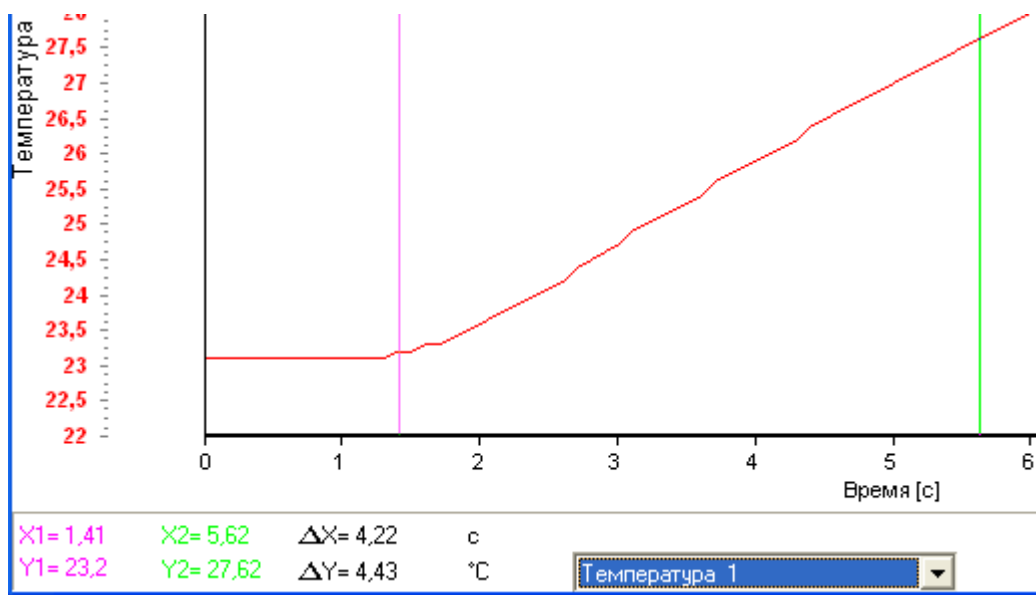


Рис. 9. Работа с курсорами

Значения температуры и времени в точках пересечения с курсорами будут отображаться в левом нижнем углу графика, в виде значений $X1Y1$ и $X2Y2$, а значения $\Delta X \Delta Y$ будут отражать разницу между $X1$ и $X2$, $Y1$ и $Y2$ соответственно.

VI. Работа с инструментами «Заморозить видимые графики» и «Цвет графика»






1. Нажмите кнопку **Стереть результаты эксперимента**  на дополнительной панели инструментов.
2. Нажмите кнопку **Настройки эксперимента**  и поменяйте продолжительность эксперимента на 1 минуту при прежней частоте измерения 10 в секунду.
3. Поместите измерительный модуль в стакан с холодной водой.
4. Нажмите кнопку **Запуск эксперимента** . Подождите, пока измерение автоматически не завершится через 1 мин.
5. Нажмите кнопку **Заморозить видимые графики** .
6. Теперь вы должны поменять цвет графика для второго эксперимента с теплой водой. Для этого в окне модуля температуры (рис. 4) нажмите кнопку **Цвет графика** . Откроется дополнительное окно «Цвет» (рис. 10).



Рис. 10. Окно «Цвет»

7. Выберите любой цвет, отличающийся от первого графика. После выбора цвета нажмите ОК.
8. Повторите шаги 3–5 для измерения температуры теплой воды.
9. Сделайте скриншот экрана, нажав кнопку **PrtSc** на клавиатуре.
10. Откройте документ «Скрины» в своей отчетной папке на рабочем столе и вставьте в него скриншот, дав ему название, например, «Работа с инструментами».

ОБУЧЕНИЕ РАБОТЕ С МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ЭКСПЕРИМЕНТОВ PROLOG В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ (OFF-LINE)

I. Настройка эксперимента в автономном режиме (off-line)

1. Подключите модуль сопряжения USB (рис. 1а) к ПК.
2. Подключите с помощью кабеля USB измерительный модуль температуры к модулю сопряжения (рис. 1б).



а. Модуль сопряжения USB



б. Измерительный модуль «Температура»

Рис. 1. Модуль сопряжения и измерительный модуль

3. Запустите программу PROLog. На экране компьютера появится интерфейс программы с главной панелью инструментов (рис. 2).



Рис. 2. Главная панель инструментов


4. Нажмите кнопку **Поиск модулей**  на главной панели инструментов. Через некоторое время с левой стороны экрана появится окно измерительного модуля температуры (рис. 3).



