

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

### **Технология проектной деятельности в комплексе «лицей-вуз» на занятиях по химии**

*В статье раскрываются возможности использования разных типов проектов на уроках химии и способ оценивания деятельности учащихся*

Ключевые слова: монопредметные проекты; межпредметные проекты; надпредметные проекты; технологическая карта; тексты; направляющие действие ученика

Проектная деятельность предусматривает творческое усвоение знаний, осуществление проектирования, моделирования, конструирования, исследования объектов окружающего мира.

Под проектом понимается самостоятельная, творчески завершенная работа, выполненная под руководством учителя. Использование метода проектов позволяет осуществлять деятельностный подход в обучении и дает учащимся возможность интегрировать и применять знания и умения, полученные при изучении различных школьных дисциплин.

Систематическая и планомерная работа, объединяющая учебную и внеурочную деятельность, позволяет автору опыта сформировать у учеников интерес к предмету.

Любой вид человеческой деятельности требует теоретической основы знаний о методах ее реализации. Для эффективного усвоения изучаемого материала, логической связи содержания, формирования интеллектуальных умений (исходя из определения проектов) автор опирается на теорию поэтапного формирования умственных действий, разработанную П.Я. Гальпериным.

П.Я. Гальперин выделяет следующие этапы формирования умственных действий:  
первый - этап выполнения действий в материализованной форме;  
второй – выполнение внешнеречевых действий;  
третий – выполнение внутриречевых действий;  
четвертый – выполнение умственных действий.

Построение процесса обучения химии рассматривается с позиций требований к современному уроку:

- расширение и углубление полученных ранее знаний, развитие умений и формирование навыков;
- отбор учебного материала, установление его связи с жизнью, личным опытом учащихся и будущей профессиональной деятельностью, соответствие содержания учебного материала уровню развития данной науки; соблюдение преемственности и последовательности в обучении;
- активизация познавательной деятельности учащихся (развитие познавательной и поисковой активности);
- интеграция научных знаний;
- комплексное использование дидактических средств обучения в зависимости от его содержания.

Каждый проект начинается с общего обзора темы, обсуждения целей проекта, выдвижения гипотез. Структура проекта включает список материалов, перечень процедур, правил для сбора данных, организационных формальностей. Чтобы вдохновить учащихся на продолжение исследования проблем в данной сфере профориентированных знаний, проект заканчивается рекомендациями для его продолжения, т.е. результат работы над одним проектом может быть основой для постановки проблемы в следующем проекте.

Проекты могут быть монопредметными, межпредметными, надпредметными и др. Каждый проект начинается с общего обзора темы, обсуждения целей проекта, выдвижения гипотез. Структура проекта включает список материалов, перечень процедур, правил для сбора данных, организационных формальностей. Чтобы вдохновить учащихся на продолжение исследования проблем в данной сфере профориентированных знаний, проект заканчивается рекомендациями для его продолжения, т.е. результат работы над одним проектом может быть основой для постановки проблемы в следующем проекте.

Предлагаем разные типы проектов.

#### *I. Межпредметные проекты.*

В процессе проектной работы на проекте по химии был создан влагочувствительный слой в виде тонкой пленки. Для создания слоя использовалась целлюлоза, которая растворялась в воде. Очищенный раствор целлюлозы наносился на гладкую поверхность. Сверху наносился тонкий порошок металла. Затем этот слой высушивался.

Закончив работу над проектом по химии по созданию влагочувствительного слоя была поставлена задача, найти ему практическое применение.

Известно, что электронные процессы на поверхности оказываются чувствительными к изменению внешних условий: давления, температуры и состава газовой фазы. Выяснение механизма молекулярных процессов, протекающих на поверхности тонких пленок и их взаимосвязь с электронными процессами является важным моментом при использовании этих явлений в практике. Если удастся регулировать те или иные процессы на поверхности под действием электрических и световых воздействий, то при переходе к органическим материалам создается перспектива развития биокибернетики. Так, рассуждая над этими проблемами родилась идея создания нового *межпредметного* проекта (физика-химия).

*Цель работы* заключалась в изучении механизмов адсорбции и десорбции на поверхности. Создание датчика влажности, основанного на этих процессах в условиях школьной лаборатории.

