

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ЭКОЛОГИИ

С. А. Антипов, Т. Э. Шинкарева

*Воронежский государственный технический университет, Россия
МОУ лицей «Многоуровневый образовательный комплекс №2» г. Воронежа, Россия*

Поступила в редакцию 17 сентября 2010 г.

Аннотация: В статье дается характеристика школьной цифровой лаборатории, как естественнонаучной лаборатории нового поколения. Указываются возможности применения ее в организации исследовательской деятельности учащихся по экологии.

Ключевые слова: исследовательская деятельность, цифровая лаборатория, цифровые датчики.

Abstract: The article describes the school digital lab, as natural science laboratory of the new generation. The possibilities of its using in the organization of research activities of students in ecology are indicated.

Key words: research activity, digital lab, digital sensors.

Основные направления развития образования в современной российской школе сформулированы в проекте национальной образовательной инициативы «Наша новая школа», где, в частности, предполагается вовлечение учащихся в научно-познавательную деятельность исследовательского и творческого характера. «Главным результатом общего образования должно стать его соответствие целям опережающего развития», что означает освоение учащимися новых способов и технологий обучения, «которые пригодятся в будущем» [2, 3]. Этого можно достигнуть с помощью правильного оснащения, организации исследовательской деятельности учащихся и активной роли учителя. Поэтому очень важно внедрения в учебный процесс современных информационных технологий, например цифровых лабораторий, как нового поколения школьных естественнонаучных лабораторий.

Проблема использования цифровых лабораторий в школе и, в частности, при изучении экологии, еще не достаточно изучена и практически мало реализована. По сравнению с традиционными лабораториями цифровые позволяют существенно сократить время на организацию и проведение работ, повышают точность и наглядность экспериментов, предоставляют практически неограниченные возможности по обработке и анализу полученных данных, расширяют исследовательскую составляющую в изучении естественных наук. Они мобильны и предназначены для проведения лабораторных и практических работ, как в помещении, так и в походных условиях.

Использование цифровой лаборатории позволяет решать межпредметные задачи – осваивать понятия и методы, относящиеся к математике, информационным технологиям [4].

В комплект цифровой лаборатории Архимед 4.0 (Институт новых технологий, г. Москва) входят: набор цифровых датчиков фирмы Fourier Systems (США, Израиль), регистратор данных USBLink, справочное пособие.

В состав стандартной лаборатории включены датчики освещенности, влажности, дыхания (пневмотахометр), кислорода, сердечного ритма, температуры, рН-метр, напряжения тока, давления газов, силы, индукции магнитного поля, расстояния от места установки датчика до объекта, микрофоны и др.

USBLink – принципиально новый регистратор данных. Это простое в использовании многофункциональное устройство с 4 портами, к которым можно подключать до 8 датчиков одновременно и USB портом для подключения к компьютеру. Под-

соединив USBLink к своему компьютеру, можно получить полноценную цифровую естественнонаучную лабораторию.

Программное обеспечение MultiLab 1.4.20 (www.fourier-sys.com) – идеальный инструмент для практического обучения, с помощью которого обучающийся может выполнять несколько функций.

1. Отображать данные в виде графиков, таблиц или показаний шкалы прибора.

2. Получать данные от устройства USBLink в режиме реального времени (онлайн).

3. Составлять журналы экспериментов, включающее в себя одновременно инструкции по проведению эксперимента, его настройки и отчет.

4. Использовать мультимедийные возможности, позволяющие сопровождать полученные данные синхронизированными видео- и аудиоматериалами.

5. Реализовывать полную совместимость с такими программными приложениями, как WORD и EXCEL.

6. Преобразовывать видеозапись любого движения в набор данных, видеоанализатор движения [5].

Цифровая лаборатория предоставляет возможность организовать исследовательскую деятельность в профильных естественнонаучных классах на уроках, факультативах и спецкурсах по экологии. Например, в рамках факультативного курса «Экология города» (10 класс) проводятся такие работы, как «Исследование влияния растительности на микроклимат города», «Влияние естественной вентиляции на климат внутри помещения».

На спецкурсе «Экология растений» (10 класс) и в курсе «Общей биологии» (10 класс) предлагается провести не только традиционный эксперимент по изучению фотосинтеза, который получил в биологии название опыта Сакса, но и продолжить его с применением цифровых датчиков при исследовании влияния освещенности на скорость фотосинтеза.

Оформление эксперимента с использованием цифровой лаборатории должно содержать следующие структурные элементы: 1) краткая информация об изучаемом явлении; 2) цель работы; 3) оборудование и материалы; 4) схема установки; 5) порядок подготовки эксперимента; 6) порядок проведения эксперимента; 7) методика анализа полученных данных.

В качестве примера предлагаем описание указаний для учащихся экспериментальной части проектно-исследовательской работы на тему «Определение абиотических условий среды с помощью

датчиков температуры, освещенности и влажности», которая включена в спецкурс «Экология» (11 класс химико-биологического профиля).

Чтобы создать долгоживущий цветник, не требующий от садоводов трудовых подвигов, необходимо знать параметры таких абиотических факторов среды, как температура, свет, влажность и их влияние на растения, а также пределы толерантности растений к данным факторам. Поэтому цель работы провести измерения температуры, влажности и освещенности в различных частях исследуемого участка.

Оборудование и материалы. Ноутбук, регистратор данных USBLink, датчики температуры, влажности, освещенности, защитный кожух для датчиков, соединительные провода для датчиков, деревянный или пластиковый шест длиной 180 см, план участка.

