

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

*А.В. Пец*

кандидат физико-математических наук,  
профессор кафедры теории и  
методики профессионального образования БГАРФ  
pets119@rambler.ru

## ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В СИСТЕМЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ

*В работе предложена концепция цифровой лаборатории, как междисциплинарного образовательного ресурса*

Ключевые слова: цифровая лаборатория, виртуальные приборы, учебные методические модули.

В рекомендациях Европейского Совета по адаптации образования к потребностям информационного общества «цифровая компетентность» (digital competence) отнесена к ключевым компетентностям человека в XXI веке. Эта компетентность основана на логическом мышлении, высоком уровне владения информационными и коммуникационными технологиями.

В педагогике известно понятие - электронная (виртуальная) лаборатория, которая в [1] определена «как электронная среда, позволяющая создавать и исследовать наглядные модели реальных явлений». Интерактивное взаимодействие (диалог) возникает в электронной лаборатории как результат мультимедийного представления отклика математической модели на изменение параметров изучаемого динамического процесса.

Цифровые лаборатории относятся к новому поколению естественнонаучных лабораторий. Общепринятого определения термина «цифровая лаборатория» в научной литературе по педагогике нет. Однако можно выделить два существенных признака. Во-первых, во всех цифровых лабораториях используются аналого-цифровые преобразования (АЦП) потоков данных, получаемых от сенсоров и датчиков физических величин. Во-вторых, в отличие от виртуальных лабораторий, в цифровой лаборатории физические процессы изучаются в реальном масштабе времени по показаниям виртуальных приборов.

Для приобретения учащимися навыков работы с технологией виртуальных приборов нами разработан лабораторный учебный методический модуль. В модуле используется система сбора данных USB-6009 компании National Instruments, среда графического программирования виртуальных приборов LabVIEW и комплект традиционных (аналоговых) приборов. Учебный модуль направлен на формирование компетенций в

следующих областях инженерного знания: 1) измерение физических величин; 2) математическая обработка аналоговых и цифровых измерений; 3) сравнение результатов измерений; 4) определение границ эффективности цифровых технологий по метрологическим характеристикам систем сбора данных (частота оцифровки сигналов, разрешение АЦП и др.); 5) решение проблем визуализации измерений; 6) создание компьютерной измерительной системы с помощью инструментов «экспресс приборы».

Методическое обеспечение модуля адаптировано к педагогической системе непрерывной профориентированной подготовки учащихся в комплексе «лицей-вуз». На рис. 1 представлены фрагменты экрана монитора на этапах визуализации измерений физических величин.

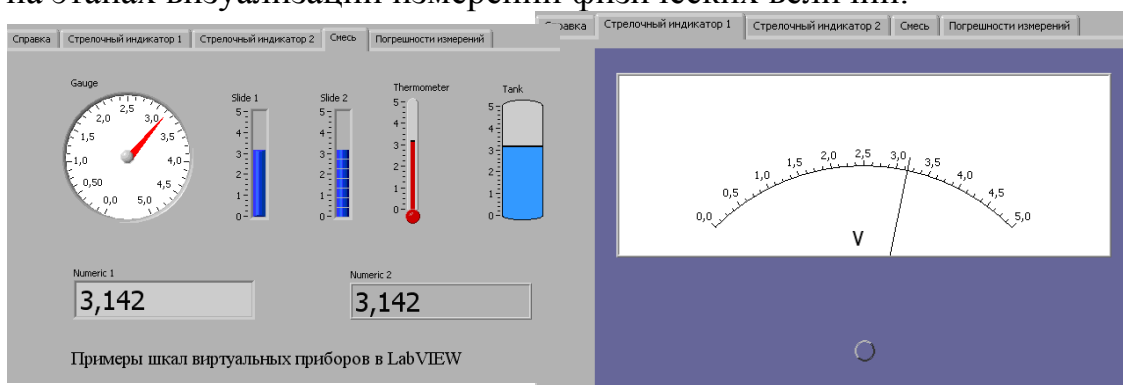


Рис. 1. Примеры выбора шкал виртуальных приборов

Практика показала эффективность использования цифровых USB-лабораторий в индивидуальной подготовке школьников и студентов к теоретическим и экспериментальным турам олимпиад по физике, информатике, научно-практическим конференциям. Нами предложены проекты цифровых лабораторий, которые позволяют организовать исследовательскую деятельность учащихся на лабораторных и лекционных занятиях, а также, благодаря мобильности современного компьютерного оборудования, вне стен учебного заведения [2]. Концепция модульной структуры электронного образовательного ресурса является одним из направлений научной деятельности исследовательской группы, организованной в Калининградском морском лицее профессором Бокаревой Г.А.

Другой, существенной для профессиональной педагогики, стороной цифровых электронных технологий являются организация на их основе новых межпредметных связей. Понять особенности этого процесса позволяет разработанная нами цифровая лаборатория, в которой можно проводить эмпирические исследования явлений из различных разделов дисциплин естественнонаучного цикла: теория потоков в сетях, законы Кирхгофа, работа консервативных сил, теория измерений. В этом ракурсе, цифровая лаборатория позиционируется как междисциплинарный образовательный ресурс.

Объектная часть предлагаемой цифровой лаборатории содержит 12 различных по номиналу резисторов, соединенных в сеть с бинарными отношениями между узлами (рис.2). Точки  $\alpha$ ,  $\beta$  подключения к сети источника напряжения USB порта можно выбирать произвольно. Таким образом, имеется более 100 различных маршрутов перемещений по сети.

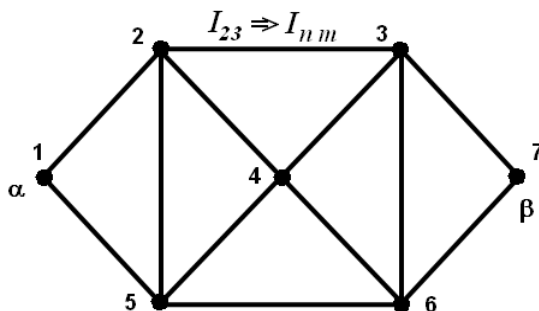


Рис.2. Схема сети используемой в электронном пособии.

Для определения значений физических величин применена USB консоль RHYCON компании RHYWE (Германия), которую можно использовать для проведения опытов с характерным разрешением по времени не менее 5 мс и по напряжению – 0,005В.

