



- подготовка собственного выступления в ходе лекций стимулирует самообразование студентов, а также способствует развитию навыков учебного сотрудничества;
- повышает объем общения лектора с аудиторией после демонстрации видеоотчетов студентов о своих научных работах;
- студенты в ходе лекций приобретают навыки общественных выступлений, ведения дискуссий.

Как результат такой работы, студенты научного кафедрального кружка активно принимают участие в подготовке вузовских студенческих конференций, а в дальнейшем продолжают работать в научных кружках клинических кафедр.

Привлечение студентов в работу на лекции позволяет уже к 7-8 лекции использовать *мультимедийную лекцию-конференцию*, когда студенты заранее знают тему и имеют распечатанный основной материал лекции. В ходе такой лекции лектором озвучиваются лишь некоторые важнейшие моменты темы или наиболее сложные, а по ходу объяснения студенты на своих распечатках делают пометки, записи и т. д. Вторую половину лекции студенты задают вопросы по материалу лекции.

При изучении «Биоорганической химии» (весенний семестр) проводится *мультимедийная лекция с процедурой пауз*. То есть, когда лектор заранее разбивает материал лекции на логически завершённые части и продумывает для студентов задания, которые они будут выполнять в паузах между чтением лекции.

Изложение одной части не должно превышать 15-17 мин, а выполнение задания 3-4 мин.

Процедура лекции состоит из нескольких этапов изложения материала и пауз. Необходимо помнить, что задания не должны быть объемными. И для их выполнения используется материал новой лекции, кроме того, заданием может быть составление схемы химического процесса, подбор вопросов по материалу лекции, которые затем задаются лектору.

Перспективными направлениями развития мультимедийных лекций, мы считаем, должна стать интеграция мультимедийных средств представления материала с системами выполнения лабораторных и практических занятий, а также с системами контроля знаний в единые учебно-методические комплексы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганчеренок, И.И. Инновационная деятельность и высшее образование: европейское видение до 2020 года / И.И. Ганчеренок // Инновации в образовании. – 2005. – № 2. – С. 5-8.
2. Чернышева, А.Р. Изучение динамики окислительного разложения витамина С в плодовоовощной продукции / А.Р. Чернышева // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст. VII респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 23–24 апр. 2015 г. : в 5 т. / Гомел. гос. мед. ун-т ; редкол.: А. Н. Лызикив [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2015. – Т. 5 – С. 123-125.
3. Чернышева, А.Р. Термодинамический и микробиологический подходы к характеристике моющей активности мыла / А.Р. Чернышева // Проблемы экологии и экологической безопасности: сб. материалов II Междунар. заочной науч.-практ. конф.: – Минск: КИИ, 2015 – С. 29-31.

УДК 54(072.8)+502/504(072.8)

**В.А. Шарагов**

*Бельцкий государственный университет имени Алеку Руссо,  
г. Бельцы, Республика Молдова*

### **ПРИМЕНЕНИЕ СТУДЕНТАМИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА, В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Студенты химических и экологических специальностей выполняют много экспериментальных работ, в которых проводятся измерения физических величин. В любом эксперименте важно выявить источники погрешностей и предупредить грубые промахи. Избежать случайных ошибок в физических измерениях практически невозможно, но их



можно обнаружить и устранить путем воспроизведения опытов. Более сложной задачей является выявление систематических погрешностей эксперимента. Решается эта проблема за счет компетентности экспериментатора.

Традиционный подход для выявления источников погрешностей в физических измерениях не способствует формированию у студентов целостного представления об эксперименте. Цель работы заключалась в разработке методики определения факторов, влияющих на результаты эксперимента по химическим и экологическим дисциплинам с позиций системного анализа.

Понятие "системный анализ" не имеет однозначного толкования. Пожалуй, наиболее емкое определение разработал В.Н. Садовский: *"Системный анализ представляет собой совокупность методов и методик выработки и принятия решений при проектировании, конструировании и управлении сложными и сверхсложными объектами (социальными, экономическими, техническими и т. д.)"* [1]. На наш взгляд, данное понятие можно определить следующим образом: "Системный анализ это всестороннее исследование объекта для получения о нем целостного представления и выявления его взаимодействия с другими объектами".