*Задачи* проекта: провести сравнительный анализ методов определения влажности с помощью тонкопленочного влагочувствительного слоя, изучить процессы адсорбции и десорбции на пористых структурах, создать прибор, измеряющий влажность, имеющий более простое технологическое использование и экономичность использования.

*Методы исследования:* теоретический – системно-деятельный, анализ, сравнительный анализ; экспериментальный – научное проектирование, техническое моделирование.

В результате с работы над данным проектом была создана экспериментальная установка для измерения влажности воздуха. Для измерения электрофизических параметров использовалась цифровая лаборатория «Архимед», с программным обеспечением Mimio Studio, цифровая лаборатория Nova.

На IV Соревнованиях «Шаг в будущее» в СЗФО РФ в 2009 году Американским Метеорологическим Обществом ученику 11СМХР класса Калининградского морского лицея Асташкевичу Виталию был вручен патент на изобретение.

*II. Надпредметные проекты по химии*, выполненные с высокой степенью самостоятельности учащимися 10-х классов:

Проект по теме: «Влияние курения на протекание реакций свободно-радикального окисления липидов у курильщиков».

Рассматривая вопрос о значении химических реакций протекающих по свободно-радикальному механизму, учитель проводит обзор темы, создает проблемную ситуацию и ставит проблему.

Процессы свободно-радикального окисления липидов (СРОЛ) представляют собой цепную реакцию образования крайне реактивных форм кислорода. СРОЛ – физиологически необходимый процесс. Однако при экстремальных состояниях и патологических реакциях резкое возрастание стационарного уровня эндогенных пероксидов липидов выступает в качестве повреждающего фактора, нарушая структурную и функциональную ориентацию мембран.

Живые организмы для существования в атмосфере кислорода имеют антиоксидантные системы защиты клеток от свободно-радикального окисления, которые представлены несколькими группами. Наиболее доступными для изучения являются экстрацеллюлярные, или внеклеточные, антиоксиданты.

Дисбаланс между токсичными для клеточных мембран продуктами свободно-радикального окисления (СРО) и защитными антиоксидантными системами (ЗАС), обусловленный либо активацией СРОЛ при нормальном уровне антиоксидантной защиты, либо снижением антиокислительной активности без динамики биорадикальных реакций, либо за счет сочетания данных механизмов, играет важную роль в патогенезе ряда заболеваний. К ним в настоящее время относят патологии сердечно-сосудистой системы (ССС) (ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда), системы дыхания (бронхиальная астма, хронические воспалительные заболевания легких), желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (язвенная болезнь, болезнь Крона), катаракта, вирусный кератит (офтальмология), пародонтит, флегмона лица (стоматология), злокачественные новообразования.

Помимо кислорода в организм из окружающей среды при дыхании поступает ряд других не менее активных агентов озон, оксиды азота, серы, а также свободные радикалы, присутствующие в табачном дыме. Табачный дым служит одним из самых мощных источников оксидантов у курильщиков. Одна затяжка содержит порядка  $2 \cdot 10^1$  свободных радикалов. Половина из них связана с меланиноподобным табачным ферментом и присутствует во фракции дыма, представленной смолой и твердыми частицами. Вторая половина радикалов находится в газовой фазе.

Однако деятельность табачных компаний основана на отстаивании той точки зрения, что вопрос о связи курения с развитием различных заболеваний остается дискуссионным. Курение считается лишь фактором риска. Тем не менее, в доступной литературе данных о критериях риска курения с позиции нарушения баланса между токсичными для клеточных мембран продуктами СРО и ЗАС для возникновения свободно-радикальной патологии нет.

Учащиеся выдвигают *гипотезу*. Курение приводит к нарушению баланса между токсичными для клеточных мембран продуктами свободно-радикального окисления и защитными антиоксидантными системами. Поскольку табачный дым в организме человека контактирует, прежде всего, с пищеварительным секретом слюнных желез, нарушение баланса между токсичными для клеточных мембран продуктами свободно-радикального окисления и защитными антиоксидантными системами слюны отражает общие тенденции его дисбаланса на уровне макроорганизма.

Далее, учитель совместно с учащимися определяют *цель исследования* – изучение состояния баланса между токсичными для клеточных мембран продуктами свободно-радикального окисления и защитными антиоксидантными системами слюны курильщиков и некурящих, сравнительный анализ его показателей в динамике до и после курения, в зависимости от стажа курения.