Цифровая лаборатория с USB портом является здоровьесберегающей образовательной средой, может использоваться в домашних условиях и обладает следующими эргономическими свойствами: 1) возможность подключения датчиков без прерывания работы компьютера; 2) используется USB источник стабильного и безопасного напряжения; 3) наличие в компьютере нескольких USB портов; 4) автоматическое распознавание и настройка измерительных датчиков, что важно для малоподготовленных пользователей.

Приведем примеры тематических разработок учебных занятий.

Теория измерений. Ученику предлагают: 1) измерить сумму падений напряжений на участках (например: 2-5, 5-4, 2-4); 2) оценить случайную погрешность (по выборке из  $N=10$  измерений); 3) оценить приборную погрешность цифровых измерений; 4) сравнить полученные результаты оценки погрешностей измерений с данными автоматизированной системы сбора и обработки данных (объем выборки 100 измерений); 5) сравнить результаты измерений между собой и дать им интерпретацию на основе законов Кирхгофа.

Электростатика. Перед учеником ставится задача количественной проверки теоретического утверждения о независимости работы электростатических сил от формы пути. Для этого надо измерить напряжения на участках различных маршрутов, проложенных между точками  $\alpha$ ,  $\beta$  (см. рис.2). Работу выражают в электрон-вольтах (эВ), предварительно пояснив физический смысл этой единицы измерения. Вычисления, в силу их

большого объема, рекомендуется проводить в табличном редакторе Excel. Пример обработки экспериментальных данных приведен в таблице 1.

Табл.1. Результаты измерений работы А по маршруту  $\alpha = 1, \beta = 7$ .  
Доверительная вероятность  $P=0,95$ .

идентификатор участка маршрута					Средн ее значение А, эВ	Полна я погрешность, эВ
работа на участке, эВ						
1	2	4	3		<b>1.134</b>	<b>0.010</b>
-2	-4	-3	-7			
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
<b>.552</b>	<b>.336</b>	<b>0</b>	<b>.246</b>			
1	2	4	3	5	<b>1.133</b>	<b>0.011</b>
-2	-4	-3	-5	-7		
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>.552</b>	<b>.336</b>	<b>0</b>	<b>.085</b>	<b>.160</b>		
1	6	2	3	4	<b>1.127</b>	<b>0.012</b>
-6	-2	-3	-4	-5		
<b>1</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>.008</b>	<b>0.457</b>	<b>.326</b>	<b>.010</b>	<b>.080</b>	<b>.160</b>	

Исследование максимального потока в сети. Идея исследования состоит в использовании аналогии между током в электрической цепи, законом сохранения заряда и пропускной способностью ребер сети. Цель работы – экспериментальная проверка утверждения: максимальная величина потока через сеть равна минимальной из пропускных способностей её простых сечений (теорема Форда и Фалкерсона [3]). Для этого, студент определяет по закону Ома

$$I_{nm} = \frac{U_{nm}}{R_{nm}} \quad (1)$$

силу тока на участках цепи. Напряжение в этой формуле можно интерпретировать как трафик, а сопротивление участка рассматривать как нагрузку информационного канала (количество пользователей). Таким образом, по формуле (1) вычисляется пропускная способность одного ребра  $I_{nm}$ . По завершению измерений обучаемому предлагается провести количественный и качественный анализ проведенных опытов, обобщить их, дать им интерпретацию на основе физических и математических понятий.

В заключении, сформулируем основные выводы проведенного исследования.

1. Образовательные цифровые USB лаборатории характеризуются:  
а) аналого-цифровыми преобразованиями в реальном времени информационных потоков от датчиков физических величин; б) позволяют

визуализировать разнообразные процессы и создавать их мультимедийные копии; в) обладают высокими эргономическими параметрами; г) допускают автоматизацию измерений до уровня малоподготовленного пользователя; д) являются источником новых междисциплинарных связей; е) позволяют в едином учебном процессе осуществить интеграцию теоретических и эмпирических методов познания. В совокупности, указанные характеристики определяют дидактический потенциал и роль цифровых лабораторий в профориентированном образовании.

2. Детерминация содержания междисциплинарных модулей фундаментальной значимостью и прикладной направленностью позволяет на основе модульной концепции цифрового информационного ресурса учебного заведения реализовать идеи [4] опережающего образования.

3. Синтез виртуальных и цифровых лабораторий создает условия использования в профориентированном педагогическом процессе разновидности дидактического принципа отбора содержания по значимости, получившей в научной литературе название - «решающие эксперименты» [5].

### Литература

1. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. Составители: И.В. Роберт, Т.А. Лавина. - М.: ИИО РАО, 2009. – 98 с.

2. Пец А.В. Проектирование электронных учебных пособий нового поколения. // Материалы XIV международной конференции. «Современное образование: содержание, технологии, качество», т.1. - Санкт Петербург, 2008. – с. 139-141.

3. Редькин Н.П. Дискретная математика: Курс лекций для студентов-механиков. - СПб.: Издательство «Лань», 2003.- 96с.

4. Ващекин Н.П., Урсул А.Д. Ориентиры опережающего образования. // Социологические исследования. № 5. - М. 2000. – с. 90-97.

5. Тригг Дж. Решающие эксперименты в современной физике. – М. «Мир», 1974. – 159с.

**Л.В. Маренникова**  
кандидат педагогических наук,  
старший преподаватель  
кафедры иностранных языков БГАРФ  
marennikova\_lada@mail.ru

### **Обучение менеджеров английскому языку по методу проектов (на примере выполнения проекта “Качества успешного менеджера”)**

*В статье рассматриваются особенности этапов обучения по методу проектов, структура обучения по данному методу, описывается апробация проекта “Качества успешного менеджера” при обучении менеджеров английскому языку на основе проектной методике*

Ключевые слова: обучение менеджеров английскому языку; метод проектов; качества успешного менеджера

Обучение иностранному языку в вузе на основе метода проектов структурируется по этапам в соответствии со структурой проектной методики обучения. Как показывает анализ научных работ, вопрос структурирования проектов остается проблемой, открытой для дискуссии. Во-первых, нет единого мнения относительно количества этапов проекта, во-вторых исследователи по-разному подходят к рассмотрению целей и задач каждого этапа.

Как отмечает Diana L. Fried-Booth [10], проектная работа состоит из трех основных этапов: этапа планирования, этапа внедрения, а также этапа создания конечного продукта. Kedir Assefa Tessema [12] также выделяет три этапа проектной работы, однако по-другому подходит к задачам каждого из них: в качестве первого этапа он определяет описание проблемы, в качестве второго - определение причины проблемы, третьего - предложение решения проблемы.

Е.С. Полат выделяет шесть этапов проектной работы: выявление и формулировка общей проблемы, определение объекта исследования, выявление предмета исследования, формулировка гипотез, определение направлений работы, определение способов поиска источников информации по направлениям [7].

