



Мультимедийное учебное пособие размещено на электронном CD-носителе и имеет защиту от копирования. Для организации работы с тестами в специализированных аудиториях, оснащенных компьютерами, достаточно иметь компьютер с процессором не ниже Pentium II-400 и установленной операционной средой Windows 98 или выше.

В заключение хотелось бы отметить, что наряду с положительными, есть и отрицательные стороны в использовании тестов: такой вид контроля знаний не способствует развитию устной и письменной речи школьников; выбор ответа может происходить наугад, учителю невозможно проследить логику рассуждений учащихся. Поэтому использование программированного компьютерного тестирования не должно исключать традиционных форм контроля. Главное достоинство тестовой проверки в скорости, а традиционной – в ее основательности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, А.Б. Компьютерное тестирование: системный подход к оценке качества знаний студентов / А.Б. Андреев. – М.: Педагогика, 2001. – 164 с.
2. Полотнянко, Н.А. Четыре формы компьютерных тестов по химии / Н.А. Полотнянко, А.В. Полотнянко, Ю.И. Капустин // Успехи в химии и химической технологии. – вып. 3. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2001. – Т. 15. – С. 74.
3. Самылкина, Н.Н. Современные средства оценивания результатов обучения / Н.Н. Самылкина – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 176 с.

УДК 37+551.4.012

**А.В. ПАХНЕВИЧ**

*ГБОУ Лицей 1502 при МЭИ, г. Москва, Российская Федерация*

#### **ПРОЕКТНАЯ РАБОТА КАК ЭЛЕМЕНТ ПОДГОТОВКИ В ВУЗ**

Со времени основания экологических классов в 1996 г. в ГБОУ Лицей 1502 при МЭИ особое внимание уделяется экологическому образованию школьников и подготовке их для поступления в вузы по специальности «Экология». Прежде всего, это связано с активной работой образовательного учреждения в системе «Школа-ВУЗ» совместно с Московским Энергетическим Институтом (НИУ МЭИ). В качестве дополнительных учебных пособий используется методические рекомендации, опубликованные в МЭИ (Макаров и др., 2003). В стенах МЭИ проводится практика по инженерной экологии для 10 классов. С 1997 г. ученики 9-11 классов проходят полевыми практику. Сначала она была в Приокско-Тerrasном государственном природном биосферном заповеднике, а затем – в экологическом центре «Экосистема». Все перечисленные основные и дополнительные формы обучения формируют образовательный комплекс учеников экологических классов.

Еще одна форма дополнительного образования лицеистов – выполнение индивидуальных проектных работ. Этой форме образования в ГБОУ Лицей 1502 при МЭИ я уделяю особое внимание, поскольку она способствует формированию ряда важных навыков у лицеистов, которые будут востребованы при их дальнейшем обучении в вузе, в частности для выполнения курсовых, бакалаврских, магистерских и дипломных работ [1].



*1. Выбор темы.* Правильность постановки и формулировки темы исследования – сложнейшая и важнейшая задача, которая стоит перед руководителем проекта. Недостаточно продуманные темы, в том числе и их непосредственные названия, могут оказаться причиной неуспеха работы и слабой ее оценки, несмотря на то, что школьник потратит много времени и сил на ее выполнение. Правильность формулировки темы – навык, которым должен обладать каждый студент, но формирование его может закладываться еще со школы, например, при выполнении проектных работ.

*2. Обучение общенаучной структуре исследований.* Обучая лицеистов выполнению проектных работ, которые, в основе своей, являются маленькими научными исследованиями, на одном из первых этапов мы знакомим их с традиционной структурой исследований, которая применяется как в фундаментальной, так и в прикладной науке. Школьник может грамотно организовать свое исследование, сформулирует цель и основные его задачи. Очень важным моментом является анализ полученных результатов, правильность их интерпретации и формулировка выводов.

*3. Работа с литературными источниками.* Одним из сложнейших этапов выполнения проектной работы является литературный обзор. Как известно, любое исследование требует подробного изучения информации по затрагиваемому вопросу, опубликованной в литературных и электронных источниках. Для школьника без помощи учителя это сделать невозможно, в том числе и потому, что отсутствует доступ в библиотеки, а ресурсы Интернета недостаточны. Излишнее увлечение Интернет-источниками не дает полноценных данных по теме исследования, а иногда сопровождается не только поверхностным анализом темы, но и ошибками. В связи с этим, реферативные проектные работы, представленные на разных этапах школьных научных конференциях, отличаются слабым раскрытием проблемы, излишней, не несущей информации иллюстрированностью. Как правило, они низко оцениваются или не допускаются до участия оргкомитетом ряда конференций. Хороший литературный обзор, не подвластный многим студентам, вряд ли может быть выполнен школьником. Поэтому в задачу руководителя проекта, в том числе, входит помощь в подборе литературы и ее изучении. Но навык работы с литературными источниками должен формироваться уже в школьных проектных работах.