Далее учащиеся действуют самостоятельно, обращаясь к учителю за консультациями по мере необходимости. В исследовании принимают участие до пятидесяти и более человек разного возраста. Участников эксперимента разбивают на две группы – курящих и некурящих. Курильщиков разбивают на подгруппы по стажу курения и по интенсивно-

сти курения в сутки. Параметры состояния баланса между токсичными для клеточных мембран продуктами свободно-радикального окисления и защитными антиоксидантными системами слюны должны регистрироваться у некурящих однократно, а у курильщиков дважды – до и после курения.

На основании проведенной работы учащимися были сделаны следующие выводы:

- наиболее информативным хемилюминесцентным показателем перекисного баланса, достоверно отражающим влияние табачного дыма на организм, является суммарная антиокислительная активность слюны;

- курение вызывает дисбаланс между токсичными для клеточных мембран продуктами свободно-радикального окисления и защитными антиоксидантными системами слюны за счет снижения антиокислительной активности;

- на динамику антиокислительной активности влияет преимущественно не стаж, а интенсивность курения;

- фактором риска развития свободно-радикальной патологии является выкуривание более десяти сигарет в сутки.

В результате работы над данным проектом была разработана методика определения табачной зависимости у ребят, т.е. работа нашла свое практическое применение. А это очень важно, чтобы ребенок осознавал значимость своей работы.

Желательно, чтобы следующий проект был продолжением предыдущего и вытекал из него.

Так, например, закончив работу над данным проектом, ребятам стало интересно, а насколько соответствует рыночная стоимость марки сигарет ее качеству. Так родился следующий *надпредметный проект*: «Сигаретный бизнес и здоровье человека».

Был проведен *общий обзор проблемы*. Курение – вдыхание дыма некоторых растительных продуктов (табак, опиум и др.). Курение табака – одна из наиболее распространенных вредных привычек, отрицательно влияющая на здоровье курильщика и окружающих его людей.

Под влиянием высокой температуры при курении образуются в большом количестве вещества, оказывающие пагубное влияние на организм - это производные ароматических углеводородов с конденсированными ядрами, обладающие канцерогенными свойствами, оксид углерода (II), смола, и многие др.

Современные табачные компании предпринимают попытки снизить пагубное влияние курения через улучшение качества сигарет. Обновление технологий всегда влечет за собой увеличение затрат, а следовательно увеличение себестоимости продукции. На современный рынок поставляется огромное количество различных марок сигарет, но всегда ли их качество соответствует их стоимости?

Выдвинутая *гипотеза заключалась в том*, что различные сорта и марки сигарет отличаются друг от друга содержанием вредных веществ в сигаретном дыме, который попадает в легкие. Качество сигарет не всегда соответствует их стоимости.

*Цель работы* заключалась в следующем - провести сравнительный анализ сигаретного дыма различных марок сигарет на содержание вредных веществ и на соответствие качества сигарет их рыночной стоимости. Проследить за развитием экономических отношений в рамках новой экономической политики.

*Экспериментальная часть.*

1. Собирается прибор.

В штативе вертикально закрепляется стеклянная трубка (высота 17 см, диаметр 2,5 см). Внутри трубки вставляется кусочек ваты для улавливания дыма и проталкивается на середину трубки. Трубка с двух концов закрывается резиновыми пробками. В нижнюю пробку вставляется стеклянная трубка, на которую надевается резиновая трубка и подсоединяется к насосу.

2. Исследование сигаретного дыма на общее содержание вредных веществ.

В верхнюю пробку вставляется стеклянная трубка, на которую надевается пластмассовая насадка. В верхнее отверстие пластмассовой насадки вставляется сигарета и поджигается. Затем производятся качания насосом. В момент, когда до фильтра остается 0,5 см насос отключается, а сигарета гасится. Вата удаляется из пробирки и наклеивается на лист бумаги, где указывается сорт и марка сигареты. Далее повторяется исследование с сигаретами других сортов и марок. По окончании серии опытов сравнивается интенсивность окрашивания

ваток, по которой можно судить об общем содержании вредных веществ.