Опираясь на одно из ключевых положений концепции менеджмента знаний о том, что *“именно ознакомительное знание необходимо поставить во главу угла”* [5], а также учитывая учебный принцип *PPP* при обучении английскому языку (*presentation, practice and production* – представление темы, практическая работа и воспроизведение результата)[11], мы ввели *ориентировочно - ознакомительный этап* в качестве первого этапа проектной работы.

Анализируя работы отечественных и зарубежных авторов с проектной методикой при обучении английскому языку, согласуясь с целями и логикой учебной деятельности, учитывая практический опыт работы с проектной методикой при обучении менеджеров английскому языку в вузе, мы предлагаем четыре этапа проектной работы: *ориентировочно - ознакомительный*; *поисковый*; *продуктивно – презентативный*; *рефлексивно - оценочный*. Таким образом, структура обучения иностранному языку на основе метода проектов нам представляется в следующем виде (см. таблицу1).

**Таблица 1. Структурная схема обучения иностранному языку на основе метода проектов**

Этапы работы	Цели учебного проекта на каждом этапе	Содержание деятельности студентов	Содержание деятельности и роль преподавателя
<b>1. Ориентировочно-ознакомительный</b>	1. Познакомиться с новой лексикой, освоить ее; 2. Познакомиться с ключевыми словами темы, освоить их; 3. Изучить сущность вопроса-проблемы;	1. Знакомятся с новой лексикой, переводят ее на русский; 2. Изучают и переводят ключевые слова, определения и понятия темы; 3. Знакомятся с проблемой, отвечают на вопросы, заполняют таблицы (Grids); 4. Обсуждают форму презентации конечного продукта;	1. Вводит новую лексику, предоставляет копии с текстами, ключевыми словами темы; 2. Предлагает вопросы к теме; 3. Знакомит с проблемой проекта; обозначает проблемную задачу-цель проекта, разрабатывает таблицы (Grids); 4. Формирует группы, пары, распределяет вопросы между группами для последующего поиска информации; 5. Предлагает форму презентации конечного продукта, обсуждает ее со студентами;
<b>2. Поисковый</b>	1. Формировать опыт работы с аутентичным языком; 2. Совершенствовать навыки чтения; 3. Формировать словарный запас по теме; 4. Формировать запас функциональных речевых единиц для обсуждения темы; 5. Формировать навыки устного и письменного дискурса;	1. Ищут необходимую информацию по теме и проблеме проекта в интернете, работают с библиотечными ресурсами, анализируют информацию; 2. Работают с интернет-ресурсами, переводят аутентичный текст в интернете; 3. Формулируют проблему совместно с преподавателем; 4. Осваивают функциональные речевые единицы;	1. Координирует деятельность студентов, указывая возможные пути, стратегии поиска информации, возможные информационные источники; 2. Обозначает проблемную задачу-цель проекта; 3. Задает наводящие вопросы, помогает в формулировке и разработке проблемы; 4. Предлагает функциональные речевые единицы для дискуссии;
<b>3. Продуктивно-презентативный</b>	1. Формировать навыки письменного и устного дискурса как активных видов речевой деятельности; 2. Формировать навыки	1. Создают конечный продукт проекта на основе найденной информации; 2. Обмениваются значимой информацией в	1. Определяет форму презентации конечного продукта; 2. Распределяет вопросы для дискуссии; 3. Оценивает конечный

	аудирования, коммуникативные навыки;	ходе дискуссии по проблеме проекта; 3.Вырабатывают свою позицию по вопросу, ведут дискуссию;	продукт, его содержательную и языковую стороны на основе оценочных шкал ЕГ;
<b>4. Рефлексивно-оценочный</b>	1.Формировать языковую автономию - language learner autonomy и рефлексивные навыки – self-reflection skills	1.Заполняют дневники-“Diaries” и схему вопросов – “Student Feedback Questionnaire”; 2.Самостоятельно оценивают результаты проектной деятельности, ее содержательную и языковую стороны, используя задокументированные результаты конечного продукта проекта;	1.Знакомит с формой дневника - “Diary” и схемы вопросов – “Student Feedback Questionnaire”; 2.Проверяет дневники, наблюдает и отслеживает языковой прогресс (увеличение словарного запаса, количество усвоенных лексики, функциональных языковых единиц, развитие разных видов речевой деятельности); 3.Оценивает содержательную сторону проектной деятельности - значимость проектной работы для студентов;

На основе вышеприведенной структурной схемы обучения иностранному языку по методу проектов нами был разработан информационный проект “Качества успешного менеджера”, который был проведен со студентами 2 курса специальности 080507 “Менеджмент организации” на базе Балтийской государственной академии в 2010г.

Рассмотрим обучение менеджеров английскому языку на примере выполнения студентами информационного проекта “Качества успешного менеджера”.

В основу названия проекта легла тема “Качества успешного менеджера”. В процессе выполнения проекта были исследованы различные сайты в Интернете, проведен опрос-интервью ряда компаний с целью выяснить – какие же качества необходимы для успешной деятельности менеджера.

На ориентировочно-ознакомительном этапе происходило знакомство с темой. Преподаватель предоставлял студентам копии с текстами о качествах успешного менеджера и ключевыми словами темы. Студенты познакомились с новой лексикой, переводили ее на русский язык, изучали и переводили ключевые слова темы, переводили текст о качествах успешного менеджера. Затем преподаватель предлагал ответить на вопросы к теме: какие качества образуют базовый набор черт менеджера? Каковы ключевые качества менеджеров? Почему коммуникация – одна из самых важных компетенций для менеджера? Каковы ключевые аспекты успешной деятельности



менеджера? Как коммуникация проявляется в деловой активности менеджера? Какие функции являются существенными для успешного менеджера? Какие качества, по вашему мнению, необходимы и подходят профессии менеджера? Какими качествами из перечисленных обладаете вы? Каких качеств вам не хватает? Какие качества, по вашему мнению, вы можете развить в себе?

После ответа на вопросы, в качестве дополнительной работы студентам предлагалось изучить и заполнить таблицу “Personal qualities of a manager” “Личные качества менеджера”( см. таблицу 2.). После заполнения таблицы студенты совместно с преподавателем обсуждали форму презентации конечного продукта. Мы предложили такую форму конечного продукта как сочинение – эссе с последующей устной презентацией перед группой.

