

# ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

ФЕДОТОВА В.А.  
ГБОУ СОШНО №196

г.Москва  
2012г.

# ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ?

Цифровые лаборатории по физике, химии и биологии - это новое поколение школьных естественнонаучных лабораторий. Они обеспечивают автоматизированный сбор и обработку данных, позволяют отображать ход эксперимента в виде графиков, таблиц, показаний приборов. Проведенные эксперименты могут сохраняться в реальном масштабе времени и воспроизводиться синхронно с их видеозаписью. Лаборатории позволяют проводить опыты и учебные исследования как в классе, так и в походных условиях.

# Что такое цифровые лаборатории?

- Более 300 экспериментов
- Программное обеспечение для всех компьютерных платформ
- Обработка и анализ данных
- Виртуальные лаборатории
- Видеоанализ движения.
- Мультимедийный отчет об эксперименте
- Соответствие учебному плану

# Из чего состоит лаборатория?

- Комплект включает в себя карманные компьютеры Palm, Измерительные Интерфейсы, Nova 5000
- Комплект датчиков
- Комплект методических пособий
- Программное обеспечение для сбора, анализа и обработки данных комплекта датчиков, а также программное обеспечение для сбора, анализа и обработки данных на карманном компьютере Palm и на персональном компьютере.

# Цифровые лаборатории

- WORLDDIDACT
- EDULAB-21
- MultiLogPRO
- EcoLogXL
- ExperiNet
- TriLink
- Nova
- AFS
- L-микро
- HP
- Естествоиспытатель
- ЛабДиск ГЛОМИР

# Цифровые датчики

- Датчик электропроводимости (0–20 мСм)
- Датчик освещенности (0–600 лк; 0–6 клк; 0–150 клк)
- Датчик влажности (0–100 %)
- Датчик давления (0–700 кПа)
- Датчики температуры (–25 – +110 °С, 0–1200 °С)+49 м/с<sup>2</sup>)
- Датчик мутности (0–200 НЕМ)
- Колориметр трехцветный
- рН-метр (0–14 единиц рН)
- Датчик кислорода
- Датчик калия с электродом
- Датчик нитрат-ионов
- Счетчик капель



# Описание работы датчиков

## □ Датчик освещенности DT009-4

- DT009-4 – это высокоточный многоцелевой датчик освещенности с быстродействующим чувствительным элементом и тремя диапазонами измерений. Предназначен для работы в закрытых помещениях и на открытом воздухе. Размещен в пластиковом корпусе. **Три диапазона измерений: 0–600 лк; 0–6 клк; 0–150 клк**

## □ Датчик влажности DT014

- Датчик предназначен для измерения относительной влажности. Размещен в пластиковом корпусе и имеет регулировочный винт для установки нулевого значения. **Диапазон измерений 0–100 %**

## □ Датчик давления DT015-1

- Датчик давления предназначен для измерения абсолютного давления газов. Датчик обычно используется в качестве датчика давления, например, в экспериментах по изучению газовых законов. **Диапазон измерений 0–700 кПа**

## □ pH-метр DT016-A

- Прибор находится в пластиковом корпусе и снабжен электродом для измерения концентрации ионов  $H^+$ , а также системой температурной компенсации. Для осуществления температурной компенсации к регистратору следует подключить вместе с pH-метром датчик температуры. **Диапазон измерений 0–14 единиц pH**

# Описание работы датчиков

## □ Датчик кислорода DT222A

- Датчик кислорода состоит из гальванического электрода, чувствительного к кислороду, и блока преобразования – адаптера с калибровочным винтом. Датчик может измерять процентное содержание O<sub>2</sub> в воздухе и концентрацию кислорода в водных растворах. Диапазон измерений выбирается непосредственно в программе MultiLab. Калибровку датчика следует производить перед каждым измерением. Электрод поставляется с заглушкой, предназначенной для предохранения от повреждений. Хранение электрода без заглушки не допускается. **Диапазон измерений 0–14 мг/л растворённого кислорода (DO<sub>2</sub>) и 0–25 % O<sub>2</sub>**