### 3. Исследование сигаретного дыма на содержание никотина.

Производится замена в приборе для исследования сигаретного дыма. На нижний конец стеклянной трубки, вставленной в верхнюю пробку, надевается резиновая трубка, в которую вставляется стандартная индикаторная трубка для обнаружения никотина. Далее исследование проводится аналогично пункту 2. После поджигания сигареты делается 10 – 15 качаний насосом. Изменения окрашивания в индикаторной трубке сравниваются со шкалой. Полученные данные заносятся в дневник наблюдений, согласно которым и были сделаны соответствующие выводы о качестве сигарет. Эти два проекта были отмечены дипломами победителей на городских научно-практических конференциях «Поиск и творчество».

В 80-е годы появилась разновидность метода проектов – *«Метод выполнения проекта при помощи текстов, направляющих действие ученика»*.

Предложенные оформленные проекты можно использовать в качестве текста для выполнения.

### *III. Монопредметные проекты по химии.*

«Метод проектов» вполне может быть включен в рамки предметно-классно-урочных систем. Например, учащимся поручается составить обобщающий опорный конспект, буклет, афишу или альбом с краткими текстами, рисунками, фото, открытками и т.д., отражающими существенное содержание темы. Это вполне может быть оформлено как проектное задание, если его дать в самом начале изучения темы и построить весь процесс обучения как нацеленный на реализацию проекта. Например, если начинается изучение темы *«Альдегиды. Строение альдегидов, их физические свойства. Общие химические свойства»*, дается задание составить, включающий диагностическую карту, которая раскрывала бы причинно-следственные связи между строением и химическими свойствами альдегидов. Приведем примерную схему творческого отчета.

Творческий отчет по теме.

Тема: Определение:		
Изомерия. Номенклатура.	Гомологический ряд предельных альдегидов.	Строение, Физические свойства.
Химические свойства альдегидов.		
Диагностическая карта.		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Повышенная подвижность атома водорода является причиной способности его замещаться на галоген.                 </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Наличие альдегидной группы объясняет способность альдегидов окисляться до карбоновых кислот и восстанавливаться до спиртов.                 </div>
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Наличие двойной связи позволяет прогнозировать реакции присоединения.                 </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     На атоме водорода альдегидной группы сосредотачивается недостаточный частичный положительный заряд для образования водородной связи – это объясняет появление в гомологическом ряду газообразного представителя (муравьиный альдегид). Наличие кислорода в альдегидной группе позволяет предположить хорошую растворимость в воде.                 </div>		
Получение:		
Цепочка превращений:		

Каждый раздел творческого отчета заполняется примерами. Работа может быть продолжена дома по созданию электронной версии презентации.

Автором разработана *технологическая карта*, согласно которой проводится оценка учебной деятельности по рейтинговой системе, которая проводится в строго установленные сроки, предусмотренные планом, определена балльная стоимость каждого вида контроля и коэффициент значимости этого контроля в суммарном результате. Стоимость модуля может возрастать в зависимости от сложности и своевременности выполнения контрольного мероприятия. Эти критерии учитываются в виде коэффициента, на который умножается стоимость модуля. Кроме того к рейтингу обучаемого добавляются баллы за дополнительную работу творческого характера.

Табл. 1.1.

Технологическая карта оценки учебной деятельности учащегося

№	Наименование позиций	Количество баллов
	<b>Учебные баллы (+)</b>	
1	Учебно-познавательная активность на каждом этапе работы	0,5
2	Качество использования источников	15
3	Качество практико-лабораторных исследований	15
4	Выполнение дополнительных видов работ (изготовление плакатов, стендов )	6
5	Качество отчета	50
	Потенциал продолжения	5
	<b>Дисциплинарные баллы (-)</b>	
6	Пропуск занятий (по неуважительной причине)	-4
7	Опоздание на урок	-2
8	Неиспользованные возможности	-10

9	Невыполнение взятого поручения	- 6
10	Нарушение сроков сдачи : - теоретической части - практической части	- 4 - 4
	<b>Коэффициенты за сложность теоретической и практической части</b>	K = 1 K = 0,8 K = 0,6

Зависимость оценки от набранных баллов:

60 – 80 баллов – оценка «3»

81 – 100 баллов – оценка «4»