На поисковом этапе студентам предлагалось найти информацию в Интернете о качествах менеджера, которые обеспечивают успех в профессиональной деятельности и провести интервью с менеджером какой-либо из калининградских компаний, выяснив, какие качества делают менеджера успешным и перевести его на английский язык, представив результаты поиска группе (в форме устной презентации).

После ознакомления с темой, на основе найденной информации преподаватель совместно со студентами обозначил проблемную задачу-цель проекта: “Для того чтобы быть успешным, менеджер должен обладать определенными качествами. Некоторыми из них менеджер может обладать от природы, в то время как другим качествам необходимо научиться. Считается, что в управлении существует множество стилей и поэтому менеджеру необходимы различные личностные качества для успеха, однако существует некоторые базовые черты личности, которыми необходимо обладать управленцу, которые необходимо знать, развивать, совершенствовать (базовые качества менеджера предлагалось изучить в тексте). Студентам также предлагалось самостоятельно сформулировать проблему на основе найденной информации, преподаватель помогал в формулировке проблемы, задавая наводящие вопросы.

**Таблица 2. “Личные качества менеджера” (“Personal qualities of a manager”)**

Persistent - настойчивый	Persuasive- убедительный
industrious - трудолюбивый	Imaginative-творческий
resolute - решительный,	Flexible-гибкий
inquisitive - любознательный	Efficient-производительный
self-possessed –имеющий самообладание	Sensible-чувствительный
Rational - разумный	Intellectual-рациональный
Courageous - смелый	Observant-наблюдательный
Industrious - трудолюбивый	hard working-трудолюбивый
Considerate- тактичный	Neat-опрятный

dominant -лидер	Ambitious-амбициозный
Patient-терпеливый	Reliable- надежный
Diligent-прилежный	frank -искренний
exacting - требовательный	Honest-честный
responsible-ответственный	Intelligent-сообразительный
Decisive-решительный	communicative – общительный
Careful-заботливый	creative -творческий
friendly -дружественный	Composed-сдержанный

На продуктивно - презентативном этапе в процессе групповой работы одна группа рассказывала другой о качествах успешного менеджера на основе заполненной таблицы на предыдущем этапе, интервью, а также поиска информации в Интернете, а также писала сочинение о качествах успешного менеджера с последующей презентацией.

На основе найденной информации интервью и сочинения преподаватель совместно со студентами распределял вопросы для дискуссии по теме “Какие качества являются для менеджера успешными”. В ходе дискуссии каждая группа вырабатывала свою позицию по вопросу и кто-либо из группы ее представлял, приводил примеры.

На рефлексивно - оценочном этапе студенты заполняли Дневник (“Diary”) и Схему вопросов (“Student Feedback Questionary”)[4]. Оценка деятельности студентов производилась по следующим параметрам:

- лингвистическим: (по соответствующим шкалам “Говорение”, “Письмо” на основе материалов ЕГЭ) [6];
- коммуникативным (по шкале “Взаимодействие на основе моделированной ситуации” на основе материалов ЕГЭ)[6];
- по наличию выполненного проекта (в виде монологического высказывания на этапе презентации и эссе), и приложения в виде Дневника (“Diary”) и Шкалы вопросов (“Student feedback questionnaire”) [4].

### Литература

1. Бокарева Г.А. Совершенствование системы профессиональной подготовки студентов: ( На примере обучения математике в техническом вузе). – Калининград: Кн. изд-во, 1985. -264с.
2. Голикова Л.В. Формирование профессиональной иноязычной коммуникативной компетентности студентов неязыкового вуза на основе проектной технологии обучения. [ электронный ресурс] Дисс.....канд. пед. Наук – М., РГБ , 2005 (Из фондов Российской Государственной библиотеки).
3. Корс Н.В.Междисциплинарный профоринированный проект “Химическая кинетика”. – Калининград: БГА РФ, 1998. – 35с.
4. Маренникова Л.В. Деловой английский. – Калининград: БГА РФ, 2007. – 58с.
5. Миллер Б.З. Концепция управления знаниями в современных организациях//Российский журнал менеджмента, 2003, №1.
6. Прохорова Е.Ф., Тимофеева Т.М. Английский язык: Учебно-методическое пособие по курсу

7. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Изд. центр “Академия”, 2001. – 272с.
8. Силанов А.Н. Социально-педагогические условия моделирования программы профессиональной подготовки учителя для работы в профильной школе: Автореф. дисс. ...канд. пед. наук. – Калининград, 2006.
9. Слостенин В.А., Каширин В.П. Психология и педагогика. – М.: Изд. центр “Академия”, 2003. - 480с.
10. Diana L. Fried - Booth. Project work. – UK: Oxford university press, 2002. -127p. 9
11. Jeremy Harmer. The practice of English language teaching. - UK: Pearson Education Limited, 2005. – 365 p.
12. Kedir Assefa Tessema. Stimulating writing through Project-based tasks// Forum, 2005, №4.
13. Paul Emmerson. Business English Frameworks. – UK: Cambridge University Press, 2003. - 112 p.

**Е.М. Пискунов**  
**доктор технических наук,**  
**профессор кафедры БВМИ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова,**  
**С.В. Балыко**  
**кандидат педагогических наук,**  
**начальник кафедры БВМИ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова**  
**balsen@mail.ru**

### **Технология обучения вычислению достоверных значений энергий Гиббса гидратации катионов и анионов на основе термодинамических и электрохимических данных**

*Величины энергии Гиббса гидратации ионов в растворах перхлоратов, определены из термодинамических параметров реакций и электрохимических данных*

Ключевые слова: перхлораты, параметры, реакция, гидратируются, молекула воды, гидроксиды, галогениды, нитраты, и сульфаты.

В настоящее время принято считать, что существует принципиальная возможность вычисления энергии Гиббса гидратации отдельных ионов из электрохимических данных без каких-либо априорных предположений. Для этого необходимо знать значения стандартных электродных потенциалов в водных растворах как для гидратированного ( $E_{M^{n+}}^0 / M, \text{ гидр}$ ), так и для негидратированного ( $E_{M^{n+}}^0 / M, \text{ негидр}$ ) состояния иона.

Для растворов гидроксидов, галогенидов, нитратов и сульфатов [1,2] было показано, что энергия Гиббса гидратации любого катиона или аниона не является постоянной величиной. Она зависит от природы иона противоположного знака в соответствующем соединении. В любых соединениях анионы гидратируются значительно лучше катионов, что

обусловлено их размерами и строением молекул воды. Энергия Гиббса гидратации анионов больше соответствующей величины для катионов, как правило, на порядок и более.