Согласно [2], *"основным и наиболее ценным результатом системного анализа признается не количественно определенное решение проблемы, а увеличение степени ее понимания и сущности различных путей решения"*.

Основой системного анализа является системный подход, в котором любой объект рассматривается как система. Зайцев О.С. определяет систему следующим образом: *"Система – это множество элементов, находящихся в таких отношениях и связях друг с другом, которые придают ей целостность и единство"* [3]. В качестве элементов системы выступают предметы, вещества, свойства, признаки, понятия, законы и т. д., т. е. любые объекты материального и абстрактного характера.

Самой сложной и ответственной процедурой в системном анализе является построение обобщенной модели, отображающей все те факторы и взаимосвязи между ними, которые могут влиять на процесс принятия решения [2].

В Бельцком государственном университете имени Алеку Руссо для студентов второго цикла обучения (мастерат) специализации "Дидактика химии" преподается курс "Системный анализ в химии" (всего 40 часов), закладывающий фундамент для формирования системного мышления студентов. Для специализации "Агроэкология" (мастерат) часть курса "Методика и этика исследований" (всего 40 часов) посвящена применению системного анализа для определения факторов, влияющих на результаты эксперимента. Студенты первого цикла обучения специальности "Биология и химия" осваивают системный анализ для определения факторов, влияющих на результаты эксперимента в лабораторном практикуме, а также для представления характеристики вещества и классификации веществ и материалов.

Нами разработана методика определения факторов, влияющих на результаты эксперимента, с позиций системного анализа, которая включает следующие этапы:

- 1) составление системы, необходимой для проведения эксперимента;
- 2) анализ функции каждого элемента системы и установления факторов, влияющих на результаты эксперимента;
- 3) анализ влияния каждого фактора на полученный результат;
- 4) ранжирование факторов по степени их важности;
- 5) расчет погрешности физических измерений и совершенствование методики проведения эксперимента.

Рассмотрим применение предложенной методики на примере определения плотности стекла методом гидростатического взвешивания. Сущность метода заключается в определении отношения разницы массы образца стекла, взвешенного в воздухе и в жидкости.



### *1. Составление системы, необходимой для проведения эксперимента.*

Для определения элементов системы рекомендуется нарисовать схему или рисунок с изображением аппаратуры, образцов и т. д., необходимых для проведения эксперимента. В нашем случае элементами системы являются: 1) образец стекла; 2) стеклянный стакан; 3) дистиллированная вода (или другая жидкость); 4) металлическая проволока диаметром примерно 0,1 мм; 5) аналитические весы; 6) лабораторный термометр с ценой деления не более 1°C; 7) этиловый спирт; 8) подставка под стакан; 9) полярископ-поляриметр; 10) воздух; 11) экспериментатор.

### *2. Анализ функции каждого элемента системы и установление факторов, влияющих на результаты эксперимента.*

Выясняется назначение и функция(и) каждого элемента системы. Затем устанавливается, каким образом данный элемент влияет на результат эксперимента, т. е. определяются факторы. Например, для элемента "образец стекла" выделяются следующие факторы: форма, размеры, масса и количество образцов, состояние поверхности образца (гладкая, шероховатая, раковистая, дефектная и т. д.), качество стекла (наличие разного рода примесей – газовых пузырьков, стекловидных и посторонних включений, наличие остаточных напряжений, качество отжига и т. д.); химический состав и структура стекла и др.

Аналогичным образом устанавливаются факторы для всех других элементов. Следует обратить внимание на то, что на данном этапе записываются все факторы, даже если они на первый взгляд не могут повлиять на результат эксперимента.