Рис. 3. Окно измерительного модуля «Температура»



5. Нажмите кнопку **Автономный эксперимент**  на главной панели инструментов. Откроется дополнительная панель инструментов (рис. 4).






Рис. 4. Дополнительная панель инструментов

6. Нажмите кнопку **Настройки модуля**  в окне модуля «Температура». Откроется выпадающее меню. Задайте параметры эксперимента:
 - продолжительность эксперимента – 1 минута;
 - частота измерений – 10 раз в секунду.
7. Отключите модуль «Температура» от модуля сопряжения.

II. Проведение эксперимента в автономном режиме (off-line)

1. Подключите при помощи кабеля USB (В/М-В/М) модуль «Температура» к модулю батареи.
2. Откройте окно (или выйдите на улицу), чтобы измерить температуру вне помещения.
3. Возьмите в одну руку модуль «Температура» за черный провод, а другой рукой нажмите на синюю кнопку на лицевой части модуля «Температура». На лицевой панели модуля «Температура» загорится индикатор красного цвета, показывающий, что началось измерение температуры. Через одну минуту индикатор погаснет. Это значит, что эксперимент завершился.
4. Отключите модуль «Температура» от модуля батареи. Измерение температуры воздуха на улице завершено. Вы должны вернуться в аудиторию (или закрыть окно).

III. Загрузка данных в компьютер

1. Подключите при помощи кабеля USB (В/М-В/М) модуль «Температура» к модулю сопряжения USB.
2. Нажмите кнопку **Поиск модулей** .
3. Нажмите кнопку **Автономный эксперимент** .
4. Нажмите кнопку **Загрузить данные из датчиков** . На экране вы увидите график измерений температуры на воздухе (рис. 5).

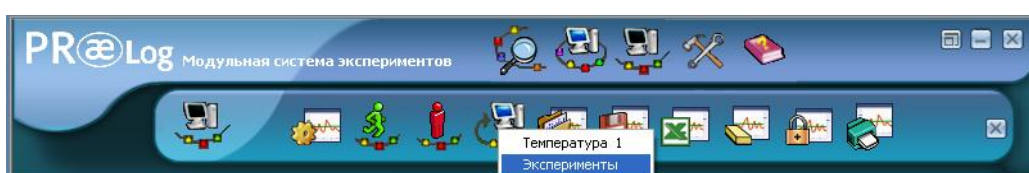


Рис. 5

5. Если в открывшемся окне щелкнуть курсором мыши:

- по строке «Температура 1», то на экран будет выведен график последнего сохраненного в памяти ЦИМ эксперимента;
- по строке «Эксперименты», то на экране появится окно **Загрузить эксперимент номер:** (рис. 6).

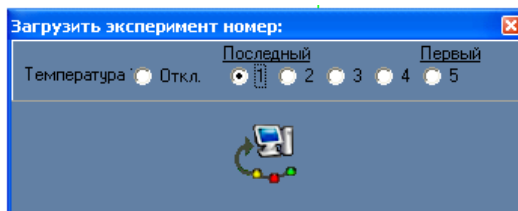



Рис. 6. Окно «Загрузить эксперимент»

6. Выберите эксперимент, который вы хотите увидеть на экране, щелкнув клавишей мыши по одному из кружков рядом с номером эксперимента. Нажмите кнопку **Загрузить эксперимент**. ПК начнет загрузку данных. По окончании загрузки на экране появится надпись «Загрузка завершена», а на экран будет выведен график эксперимента.

IV. Математическая обработка результатов эксперимента

1. Нажмите кнопку **Показать курсоры**  на панели инструментов «Работа с графиком».
2. В поле графика появятся две цветные вертикальные линии – курсоры.
3. При помощи левой клавиши мыши переместите курсор зеленого цвета по оси времени к отметке «50 с». Значения температуры и времени в точках пересечения с курсорами будут отображаться в левом нижнем углу графика в виде значений $X1Y1$ и $X2Y2$. То есть, значение величины $Y1$ соответствует температуре воздуха, которую модуль измерил на пятидесятой секунде эксперимента (рис. 6).