Целью данной работы было определение достоверных значений энергий Гиббса гидратации ионов в растворах перхлоратов и проверка применимости закономерностей гидратации ионов, установленных нами ранее [1,2], для указанных растворов.

Значения стандартных электродных потенциалов металлов в водных растворах, относящиеся к их гидратированным ионам широко известны [3,4], а значения стандартных электродных потенциалов металлов в водных растворах перхлоратов, относящиеся к их негидратированным ионам, вычислены нами [5] и представлены в табл. 1.

Для катионов энергии Гиббса гидратации вычислялись по уравнению:

$$\Delta G_{M^{n+}}^{0 \text{ гидр}} = (E_{M^{n+}/M}^{0 \text{ гидрат}} - E_{M^{n+}/M}^{0 \text{ негидрат}}) nF \quad (1)$$

и приведены в табл. 2 и на рис. 1.

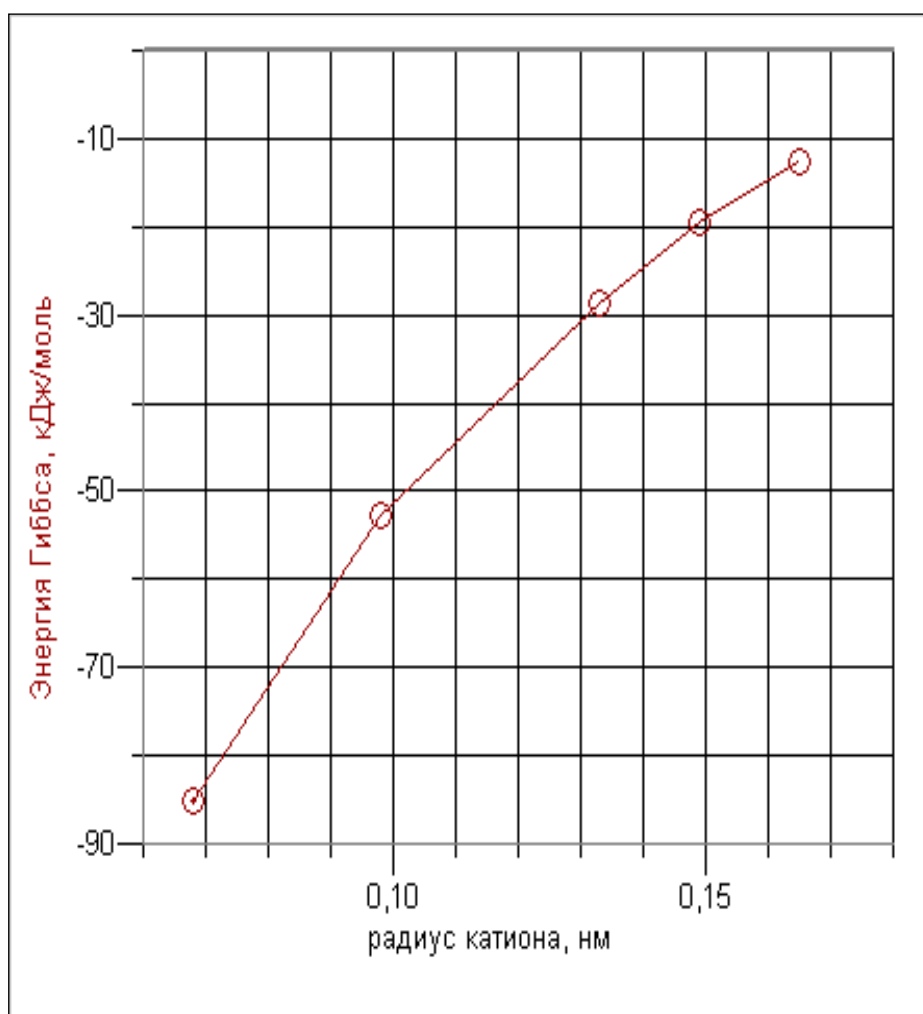
Таблица 1

Стандартные электродные потенциалы негидратированных ионов металлов в растворах и в безводных расплавах перхлоратов

Электрод	$E_{M^{n+}/M}^{0 \text{ негидрат}}, \text{ В}$
Ag <sup>+</sup> /Ag	1,379
Ba <sup>2+</sup> /Ba	- 2,307
Cs <sup>+</sup> /Cs	- 2,791
K <sup>+</sup> /K	- 2,627
Li <sup>+</sup> /Li	-2,164
Mg <sup>2+</sup> /Mg	- 1,244
Na <sup>+</sup> /Na	- 2,167
Rb <sup>+</sup> /Rb	- 2,722

Значения энергий Гиббса гидратации катионов в растворах перхлоратов

КАТИОН	$\Delta G^0_{\text{гидр}}$ , кДж/моль
$\text{Ag}^+$	- 55,961
$\text{Ba}^{2+}$	- 115,395
$\text{Cs}^+$	- 12,736
$\text{K}^+$	- 28,752
$\text{Li}^+$	-85,002
$\text{Mg}^{2+}$	-219,791
$\text{Na}^+$	- 52,777
$\text{Rb}^+$	- 19,586



Li+

Na+

K+

Rb+

Cs+

Рис. 1. Зависимость энергии Гиббса гидратации катионов щелочных металлов в растворах перхлоратов от радиуса катиона

Как следует из табл. 2 и рис. 1, гидратация катионов щелочных металлов в растворах их перхлоратов близка к гидратации этих катионов в растворах бромидов и иодидов [1] и обратно пропорциональна размеру катиона.

Используя значения энергий Гиббса гидратации катионов, полученные нами из электрохимических данных без каких-либо предварительных предположений (см. табл. 2), можно рассчитать значения энергий Гиббса гидратации аниона перхлората в различных растворах и выяснить закономерности его гидратации, используя справочные термодинамические данные.

Энергия Гиббса гидратации химического соединения  $MmX_n$ , где  $M^{n+}$  катион, а  $X^{m-}$  анион может быть, как известно, вычислена по уравнению:

$$\Delta G^{\circ}_{\text{гидр } MmX_n} = \Delta G^{\circ}(MmX_n, \text{ р-р; H}_2\text{O, станд. с., 298K}) - m\Delta G^{\circ}(M^{n+}, \text{ г., 298K}) - n\Delta G^{\circ}(X^{m-}, \text{ г., 298K}), \quad (2)$$

где  $\Delta G^{\circ}(MmX_n, \text{ р-р; H}_2\text{O, станд.с., 298 K})$  – энергия Гиббса образования соединения  $MmX_n$  в водном растворе;

$\Delta G^{\circ}(M^{n+}, \text{ г., 298K})$  – энергия Гиббса образования иона  $M^{n+}$  в газообразном состоянии;

$\Delta G^{\circ}(X^{m-}, \text{ г., 298K})$  – энергия Гиббса образования иона  $X^{m-}$  в газообразном состоянии.

