

УДК 371.388.6:372.853

ББК 74.265.1

Белоусов А.А.

*Институт физики, технологии и информационных систем МПГУ, г. Москва  
dioniciy@mail.ru*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НАВЫКОВ РАЗРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ**

**Аннотация.** Исследовано использование цифровых образовательных ресурсов при подготовке обучающимися индивидуальных исследовательских проектов. Многообразие датчиков и возможность их комбинации позволяет следить сразу за несколькими параметрами (температура, рН, оптическая плотность и т.д.), что совместно со строящимися графиками зависимости параметра от времени позволяет проводить комплексный анализ исследования. Применение цифровых лабораторий при разработке и реализации индивидуальных исследовательских проектов способствует многогранному и многофакторному изучению объектов природного мира, учитывая их биологические, физические и химические особенности и свойства.

**Ключевые слова:** цифровые образовательные ресурсы, цифровые лаборатории, естественнонаучные проекты обучающихся, цифровые датчики.

Стремительная информатизация общества ведет к информатизации учебного процесса, которая постепенно затрагивает все грани учебного процесса. Методике использования цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) при преподавании дисциплин предметной области «Естествознание» посвящен целый ряд работ, касающихся как общей классификации ЦОР [1,2], так и их применению на различных видах занятий [3,4,5]. Рассмотрим применение ЦОР в проектной деятельности.

Современный образовательный процесс становится все более динамичным, вариативным и личностно-ориентированным, что способствует вовлечению обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность. Выполнение проектных работ во многих школах является исключительно инициативой учеников и учителей и пока не имеет массового характера [6]. Однако, следуя тенденциям новых стандартов школьного образования, предполагается внедрить разработку проектов как обязательную и неотъемлемую часть образовательного процесса.

Во многом проектной деятельности способствует создание профильных классов в старшей школе.

Разработка исследовательских проектов имеет изрядное количество преимуществ: способствует формированию научного мировоззрения школьников, создает условия для проявления самостоятельности, настойчивости и

целеустремленности при решении поставленных задач. Индивидуальные исследовательские работы создают условия для разработки таких аналитических способностей, как умение обобщать, анализировать, делать выводы, ставить цели и задачи исследования, планировать свою деятельность, интерпретировать полученные результаты.

Однако выполнить актуальную работу на базе всего лишь одной дисциплины для обучающихся предоставляется сложным. Даже в современном научном мире наиболее перспективными направления исследования находятся на стыке нескольких наук, то есть являются междисциплинарными. Поэтому в последнее время создаются проекты на «стыке» нескольких дисциплин: химия и биология, физика и химия, история и физика и т.д.

Другим важным аспектом современных естественнонаучных проектов является необходимость привлечения ЦОР. Применение ЦОР целесообразно на различных этапах проектно-исследовательской деятельности: 1) для получения данных, которые невозможно учащемуся получить самостоятельно – это, в первую очередь, сайты научных лабораторий и центров, предоставляющих свободный доступ к результатам исследований Мега- или Микромиров, например, сайты NASA ([nasa.gov](http://nasa.gov)), NOAA ([swpc.noaa.gov](http://swpc.noaa.gov)), ЦЕРН ([home.cern](http://home.cern)), Хаббл ([hubblesite.org](http://hubblesite.org)) национальной астрономической обсерваторией Японии ([4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/mtk\\_tutorial\\_E.htm](http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/mtk_tutorial_E.htm)) и других [7], 2) в качестве различного рода измерительной и аналитической аппаратуры, 3) как средства обработки полученных данных (например, Excel, matcad), 4) как источники информации для обоснования актуальности проекта и выявления и изучения имеющихся разработок по теме проекта, 4) для презентации результатов (PowerPoint).

Среди измерительной и аналитической аппаратуры отметим цифровые лаборатории «Архимед» (фирмы «Fourier Systems»), All For School (фирмы «Vernier») и «L-микро» (фирмы «Школьный мир») как наиболее удобные в эксплуатации, как с точки зрения работы исследователя, так и с точки зрения условий проведения эксперимента. Для проведения серьезного исследования не требуется большого количества оборудования и реактивов, дорогостоящего оборудования и существенных затрат по времени. Цифровые лаборатории – универсальные системы, способные проводить собирать, хранить и обрабатывать информацию даже за пределами лаборатории: отбор проб и их анализ можно проводить непосредственно «на месте». Цифровые лаборатории представляют собой комплекты оборудования и программного обеспечения для сбора и анализа данных. Примечательной особенностью этих комплектов является наличие широкого спектра цифровых датчиков (температуры, pH, оптической плотности, содержания CO<sub>2</sub> и др.), регистрирующие устройства и миникомпьютеры. Такое оборудование позволяет производить измерение, регистрацию, визуализацию, обработку и хранение данных, полученных в ходе экспериментального исследования.