## □ Датчик температуры DT029

- Этот простой и надёжный датчик предназначен для измерения температуры в водных и других химических растворах с погрешностью ±1 °С. Чувствительный элемент датчика имеет защитный чехол. **Диапазон измерений –25 – +110 °С**

## □ Датчик электропроводимости DT035A

- Датчик электропроводимости предназначен для измерения проводимости жидкостей и растворов. Этот датчик может быть использован в экспериментах по химии, биологии и науке об окружающей среде. **Диапазон измерений 0–20 мСм**

## □ Датчик нитрат-ионов AC017A

- Датчик нитрат-ионов (солей азотной кислоты) – это тщательно изготовленная мембрана из ПВХ, ионоселективный электрод. Он измеряет нитратные ионы в водных растворах просто, быстро, экономично и точно. Его используют для проведения изучения качества воды. Датчик измеряет концентрацию ионов в пределах от 1 М до 7x10<sup>-7</sup> М или от 0,1 до 14 000 промилле.

# Описание работы датчиков

## ▣ *Колориметр трехцветный DT185A*

- ▣ Этот датчик обычно используется для определения концентрации растворов путём анализа интенсивности их окраски. Он измеряет интенсивность монохроматического света, прошедшего сквозь раствор. Это удобный инструмент для проведения многих экспериментов по биологии и химии. В комплект поставки каждого колориметра входит набор из трёх светофильтров и пятнадцать кювет для оптических измерений. **Диапазон измерений: коэффициент пропускания света раствора 20–90%**

## ▣ *Датчик калия с электродом AC008A*

- ▣ Датчик позволяет просто, быстро и точно определить концентрацию ионов калия в водных растворах в промилле (частиц на миллион, ч/млн). Используется при контроле качества воды. Диапазон концентраций, измеряемых при помощи ион-селективного калиевого электрода с ПВХ-мембраной, составляет от 1 М до  $7 \times 10^{-6}$  М, или от 90,04 до 39000 промилле (ч/млн). **Диапазон измерений:  $1-7 \times 10^{-6}$  М, или 90,04–39000 промилле (ч/млн)**

## ▣ *Счётчик капель DT293*

- ▣ Оптический датчик, который точно фиксирует количество капель титранта, добавляемого при титровании. Его программа позволяет автоматически пересчитывать количество капель в величину объёма, а также записывать значения рН и температуры, вычислять первую и вторую производные значений рН для упрощения определения точки эквивалентности. Датчик можно использовать при кондуктометрическом или потенциометрическом титровании совместно с датчиком электропроводности или ион-селективными электродами. **Диапазон измерений: счётчик капель 0–4095 капель; датчик объёма 0–(4095 × объём одной капли)**

# Программное обеспечение

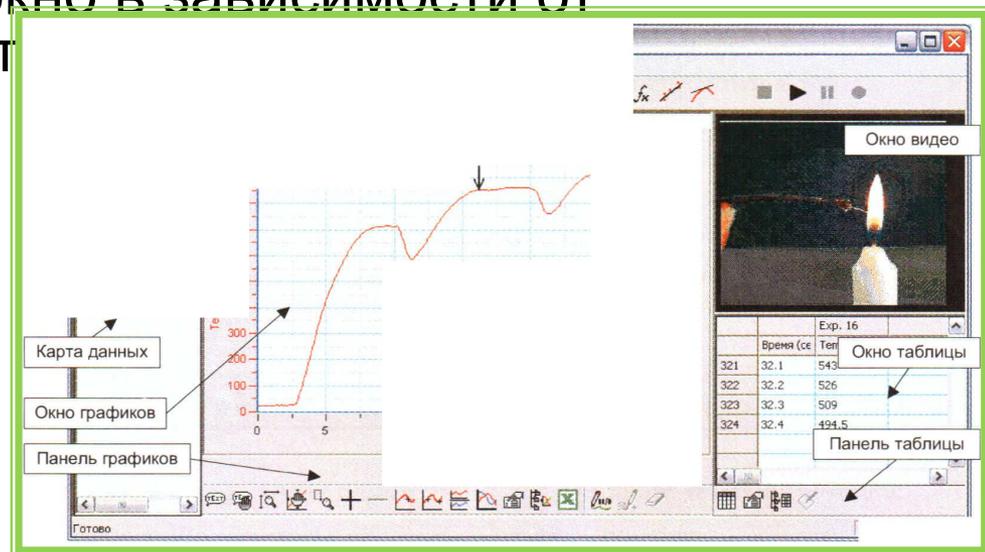
- Впервые в мировой образовательной практике в комбинации с карманными, переносными и настольными компьютерами используется столь широкий спектр датчиков. Среди них датчики напряжения, тока, освещенности, давления, силы, индукции магнитного поля, температуры, расстояния, влажности, кислорода, дыхания и другие. Сбор данных от датчиков, которых может быть подключено до 8 штук одновременно, и их первичная обработка и анализ осуществляется измерительного интерфейса с использованием проводной или беспроводной связи Bluetooth. После процедуры синхронизации компьютеров с настольным персональным компьютером данные можно просматривать а затем производить более сложную математическую обработку результатов на более мощном ноутбуке или настольном компьютере ПК. В случае использования интерфейса USBLink сбор данных сразу производится на ноутбук или на ПК, минуя
- **Комплекс Программного обеспечения** для управления сбором и обработкой экспериментальных данных, в том числе:
  - **MultiLab CE**- для специализированного портативного компьютера Nova5000;
  - **MultiLab PC** – для работы с данными на настольном компьютере;