Очевидно также, что энергия Гиббса гидратации соединения  $MmX_n$  равна сумме энергий Гиббса гидратации катионов и анионов:

$$\Delta G^{\circ}_{\text{гидр } MmX_n} = m\Delta G^{\circ}_{\text{гидр } M^{n+}} + n\Delta G^{\circ}_{\text{гидр } X^{m-}}. \quad (3)$$

Отсюда:

$$\Delta G^{\circ}_{\text{гидр } X^{m-}} = \Delta G^{\circ}_{\text{гидр } MmX_n} - m\Delta G^{\circ}_{\text{гидр } M^{n+}} / n. \quad (4)$$

Значения энергий Гиббса гидратации аниона перхлората в различных растворах вычислялись по уравнению (4), используя данные табл.2 и работ [6,7] для соединений  $MmX_n$ , и представлены в табл.3.

Таблица 3

Значения энергий Гиббса гидратации аниона перхлората от вида катиона в растворах перхлоратов

КАТИОН	$\Delta G^{\circ}_{\text{гидр}}$ , кДж/моль
$Ag^+$	-632,229
$Ba^{2+}$	-807,752
$Cs^+$	-492,324
$K^+$	-520,528
$Li^+$	643,008
$Mg^{2+}$	-1179,704

$\text{Na}^+$	-569,663
$\text{Rb}^+$	-508,694

На рис. 2 представлена зависимость энергии Гиббса гидратации аниона перхлората в растворах перхлоратов элементов главной подгруппы первой группы от радиуса катиона.

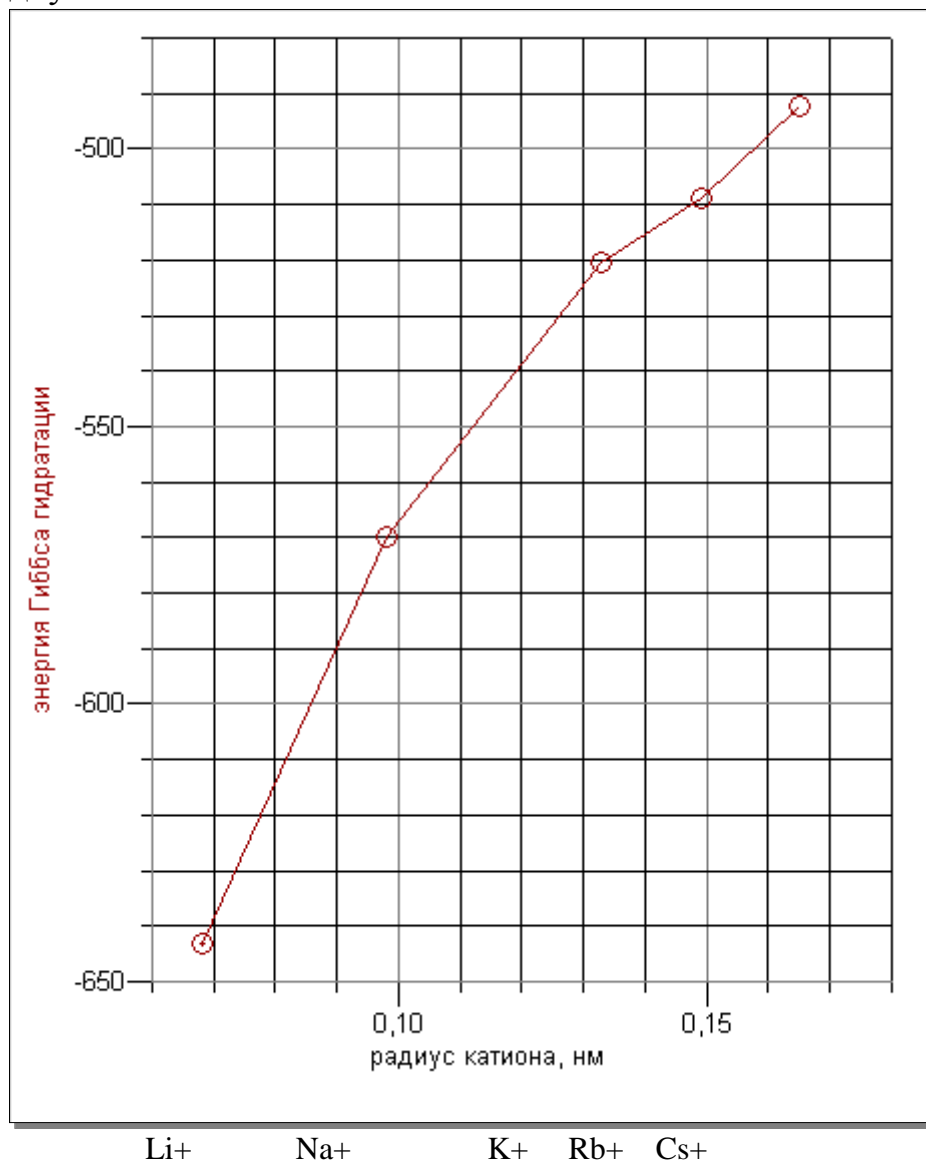


Рис.2. Зависимость энергии Гиббса гидратации аниона перхлората от радиуса катиона щелочного металла

Как следует из табл. 3 и рис. 2, значение энергии Гиббса гидратации аниона перхлората не является постоянной величиной. Оно зависит от того, с каким катионом связан анион перхлората в соответствующем соединении.

В любых соединениях анионы гидратируются значительно лучше катионов, что обусловлено строением молекул воды и электростатическим взаимодействием ионов. Энергия Гиббса гидратации анионов перхлората больше соответствующей величины для катионов, как правило, на порядок и более.

Из рис. 2 и табл. 3 следует, что для катионов главной подгруппы первой группы периодической системы элементов гидратация аниона перхлората обратно пропорциональна размеру катиона.

Полученные результаты подтвердили ранее сделанный нами вывод, что существует принципиальная возможность вычисления достоверных значений энергий Гиббса гидратации катионов и анионов, исходя из термодинамических и электрохимических данных без каких-либо предположений.

Априорно заложенный принцип в современные методы расчета гидратации катионов и анионов, заключающийся в том, что в водных растворах любого состава гидратация данного катиона или аниона не она не зависит от вида соответствующего противоиона, оказался не соответствующим действительности. Поэтому накопленный за многие десятилетия мировой банк данных по гидратации ионов также не является достоверным.