Использование цифровых лабораторий повышает наглядность и точность экспериментов, а самое главное, позволяет следить за изменением параметров на экране компьютера в виде графиков, таблиц и пр. Для химических экспериментов важно отметить не только качественные признаки проведения реакции (выделение газа, тепла или света, изменение цвета раствора, выпадение или растворение осадка и т.п.), но и качественные изменения (рост концентрации молекул  $\text{CO}_2$ , увеличение мутности раствора).

Возможность (и стимулирование со стороны учителя) использования датчиков или их комбинации вне имеющегося лабораторного практикума для многоаспектного изучения какого-либо процесса или явления, способствует творческому подходу обучающихся к исследовательской деятельности. Например, одновременное использование датчиков температуры, давления и содержания углекислого газа при изучении влияния концентрации диоксида углерода на скорость фотосинтеза позволило прийти к выводу, что большое значение концентрации углекислого газа ингибирует процесс фотосинтеза. А использование датчика рН позволяет дополнить проект по созданию батареек из фруктов и овощей исследованием зависимости мощности получаемых «природных» гальванических источников питания от кислотности электролита (мякоти используемых фруктов и овощей) [8].

Работа с датчиком электропроводности позволяет определять зависимость электропроводности вещества от концентрации или массовой доли, например, исследовать электропроводность уксусной кислоты или набора солей с одинаковыми катионами или анионами (хлорид, бромид и йодид калия или нитраты натрия, калия, серебра, кальция и алюминия). Датчик температуры можно использовать практически во всех исследованиях, например, изучая плавление и кристаллизацию веществ различного класса неорганических соединений. Проекты по исследованию температуры плавления солей (хлорид, бромид и йодид натрия) позволяют выявить зависимость в энергии ионной связи каждого галогенида металла. Проект по исследованию влияния скорости и температуры на кристаллизацию сульфата никеля (II) позволил сделать вывод, что при быстром охлаждении соль кристаллизуется практически сразу, но кристаллы получаются мелкие, без ярко выраженной формы, а медленная кристаллизация позволила получить крупные кристаллы, но за большой временной промежуток. В этой работе физические явления неотъемлемо связаны с конкретными химическими соединениями и их кристаллической решеткой.

Таким образом, использование цифровых лабораторий при разработке и реализации индивидуальных исследовательских проектов способствует многогранному и многофакторному изучению объектов природного мира, учитывая их биологические, физические и химические особенности и свойства. Такие исследования позволяют обучающимся воспринимать объекты не в рамках одной конкретной дисциплины, а комплексно, реализуя и наглядно показывая межпредметные связи.

### *Библиографический список*

1. Солодихина М. В. Использование цифровых образовательных ресурсов при преподавании естествознания // Информатизация образования и науки. – 2016. – № 4(32). – С. 70–80.
2. Методика обучения естествознанию: 10 класс / Н. И. Одинцова, М. Ю. Королев, Е. Б. Петрова и др. – НИЦ Л-Журнал Москва, 2016. – С. 124.
3. Гомулина Н.Н., Петрова Е. Б. Использование Интернет-ресурсов при формировании у обучающихся школы естественнонаучной картины мира // Физика в школе. – 2016. – № 1. – С. 49–55.
4. Солодихина М.В. Конструирование оценочных средств при создании курса физики в системе e-learning // Доклады XIV Международной научно-практической конференции «Современные образовательные технологии в преподавании дисциплин естественнонаучного цикла». – Т. 14 –Тула: ТулГУ, 2015. – С. 68–72.
5. Белоусов А.А. Использование цифровых лабораторий при организации исследовательской деятельности как способ повышения мотивации школьников к изучению естественных наук // Материалы 10-ой Всероссийской научной конференции школьников и студентов «Наука и общество: взгляд молодых исследователей». – Т.14 – Абакан, 2016.
6. Немолочнов Е.В., Солодихина М.В. Исследование потребностей участников проектной деятельности для создания специализированного сайта современность // Актуальные вопросы научной и научно-педагогической деятельности молодых учёных: сборник научных трудов III Всероссийской заочной научно-практической конференции. – МГОУ, 2016. – С. 174–182.
7. Петрова Е.Б., Солодихина М.В. Практическое естествознание. Учебное пособие – НИЦ Л-Журнал Москва, 2016. – С. 103.
8. Солодихина М. В. Практикум по теме «Альтернативная энергетика» как пример реализации линии «Практическое естествознание» // Физика в школе. 2016. – № S3. – С.195–197.

**УДК 372.853**

**ББК 74.265.1**

Булатова Г.Х.

*Камский строительный колледж им. Е.Н.Батенчука, г. Набережные Челны  
gilfira@list.ru*

### **О ПРОБЛЕМАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В КОЛЛЕДЖЕ**

**Аннотация.** В статье представлены итоги, подведенные в ходн многолетней преподавательской деятельности в колледже. Главным результатом работы автора является выявление основных причин несформированности общеучебных компетенций учащихся колледжей в ходе изучения физики. Одним из путей решения