*4. Освоение технической базы.* Полномасштабное осуществление этого пункта может быть доступно не всем школам. Тем не менее, на фоне увеличения оснащенности школ различным оборудованием, он приобретает все более четкие очертания. Например, это может касаться компьютерной техники и школьных цифровых лабораторий, например, «Nova», «L-Micro». Сборка, отладка оборудования, его калибровка, освоение принципа работы, умение определять ошибку измерений – значимые качества, которые пригодятся студентам, прежде всего технических вузов. Работы с использованием различных технических средств всегда выглядят представительно. Пример из моего опыта руководства исследовательским проектом по экологии. В 2011/2012 учебном году в лицее учащимся Н. Фонаревым была выполнена работа по изучению жизнеспособности цианобактерий под воздействием различных загрязнителей, как орга-



нических, так и неорганических. В работе использовались цифровые лаборатории «Nova», «L-Micro» и датчики, прилагаемые к ним, портативный рН-метр HANNA рНер, колориметр HANNA Instruments С-100, мутномер и собранная для него установка, установка для измерения силы, требующейся для разрыва образцов полиэтилена, разработанная лицеистом. В результате были получены интересные достоверные результаты, положительно оцененные экспертными советами различных школьных конференций.

5. *Комплексное исследование.* Некоторые проектные работы могут быть направлены на раскрытие многогранности исследуемой темы. Они могут стать примером использования разнообразных методик и различных подходов для всестороннего изучения выбранной темы. Один объект исследования может быть изучен разными методами с учетом существующих в науке классических подходов. Например, в работе А. Зайцевой, выполненной в лицее, были использованы различные методы исследования симбиоза растений семейства Бобовые и Ольхи черной и азотфиксирующих бактерий. Методы были выбраны согласно уровням организации живого: биохимические (аналитические), анатомические, морфологические, популяционные, биоценотические. В первом случае на срезе клубенька с помощью необходимых реактивов выявилось наличие ионов аммония. Результат наблюдался с помощью микроскопа. Анатомические исследования заключались в подготовке тонких срезов, прокраске свежеприготовленным флороглюцином, наблюдении и зарисовке анатомического строения клубеньков нескольких видов семейства Бобовые, Ольхи черной. На следующем этапе проводилась зарисовка внешнего вида клубеньков и их расположения на корнях. Популяционные исследования заключались в выяснении пространственной структуры популяций, численности и плотности популяций. На последнем этапе проводилась оценка роли этих растений в биоценозах, геоботаническое описание. В результате, на примере выбранных объектов удалось продемонстрировать лицеисту подходы исследования живых организмов на различных уровнях организации и обучить новым методам исследования. По спектру полученных навыков работа остается до сих пор наиболее насыщенной.

6. *Преемственность работ.* Существуют некоторые объекты, биотопы, изучение которых может стать многолетним, и по ним будут сделаны несколько проектных экологических работ, причем каждая предыдущая работа будет стартовой для последующей. Существование единой тематики исследований, выполняемой научным коллективом, – особенность, характерная для вузовских и академических учреждений. Поэтому формирование подобной группы исследователей среди школьников подготовит их к дальнейшей работе в научном коллективе. Пример последовательного преемственного изучения группы живых организмов можно наблюдать на некоторых экологических проектных работах учеников нашего лицея. В 2009 г., выполняя исследование по азотфиксации, мы впервые начали изучать цианобактерий, но на тот момент очень ознакомительно. В следующем году Л. Кимом и В. Мартыненко была выполнена работа по выращиванию искусственного строматолита в условия школьной лаборатории. Параллельно изучались некоторые экологические особенности обитания циа-



нобактерий и образуемых ими сообществ. Изучаемым осцилляториевым цианобактериям создавались различные условия, в том числе близкие к таковым в горячем щелочном источнике. Основой работы стали цианобактерии, найденные в предыдущей работе. А в 2011/2012 учебном году Н. Фонарев выполнил проект по биологической устойчивости цианобактерий к различным загрязнителям, в котором использовались культуры этих прокариот, изучавшиеся в работе Кима и Мартыненко. В настоящее время планируется провести следующее исследование цианобактерий на основе сохранившихся культур 2010-2011 гг.