Впервые установлены следующие закономерности:

- Гидратация любого иона в растворах перхлоратов зависит от того, с каким противоионом он связан в соответствующем соединении.
- Катионы в растворах перхлоратов гидратируются несравненно хуже анионов. Разница значений энергий Гиббса гидратации, как правило, на порядок и более.
- Для катионов главной подгруппы первой группы периодической системы элементов гидратация аниона перхлората обратно пропорциональна размеру катиона.
- Чем меньше размер катиона щелочного металла тем сильнее он гидратирован в растворах перхлоратов.
- Полученные результаты позволяют выявить принципиально новые закономерности в теории растворов.

### Литература

1. Пискунов Е.М. Гидратация ионов в растворах гидроксидов и галогенидов. – Сборник рефератов депонированных рукописей. Серия Б. Выпуск № 66. – М.: ЦВНИ МО РФ, 2004.
2. Пискунов Е.М. Гидратация ионов в растворах нитратов и сульфатов. – Сборник рефератов депонированных рукописей. Серия Б. Выпуск № 68. – М.: ЦВНИ МО РФ, 2004.
3. Доброш Д. Электрохимические константы. Справочник для электрохимиков: Пер. с англ. и венг./Под ред. Я.М. Колотыркина. – М.: Мир, 1980.
4. Справочник по электрохимии./Под ред. А.М. Сухотина. – Л.: Химия, 1981. – 488 с.
5. Пискунов Е.М., Балыко С.В. Гидратация ионов в растворах перхлоратов. – Сборник рефератов депонированных рукописей. Серия Б. В печати. – М.: ЦВНИ МО РФ, 2010.
6. Крестов Г.А. Термодинамика ионных процессов в растворах. – 2-е изд. – Л.: Химия, 1984. – 272 с.



7. Васильев В.П. Термодинамические свойства растворов электролитов: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1982. –320 с.

**Г.И. Кочнева**  
**преподаватель**  
**Калининградского морского лицея**  
**kochnevag@mail.ru**

## **Структурирование содержания по предмету при проектно-ориентированной форме обучения**

*Статья посвящена организации профориентированного обучения по предмету через использование вариативных модулей в структурировании содержания с применением проектно-ориентированной формы обучения*

Ключевые слова: метод проектов, профориентированный проект, профориентированная форма обучения, вариативный модуль.

Использование проектно-созидательной формы обучения, в основе которой лежит работа над проектами, направлено на раскрытие индивидуальности учащихся, развитие личности, готовой к жизнедеятельности в изменяющихся условиях.

Одной из основных целей проектного обучения является развитие личности, готовой к жизнедеятельности в изменяющихся условиях. Такая постановка цели требует иного подхода к отбору и структурированию содержания обучения. Усвоение материала должно быть основано не только на усвоении учащимися информации, но и на умении выделять потребности и возможности своей деятельности, находить информацию, планировать, организовывать и оценивать результаты своей работы и корректировать их.

Идея использования проектного обучения заключается в развитии познавательного интереса учащихся к предмету через использование метода проектов в процессе обучения предмету. Обучение строится на активной основе, через целесообразную деятельность ученика, соотносясь с его личным интересом.

Основная задача метода проектов – раскрыть индивидуальность, помочь ей развиваться, проявиться и обрести способность адаптироваться к изменяющимся условиям жизни.

Применяя метод проектов в процессе обучения химии, следует учитывать тип учебного заведения (общеобразовательная школа или специализированный лицей), цели обучения, уровень развития и воспитания личности. Выполнение профориентированных проектов (ПП) в специализированном лицее имеет большое значение не только для расширения и углубления знаний учащихся по предмету через расширение информационного пространства, которое учащиеся могут задействовать при

выполнении проекта, но и с целью создания оптимальных условий для восприятия учащимися различных общеобразовательных знаний в системе межпредметных связей. Профессиональное ориентирование, построенное на выполнении проектов, имеет собственный вариативный модуль (ВМ), индивидуальную организацию обучения. Вариативный модуль не затрагивает структуру общеобразовательной программы по химии, не изменяет содержание государственных стандартов по предмету.

Преимущество (ПП) заключается в том, что имеет фактор профориентированной направленности, подтверждением которого является ориентация на выбор профессии, при этом работа учащихся над проектами выполняет роль катализатора для более глубокого усвоения ими общеобразовательных знаний, содействует росту успеваемости по предмету, не затрагивая классно-урочной системы, сохраняя стабильность.

Функции метода проектов заключаются в его влиянии на развитие критического мышления, рефлексии, активности, инициативности, изобретательности, находчивости, чувства ответственности в поведении: на формирование познавательных и практических навыков учащихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве. Другими словами, педагогические функции метода проектов заключаются в его влиянии на развитие индивидуальности школьника, интегрируют обучающий, воспитательный и развивающий аспекты обучения. Характер педагогических функций метода проектов зависит от целей, задач конкретного учебного заведения.

Приведу пример одного из вариативных модулей (ВМ), составленных к курсу органической химии для учащихся ориентированных на морские специальности.

### *ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ*

*10-Й КЛАС (2 часа в неделю, всего 68 часов)*

*Тема 1. Строение и классификация органических соединений. Реакции в органической химии.*

*Тема 2. Углеводороды.*

*Алканы, алкены, алкины.*

*ВМ\** Промышленное применение и условия транспортировки углеводородов. Физико-химические свойства грузов: взрывоопасность (сжатый ацетилен, бутан, бутен, гексан, бром пентан, бензол, нефтепродукты) токсичность углеводородов, коррозионность (нефть, керосин), электростатичность углеводородов, коррозионность (нефть и нефтепродукты), окислители (пероксиды гексана, октана), ТБ при транспортировке: заземление металлических частей судна, средства пожаротушения, вентиляционные установки.

*Арены.*

*ВМ\** Топливо. Классификация топлив, их состав, Физико-химические свойства. Влияние качественного состава на основные показатели топлив: коэффициент сжимаемости, температура самовоспламенения, вязкость,

температура застывания. Карбюраторное топливо. Дизельное топливо как более экономичное и менее пожароопасное. Получение топлива – это химический процесс: крекинг, риформинг, пиролиз.

*ВМ\** Химические процессы при работе двигателя. Окисление (тихое горение), образование гидропероксидов. Детонация. Октановое число. Цетановое число. Антидетонаторы. Тетраэтилсвинец. Ядовитость. Горение. Зависимость скорости горения, состава выхлопных газов, разогрева двигателя от состава смеси топливо-воздух. Побочные химические реакции при горении топлива: полимеризация, окисление, крекинг.