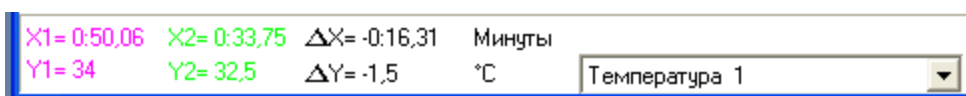


Рис. 7

5. Запишите полученные данные в колонку «Температура воздуха на улице» отчетной таблицы.
6. Сделайте скриншот экрана, нажав кнопку **PrtSc** на клавиатуре.
7. Откройте свою отчетную папку на рабочем столе и создайте в ней документ в формате Word, задав ему имя, например, «Скрины».
8. Откройте этот документ и вставьте в него скриншот экрана нажатием кнопки **Вставить** либо сочетанием клавиш «Ctrl» + «V».
9. Подпишите скриншот, например, «Эксперимент off-line».

V. Работа с графическим дисплеем

1. Подключите USB кабель (B/M-B/M) к модулю питания. Этот же кабель с другой стороны подключите к любому из двух разъемов модуля «Температура». Используя кабель USB типа A/M-B/M, подключите модуль отображения (графический дисплей) к модулю «Температура» (рис. 8).

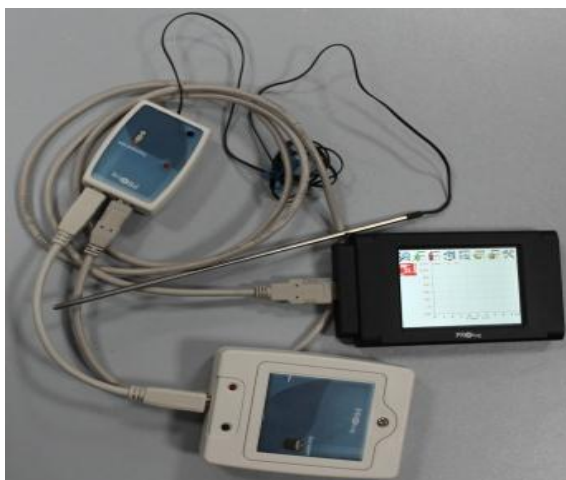





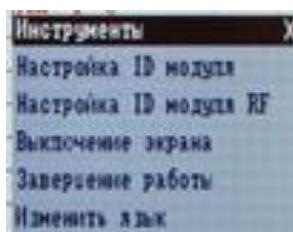


Рис. 8. Установка для проведения эксперимента

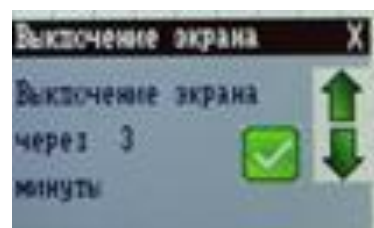
2. После подключения модуля отображения информации, автоматически включится его дисплей. Дисплей модуля сенсорный, т.е. он реагирует на прикосновения пальца или любого подходящего по размерам предмета. Нажимая соответствующие кнопки в верхней части дисплея, можно управлять подключенными к модулю питания измерительными модулями.

3. Одновременно с включением дисплея начнется поиск подключенных к модулю питания измерительных модулей. Через некоторое время в левом верхнем углу экрана появится значок модуля «Температура» .

4. Нажмите кнопку **Инструменты**  дисплея. Откроется дополнительное окно (рис. 9а). Выберите строку **Выключение экрана**. Откроется диалоговое окно (рис. 9б). При помощи стрелок  и  установите продолжительность работы подсветки дисплея равную 3 мин. После этого нажмите кнопку .



а. Окно «Инструменты»

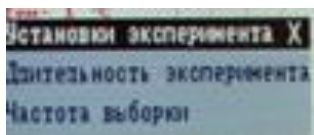


б. Окно «Выключение экрана»

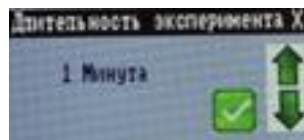
Рис. 9. Настройка выключения экрана

5. Нажмите кнопку **Настройки эксперимента** . Это открывает диалоговое окно (рис. 10а). При помощи стрелок  и  и кнопки  установите:

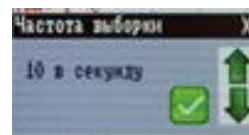
- длительность эксперимента равной 1 минуте (рис. 10б);
- частоту выборки (частоту измерения) равной 10 раз в секунду (рис. 10в).



а.



б



в

Рис. 10

6. Возьмите щуп модуля «Температура» за верхнюю часть, рядом с проводом. Дождитесь, когда значения температуры в левой верхней части дисплея перестанут изменяться.

7. Зажмите в руке металлическую часть измерительного модуля температуры. Когда показания стабилизируются, посмотрите на конечное значение температуры в левой верхней части дисплея модуля отображения. Запишите значение в колонку «t °C Тело» отчетной таблицы.