# Программное обеспечение

- ▣ **Программное обеспечение MultiLab** – идеальный инструмент для управления экспериментом и обработки данных.  
Входит в состав лабораторий Архимед 3.0 и Архимед 4.0.
  
- ▣ **Основные достоинства:**
  - отображение данных в виде графиков, таблиц или показаний шкалы прибора;
  - получение данных в режиме реального времени (on-line);
  - журналы экспериментов, включающие в себя одновременно инструкции по проведению эксперимента, его настройки и отчет;
  - мультимедийные возможности, позволяющие сопровождать полученные данные синхронизированными видео- и аудиоматериалами;
  - интуитивно понятное и простое управление регистрацией данных;
  - функция видеоанализа движения.

# Альтернативы вида окна графика

- Выбор ведущего окна:
- Результатом проведения эксперимента могут являться: график, таблица или видео, чтобы выбрать, какие данные будут отображены на экране:
- Выполните команду Вид – Выбор вида.
- Выбора, отображаемых окон (флажок)
- Выбор ведущего окна (кнопка)  
Заполнить диалоговое окно в зависимости от прогнозируемого результ



# Название работ с цифровыми лабораториями

- **Опыт 1: эндотермические реакции**

- **Цель работы:**

Проконтролировать изменение температуры в процессе реакции лимонной кислоты и пищевой соды.

- **Опыт 2: определение показателя величины рН осадков.**

- **Цель работы:**

- определить показатель рН в дождевых осадках.

- **Опыт 3: наблюдение за кристаллизацией вещества**

- **Цель:** получить график зависимости выделения  $H_2O$  при кристаллизации вещества от времени при его нагревании.

- **Опыт 4: щелочные растворы**

- **Цель работы:** определить уровень кислотности раствора, вид химической реакции.

- **Опыт 5: определение освещенности**

- **Цель работы :** измерить интенсивность света внутри помещений

# Универсальные учебные действия

- осуществлять поиск информации
- критически относиться к ней
- сопоставлять её с информацией из других источников
- структурирует знания
- осуществляет рефлекссию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности
- моделирует преобразование объекта (пространственно-графическая)
- преобразует модель с целью выявления общих законов, определяющих данную область
- прогнозировать результат и уровень усвоения знаний, его временных характеристик
- вносить необходимые дополнения и изменения в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата

# УУД

- Использование **Цифровых лабораторий Архимед** на уроках естественнонаучного цикла способствует:
  - повышению эффективности учебного процесса, степени наглядности эксперимента и визуализации его результатов;
  - расширению списка учебных экспериментов; получению данных, недоступных в традиционных опытах;
  - уменьшению времени, затрачиваемого учителем и учащимися на организацию и проведение фронтального и демонстрационного эксперимента;
  - успешному проведению измерений в природных, полевых условиях;
  - внедрению цифровых технологий в область традиционных экспериментов и исследовательской работы