*7. Выступление перед аудиторией.* Для многих школьников выполнение проектной работы – занятие понятное и не тяжелое, гораздо сложнее бывает оформить ее и представить слушателям. Оформление работы, наряду с выбором и формулировкой темы, литературным обзором, требует от школьника не только знаний компьютерных программ для подготовки как текста и тезисов работы, так и презентации, но и грамотной подачи информации. А ведь этот навык будет еще более востребован в студенческой жизни молодых исследователей. Для того, чтобы учащиеся могли потренироваться в представлении своей работы на школьных научных конференциях, выступая перед экспертным советом и незнакомой аудиторией, с 2009 г. их работы стали заслушиваться на ежегодных лицейских экологических конференциях «Экополис». Эти конференции проводились и ранее, но как отчетные мероприятия по экологической практике лицеистов. Теперь она стала еще и хорошей тренировочной площадкой для представления проектных работ. Помимо этого, ученики знакомят со своей работой одноклассников и других лицеистов-экологов. На этом выступлении хорошо видны недостатки работы, слабые и уязвимые места исследования, недоработки мультимедийной презентации.

*8. Написание тезисов.* Извлечь из своего исследования основную суть работы и изложить ее на бумаге для представления широкой аудитории читателей – трудная задача и для студентов, и для аспирантов. Участие в школьных научных конференциях подразумевает и написание тезисов исследовательской работы, излагаемых обычно на единственной странице. Но гораздо чаще с такой формой представления работы сталкиваются студенты. Поэтому выполнение проектной работы – это получение еще одного важного навыка, который будет востребован обучением в вузе.

*9. Выводы.* Грамотно сделанные выводы – почти половина успеха проектной работы. Однако часто они несут необоснованные заключения, которые не следуют из результатов работы. Или наоборот, несмотря на наличие интересных результатов, выводы оказываются поверхностными и слабыми. Третья очень распространенная ошибка: за выводы выдаются результаты исследования, тогда как выводы должны быть умозаключением из полученных результатов, но не их повторением. В связи с этим руководителю проектной работы следует научить учащегося грамотно формулировать выводы, в которых были бы представлены все основные достижения работы. Конечно, умение правильно делать выводы научного исследования еще более важно для учащегося вуза, и мы можем помочь ему в этом еще в школе.



10. «Школа – Наука». Хорошо известно сочетание «Школа – ВУЗ». Я же предлагаю еще одно сочетание «Школа – Наука», которое так важно при нынешнем дефиците научных кадров в России. В научную деятельность студенты могут включаться еще с первых курсов вузов. Мы же можем проводить интересные и востребованные в науке исследования уже в школе. Они развивают интерес учащегося, подчеркивают значимость его работы. Некоторые темы научных исследований столь масштабны, что коллективы институтов и других исследовательских учреждений не способны охватить их в полной мере. Подобные работы выполнялись и в Лицее 1502 при МЭИ. В 2009/2010 учебном году учащийся Д. Боченко исследовал разнообразие редких видов растений, грибов и животных в одном из «спальных» районов г. Москвы. Такие районы обычно слабо изучаются природоохранными организациями города. Список из 11 редких видов был передан в Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. После окончания лицея Д. Боченко продолжил исследование, сосредоточившись на орнитофауне водоотстойников. Вторая работа была выполнена в 2010/2011 учебном году лицеистов И. Балашовым. Она была посвящена палеоэкологии обрастаний на рострах головоногих моллюсков белемнитов. Результаты оказались столь интересными, что она была заслушана на конференции в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН, наряду с исследованиями студентов, аспирантов и молодых кандидатов наук. Планируется ее продолжение на более высоком уровне.

Таким образом, выполнение проектных работ помогает школьникам получить важнейшие навыки, которые будут востребованы при обучении в вузе и выполнении первого серьезного научного исследования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методики определения антропогенных загрязнений с помощью школьного экологического мониторинга / А.К. Макаров [и др.]. – М.: Изд-во МЭИ, 2003. – 70 с.

УДК 54:378.147

**О.В. ПОДДУБНАЯ, И.В. КОВАЛЕВА, Т.В. БУЛАК**

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Могилёвская область*

#### **ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ КАК КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ**

Присоединение Беларуси к Болонской конвенции предусматривает перестройку высшего профессионального образования. В современных условиях в связи с возросшей потребностью в специалистах высокой квалификации предъявляются жесткие требования к подготовке студентов технических специальностей вузов, в том числе и сельскохозяйственных. Проблема высшего образования сегодня в том, как от фундаментальных знаний перейти к инновациям и обеспечить подготовку специалиста к конкретной работе. Для работы нужен не столько отличник-теоретик, сколько практико-ориентированный специалист, а если пользоваться понятиями Болонской декларации, то – бакалавр. Поэтому в