### *3. Анализ влияния каждого фактора на полученный результат.*

Сначала устанавливается количественное влияние каждого фактора на результат эксперимента. В нашем примере для элемента "образец стекла" экспериментально проверяется, как повлияет на значение плотности стекла масса, форма и размеры образца. Для этого, по мере возможности, необходимо приготовить образцы различной формы и размеров, но того же химического состава и качества. Наши исследования показали существенную разницу в плотности стекла для образцов плоской формы и в виде кусков. Затем также экспериментально выясняется влияние других факторов (состояния поверхности образца, качества стекла и т.д.).

За редким исключением полная количественная экспертиза всех факторов невозможна, поэтому чаще всего проводится качественный анализ влияния некоторых факторов на результат эксперимента.

### *4. Ранжирование факторов по степени их важности.*

Для любой системы, даже самой простой, выявляется большое число факторов, влияющих на результаты эксперимента. Для минимизации погрешностей эксперимента целесообразно провести ранжирование факторов по степени их важности.

### *5. Расчет погрешности физических измерений и совершенствование методики проведения эксперимента.*

Знание факторов, влияющих на результаты эксперимента, позволяет исключить из него несовершенные места и повысить точность измерения физических величин.

Опыт преподавания в университете показывает, что студенты легко усваивают системный анализ. Не менее важно, что системный анализ быстро развивает логическое мышление и позволяет сформировать целостное представление об эксперименте и факторах, влияющих на полученный результат.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бреховских, С.М. Основы функциональной системологии материальных объектов / С. М. Бреховских. – М.: Наука, 1986. – 192 с.
2. Мельникова, Л.И. Системный анализ при создании и освоении объектов техники / Л.И. Мельникова, В.В. Шведова. – М.: ВНИИПИ, 1991. – 85 с.



3. Зайцев, О.С. Общая химия. Направление и скорость химических процессов. Строение вещества: учебное пособие для студентов нехимических специальностей университетов / О.С. Зайцев. – М.: Высшая школа, 1983. – 248 с.

УДК 541.6

**П.Б. Шибяев**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Российская Федерация

## МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА ПО ХИМИИ НА СЕРВИСЕ GOOGLE PLAY

По данным международной аналитической компании Gartner, во 2-м квартале 2013 года в России было отгружено 2,6 миллиона персональных компьютеров – 1,7 миллиона ноутбуков и 900 тысяч десктопов. За аналогичный период прошлого года было реализовано 3,6 миллиона ПК [1]. Таким образом, поставки компьютеров сократились на 28%, причем десктопов на 8%, а ноутбуков сразу на 35%. Можно предположить, что на такое снижение спроса повлияло сразу несколько факторов, в том числе рост популярности планшетов и смартфонов (по данным IDC, их поставки по сравнению с прошлым годом выросли почти на 60%) [2].

На данный момент более 75% продаваемых в мире смартфонов и планшетов работают под управлением Android [2]. Эта ОС добилась лидерства и на рынке планшетов. По последним данным, 2 из 3 продаваемых планшетных компьютеров работают на мобильной ОС Google. В связи с этим представляется актуальным вопрос мониторинга развития образовательного сегмента в Google play. На сегодня данный сегмент содержит тысячи разнообразных приложений в том числе по химии и материаловедению, особенно развито его американское подразделение.

Лидером российского образовательного сегмента Google play в области химии является приложение – Таблица Менделеева (Periodic Table) (рис. 1). Представляет собой простую в использовании периодическую таблицу химических элементов.

Таблица Менделеева

110 Дармштадтий (271)  
2-8-18-32-32-17-1

Галогены  
Щелочные металлы  
Щелочноземельные металлы  
Переходные металлы  
Постпереходные металлы  
Лантаноиды  
Актиноиды  
Инертные газы  
Полуметаллы

Для элементов, не имеющих стабильных изотопов, в скобках указывается масса изотопа с наибольшим периодом полураспада.

12:33

Рисунок 1 – Приложение – Таблица Менделеева в Google play [3]

Также представляет интерес кластер приложений, позволяющих просматривать 3D структуры молекул, строить новые и оптимизировать их энергию и геометрию различными