Смазочные масла, получение, состав, физико-химические свойства (вязкость, температура застывания, моющие свойства, термоокислительная стабильность). Назначение.

Присадки и их роль. Вязкостные, улучшающие, смазывающие способности масел., депрессанты, антиокислители, охлаждающие жидкости, антикоррозийные. Антифризы. Тормозная жидкость.

Выхлопные газы, их состав. Способы снижения токсичности выхлопных газов, охрана окружающей среды при хранении, перевозке и использовании топлива.

*Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения.*

*Спирты.*

*ВМ\** Перспективы использования метанола как экологически более чистого топлива. Ядовитость спиртов, губительное действие на человека. Антифризы.

*Фенол. Альдегиды. Карбоновые кислоты.*

*ВМ\** \_Получение и применение карбоновых кислот. Олеиновая кислота как присадка к смазочным маслам, улучшающая смазывающие способности их.

*Сложные эфиры и жиры.*

*ВМ\** \_Применение сложных эфиров. Хранение и транспортировка эфиров.

*ВМ\** \_Растительные масла, сложные эфиры, мыло тяжелых металлов (алюминия или марганца) стеариновой кислоты как присадки к топливу. Тормозная жидкость. Лакокрасочные связующие вещества.

*Углеводы.*

*ВМ\**. Натуральные волокна, их физико-химические свойства и использование на судах (пеньковые, манильские сизальские тросы).

*Тема 4. Азотсодержащие органические соединения.*

*Амины.*

*ВМ\** Применение аминов. Ингибиторы (бензиламин, дициклогексиламмоний нитрат).

*Аминокислоты.*

*ВМ\** Азотсодержащие органические ингибиторы как антиокислители дизельного топлива и смазочных масел.

*Белки.*

*ВМ\**. Влияние некоторых азотсодержащих органических соединений на коррозию стали в кислой среде.

*ВМ\** Влияние ожоговых ран на состояние белкового обмена. Содержание белков, жиров и углеводов в молоке и зерновых культурах.

*Тема 5. Биологически активные вещества.*

*Вариативный Модуль 2.*

*Полимерные материалы на судах.*

Пластмассы как конструкционные материалы корпусов, деталей судов, несущих конструкций, изготовления гребных винтов, трубопроводов, канатов (свам - стекло-волоконный анизотронный материал, пено- и поропласты, нейлон, капрон, полипропилен, плексиглас). Изолирующие материалы (полиэтилен, полипропилен, фенольные и эпоксидные пенопласты). Защитные свойства. Использование полимерных смол при монтаже и закреплении механизмов и агрегатов. Отделочные пластики для палуб и жилых помещений (ленолиум, слоистые, пористые материалы, тефлон). Спасательные материалы (пенпоропласты). Смазки (полиэтилен). Присадки (полиизобутилен). Каучуки. Синтетические каучуки, каучуковые покрытия деталей машин и внутренней поверхности трубопроводов. Резина и использование её для изготовления амортизаторов, кранцев, прокладок, уплотнителей в иллюминаторах, аварийных надувных шлюпок, Подшипников для гребных валов. Силиконовый каучук, изготовление труб для подачи горючего, покрытие танкеров, вентиляционных установок.

*Волокна.*

Классификация. Волокна на судах.

Натуральные волокна и их свойства: пеньковые, манильские и сизальские тросы. Искусственные волокна и их физико-химические свойства: вискоза (для фильтровой очистки топлива). Грапин (изоляционная обшивка на судах). Синтетические волокна и их физико-химические свойства. Канаты (капрон, нейлон, пропилен). Ткани: стеклоткань (изоляция), УЭТ-2I (электропроводка на судах), тогилен (защитные, несгораемые костюмы, обшивка), звлон (изоляционная обшивка трубопроводов).

Лакокрасочные покрытия. Связующее вещество, его состав. Механизм высыхания масел и красок. Обратимые и необратимые покрытия. Лаки: битумные, масляные, нитролаки. Краски. Пигменты: функциональное назначение окраски деталей судна. Грунтовки. Шпаклевки. Свойства лакокрасочных покрытий: противокоррозионные, необрастающие противогнилостные.

*Демонстрации.* Коллекции пластмасс, волокон, каучуков, стендов: «Пластмассы на судах», «Волокна на судах», «Каучук и резина на судах».

*Вариативный Модуль 3. Химические основы грузоведения.*

Важнейшие грузы и их физико-химические свойства, условия их перевозки. Сжиженные газы. Техника безопасности и охрана труда при транспортировке сжиженных газов. ЛВЖ и нефтепродукты их хранение и

транспортировка: заземление, наличие средств пожаротушения и вентиляционных установок. Особенности перевозки твёрдых грузов: самовоспламеняющихся (уголь, сера, волокнистые материалы), выделяющие горючие газы при контакте с водой (амальгама натрия, карбид кальция), гигроскопичных (волокнистые материалы), коррозионных (кислоты, щелочи, соли), токсичных, окисляющих веществ (гидропероксиды) .

Средства пожаротушения. Очистка морской воды. Ионообменные смолы.

### Литература

1. Бокарев М.Ю. Профориентированный процесс обучения в комплексе «лицей-вуз»: теория и практика: Монография. Издание 3-е дополненное.
2. Горшкова В. и Е. Митковец. Философия образования Дж. Дьюи – формат истории и современности. – Педагогика, 8/2007, 107-120
3. Гриншпун С. Новые ориентиры деятельности американской школы. – Педагогика, №1, 2007, 109 – 117
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. под ред. д.п.н. проф. Е. С. Полат. М., 2003
5. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. – М., 2005
6. Писарева Л. Вектор развития немецкой системы образования. – Педагогика, №4, 2007, 95-101
7. Прокопьева Н. Проектное обучение в зарубежной педагогике. К вопросу о становлении и развитии. – Сибирский учитель, №2/2004
8. Синенко В.Я. «Педагогическое проектирование как способ повышения качества образования».- Сибирский учитель, №1/2004

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**О.В. Стрелкова**  
кандидат психологических наук,  
доцент кафедры философии,  
истории и социальных наук  
БГАРФ  
strelkova64@mail.ru

### Теоретический анализ процесса формирования психологической культуры в социальной микросреде

*В статье рассматриваются особенности формирования психологической культуры. В образовании, как явлении цивилизации, происходит ориентация на индивида, на развитие личности, что превращает культуру в важнейший фактор духовного обновления как общества в целом, так и отдельной личности. Общекультурное развитие*