Подготовка эксперимента. 1. Поместите датчики внутрь защитного кожуха. 2. Закрепите кожух на конце шеста. 3. Подключите USB Link, к USB порту ноутбука. Подключите датчики к регистратору данных USBLink. Запустите MultiLab на ноутбуке. 4. В программе MultiLab установите параметры измерений, открыв окно настроек при помощи кнопки «Настройка регистратора» и следуйте указаниям программы [4].

Проведение эксперимента. 1. Нанесите на план исследуемого участка объекты (деревья, кустарники, скамейки, крупные камни, постройки, предполагаемые клумбы) [1]. Пронумеруйте их (это будут номера и ваших остановок). 2. Наметьте на плане линию маршрута. 3. Начиная регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку **Пуск** на панели инструментов MultiLab. Показание датчиков будут отображаться на экране в виде графика. 4. Подойдите к объекту №1. Подождите 60 с и выполните первое измерение. Данные о температуре влажности и освещенности на этой остановке появятся на экране. Подойдите к объекту №2. Также подождите 60 с и выполните второе измерение. 5. Повторите в ручном режиме процедуру записи показаний датчиков для каждой остановки: выжидая 60 с и выполняя регистрацию данных. 6. Остановите регистрацию, нажав кнопку Стоп на панели инструментов MultiLab, и сохраните данные опыта.

Анализ результатов эксперимента. Если график оказался искаженным помехами, рекомендуется выполнить сглаживание. Для этого нажмите на панели инструментов графика кнопку **Сгладить**. Рассмотрите график и сравните кривую из-

менения влажности с температурной кривой. Существует ли корреляция между ними? Проанализируйте данные о температуре, влажности и освещенности для каждой «остановки» и с учетом этих данных подбирайте видовой состав растений. Осуществите экспорт файла в Excel.

Дополнительное задание. Сравните измерения на одном и том же маршруте в разное время дня для получения наиболее полной картины изменения микроклимата на данном участке.

Комплексные исследования с применением многих компьютерных датчиков позволяет провести летняя школьная экологическая практика, где развиваются и закрепляются все полученные в течение учебного года знания и навыки. Укажем следующие возможности использования цифровых датчиков в структуре полевых исследований.

1. Маршрутное обследование территории (можно использовать датчики освещенности, температуры, влажности воздуха и почв, изучение этого очень важно для установления взаимосвязей между абиотическими факторами и биотической средой в природных сообществах).

2. Изучение эколого-геодинамических процессов надпойменных террас реки Усмань (можно использовать датчик измерения скорости течения реки – FlowRate-DT254).

3. Химический анализ поверхностных, родниковых и грунтовых вод. Здесь желателен использовать следующие датчики: Ammonium (AC020A), Oxygen (DT222A), Chloride(AC018A), Colorimeter(DT185), Nitrate(AC017A), pH(DT016), Temperature(-25to110°C)DT029, Turbidity(DT095) – определение мутности воды.

4. Определение техногенной нагрузки на экосистемы. Можно использовать следующие датчики: для измерения радиационного фона – Geiger-

Muller Counter (DT116); для измерения влажности – Humidity (5 % Accuracy); для измерения освещенности – Light (0 to 300 lx) DT009-1; индукции магнитного поля – Magnetic Field (DT156); для измерения уровня шумового загрязнения – Sound Level (DT320).

Цифровые лаборатории – это совершенно новый подход к организации экспериментальной деятельности в биологии и экологии. Это возможность не только выполнять сложные эксперименты, но и создавать высокоинформативные мультимедийные презентации, что значительно повышает качество образования. Цифровые лаборатории можно рекомендовать использовать не только в школе, но и в высших учебных заведениях. Как результат инновационной деятельности, модель использования цифровых датчиков была предложена авторами статьи для участия в конкурсе (февраль 2010 года) на лучший исследовательский проект по изучению природы опытного участка, проводимого сетевым сообществом GlobalLab совместно с компанией «Fourier Systems» (США), и вошла в число победителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биология 5-9 классы. Проектная деятельность учащихся / авт.-сост. Е. А. Якушкина [и др.]. – Волгоград : Учитель, 2009. – 186 с.
2. Камин А. Обучение через исследование / А. Камин // Педагогическая техника. – 2006. – № 2. – 22 с.
3. Проект национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» (2009) – <http://kpmo.momos.ru/noinns/>
4. Цифровая лаборатория Архимед 4.0. Лабораторные работы по биологии : пер.и изд. на рус. яз. / Ин-т новых технологий. – М., 2009.
5. Цифровая лаборатория Архимед 4.0 : справ. пособие : пер. и изд. на рус. яз. / Ин-т новых технологий. – М., 2009.

Антипов Сергей Анатольевич
доктор физико-математических наук, профессор Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж, т. (473) 234-00-62

Шинкарева Татьяна Эдиевна
учитель биологии и экологии Муниципального образовательного учреждения лицей «Многоуровневый образовательный комплекс №2», г. Воронеж, т. (473) 231-78-25

Antipov Sergey Anatolyevitch
Doctor of Physics and Mathematics, Professor of the Voronezh State Technical University, Voronezh, tel. (473) 234-00-62

Shinkareva Tatyana Ediyevna
Teacher of biology and ecology of the Municipal educational institution Lyceum «Multilevel Educational Complex №2», Voronezh, tel. (473) 231-78-25