

Руководство пользователя  
для программного обеспечения  
«Цифровая лаборатория - ДЕМО»

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РАБОТА С НИМ

Каждый датчик подключается к USB-порту компьютера с помощью соединительного кабеля.

Компьютер, к которому Вы собираетесь подключить датчики, должен иметь следующие характеристики:

- Центральный процессор: Intel Atom N270 или лучше;
- Оперативная память: 512 Мб или больше;
- Жесткий диск: Не менее 500 Мб;
- Порты ввода-вывода: Не менее 2-х свободных USB-портов;
- Периферия: Рекомендуется манипулятор мышь;
- Операционная система: Windows 2000/XP/Vista/7/10

Обработка данных с датчика производится с помощью программы «Цифровая лаборатория. Демонстрационный эксперимент» (рис. 4).

После подключения датчиков к компьютеру и запуска программы (файл запуска *DigitalLab.exe*) выбирается раздел «Физика» а в нем — группа экспериментов «Тепловые явления».

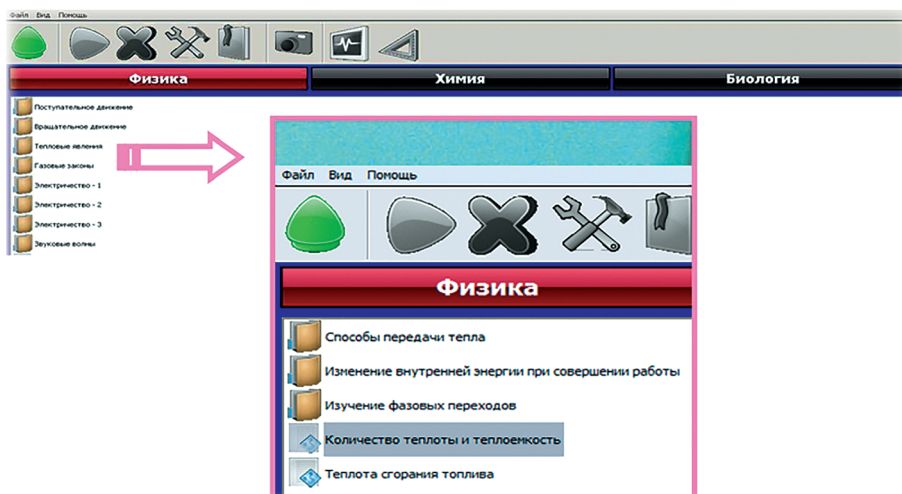




Рис. 4

Программа сама распознает датчики. В случае нарушения контакта или при отсутствии необходимого числа датчиков на экран выдается окно с предупреждением «Датчик не обнаружен» или «Не все устройства подключены к системе! Продолжить!». При согласии продолжить программа выведет на график данные с работающего датчика, при этом в окне с числовым значением отсутствующего датчика будет фиксироваться «0°».

Значение измеряемой величины выводится в виде графика и в виде бегущих значений. Окно с графиком или с числовым значением величины может быть растянуто или скрыто по желанию пользователя (рис.5)

Запуск сбора данных и остановка регистрации осуществляется с помощью нажатия кнопок  и  на экране. Функции всех кнопок описаны во всплывающих подсказках, появляющихся при наплывании курсора на символ кнопки.

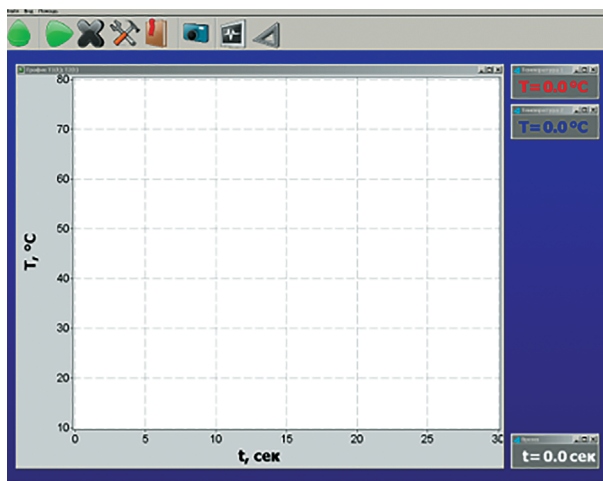


Рис. 5

В каждом сценарии по умолчанию заложен определенный диапазон развертки графика по вертикальной оси (температура) и по горизонтальной оси (время). Однако после окончания регистрации можно:

- используя двойной клик отнормировать кривую по размеру экрана (растянуть на весь экран);
- используя одиночный клик на кривой, вывести на экран вертикальный курсор и измерить температуры в разных точках кривой;
- обводя участок экрана при нажатой левой клавиши мыши, увеличить выделенный участок на весь экран.

## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ВЕБ-КАМЕРОЙ

**ВНИМАНИЕ!** ВЕБ-камера в комплект «Тепловые явления» не входит, поставляется в составе оборудования для физического кабинета или по дополнительной заявке!

При использовании ВЕБ-камеры вам также понадобится дополнительный штатив с муфтой и лапкой из общего оборудования физического кабинета для крепления ВЕБ-камеры.

Рекомендуется использовать ВЕБ-камеру с ручной регулировкой резкости.

Для повышения наглядности многих демонстраций, реализуемых с помощью данного набора, рекомендуется использование ВЕБ-камеры с одновременным выводением показаний датчиков

на экран с помощью мультимедиа-проектора. Демонстрация изображения с ВЕБ-камеры позволяет решить несколько методических проблем:

1. Показать мелкие детали установки вместо увеличения масштаба сосудов и шкал приборов. Это важно в демонстрациях по молекулярной физике и термодинамике, где традиционно используются органические растворители, и увеличение масштабов установки означает увеличение объема легко-воспламеняющихся жидкостей до объемов, недопустимых по требованиям пожарной безопасности.

2. Одновременная демонстрация зависимости температуры от времени на экране и укрупненного фрагмента установки позволяет сформировать у учащихся единый образ изменений, наблюдаемых обычно глазами, и изменений, фиксируемых прибором и отображаемых в виде графика  $T(t)$ .

3. Априорное наличие проектора и компьютера в кабинете физики позволяет удешевить само демонстрационное оборудование и сделать более обоснованным и рациональным использование компьютерного оборудования в кабинете.

4. Возможность сохранения вида экрана с деталями установки и графической зависимости в ходе демонстрации позволяет актуализировать знания о явлении на последующем уроке или обобщить несколько явлений, показанных на разных уроках, на уроке по обобщению темы.

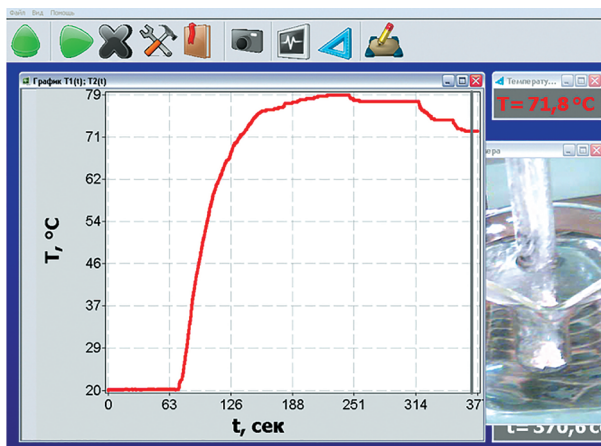
На *рис. 6* показана общая компоновка рабочего места учителя, снабженного выносной ВЕБ-камерой и вид изображения с ВЕБ-камеры в эксперименте по сравнению величин удельной теплоты сгорания двух топлив. ВЕБ-камера используется в этом эксперименте:

- для демонстрации того, что микро количества топлива, помещаемые в ложечку, сгорают полностью в ходе эксперимента;
- для визуализации практически невидимого процесса горения такого топлива как этиловый спирт;
- для соотнесения окончания сгорания топлива и кривой нагревания жидкости в пробирке по графику  $T(t)$ .




*Рис. 6*

На *рис. 7* приведен вид экрана, на котором одновременно видно закипание жидкости, точка на графике, соответствующая этому моменту времени и числовое значение температуры в сосуде в этот момент времени.



*Рис. 7*

ВЕБ-камера запускается по нажатию на кнопку , которая становится активной только после выбора сценария работы.

При работе с ВЕБ-камерами, помимо указаний, приведенных в методических рекомендациях к конкретным Демонстрациям, следует учесть несколько общих указаний.

1. Современные камеры сами подбирают частоту следования кадров в зависимости от освещенности объекта, поэтому при слабом освещении временное разрешение процесса будет плохим. Таким образом, качественно, в деталях, показать, например, процесс закипания жидкости в пробирке с быстрым подъемом пузырьков, можно только, если хорошо осветить место, на которое наведена ВЕБ-камера. В противном случае пузырьки будут смазаны, а на экран будет выводиться «усредненное по времени» изображение, причем видеоизображение будет «рваным».

2. Не следует забывать наводить резкость после изменения положения объектива ВЕБ-камеры перед проведением демонстрации.

3. При проведении первой демонстрации имеет смысл проконсультироваться с инженером, обслуживающим школьные компьютеры, для того, чтобы он изменил настройки внешних устройств так, чтобы Вы могли получить наилучшее изображение с ВЕБ-камеры, которое позволяет ваш компьютер.