Свыше 100 баллов – оценка «5»

### Литература

- 1.Гузев В.В. "Метод проектов" как частный случай интегральной технологии обучения.//Директор школы, № 6, 1995. — с. 39 – 47.
- 2.Гузев В.В. Образовательная технология: от приёма до философии. — М., 1996.
- 3.Гузев В.В. Развитие образовательной технологии. — М., 1998.
- 4.Гузев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология. – М.: Народное образование, 2001. — с. 194 – 207.
- 5.Дж. Дьюи. Демократия и образование: Пер. с англ.–М.: Педагогика-Пресс, 2000. — 384 с.
- 6.Методология учебного проекта. Материалы городского методического семинара. Сб. статей. - М.: МИПКРО, 2001. — 144 с.
- 7.Новикова Т. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности. //Народное образование, № 7, 2000. — с. 151-157.
- 8.Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров/ Полат Е.С. и др. Под ред Е.С. Полат. - М.: Издательский центр "Академия", 1999. — 224 с.
- 9.Пахомова Н.Ю. Педагогические находки: девять граней опыта учителя информатики. - М.: Просвещение, 1994. — 159 с.
10. Пахомова Н.Ю. Метод проектов. //Информатика и образование. Международный специальный выпуск журнала: Технологическое образование. 1996.
11. Пахомова Н.Ю. Учебные проекты: методология поиска. // Учитель, № 1, 2000. - с. 41-45
12. Пахомова Н.Ю. Учебные проекты: его возможности. // Учитель, № 4, 2000. - с. 52-55
13. Пахомова Н.Ю. Метод учебных проектов в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. – М.: АРКТИ, 2003. — 112с. (Методическая библиотека)
14. Хотунцев Ю.Л., Симоненко В.Д., Кожина О.А и др. Проекты в школьном курсе “Технология”.// Школа и производство, №4, 1994.
15. Чечель И.Д. Метод проектов или попытка избавить учителя от обязанностей всезнающего оракула.//Директор школы, № 3, 1998.

## **Технология проектной деятельности на уроках английского языка**

*В статье раскрыто пошаговое развитие умений, входящих в состав коммуникативной компетенции, через работу с информацией на иностранном языке в процессе создания итогового продукта проектной деятельности*

Ключевые слова: технология, проектная деятельность, гипотезы, работа в команде, метод «мозгового штурма», учебные умения, конечный продукт, когнитивный и креативный потенциал, генерировать идеи.

Проект – это обучение через делание (Дж. Дьюи). Учебный проект – это интегративное дидактическое средство развития, обучения, воспитания личности, позволяющее вырабатывать и развивать такие компетентности старшеклассника, как

- анализ проблемного поля, выделение подпроблем, формулировка проблемы, постановка задач;
- целеполагание и планирование деятельности;
- поиск необходимой информации, ее систематизация и структуризация;
- применение знаний, умений и навыков в различных ситуациях;
- выбор технологии адекватной проблемной ситуации и конечному продукту проектирования;
- подготовка материала для проведения презентации в наглядной форме, используя для этого специально подготовленный продукт проектирования;
- презентация деятельности и ее результатов;
- самоанализ и рефлексия [1].

Основная задача учителя – организовать продуктивную учебную деятельность учащихся, которая представляет собой определенный тип самостоятельной, творческой учебно-познавательной деятельности, обеспечивающей ему реализацию его личностного когнитивного и креативного потенциала, дает возможность овладеть стратегиями образовательной деятельности, а также приобрести самостоятельный опыт изучения и использования иностранного языка в разных ситуациях и условиях самореализации и саморазвития [2].

Особую роль в реализации указанных концептуальных положений призваны сыграть новые технологии обучения, все более интенсивно внедряемые в систему языкового образования вообще и языкового школьного образования в частности.

Образовательные концепции и системы требуют для своей реализации определенной системы действий, которые направлены на достижение поставленных целей, т.е. планируемых результатов образовательной деятельности. Определенной гарантией этому может служить достаточно жестко запрограммированная последовательность выполнения этих действий. В середине 50-х, начале 60-х годов, как у нас в стране, так и за рубежом под «технологией» стали подразумевать программированное обучение, т.е. научное описание педагогического процесса (совокупность средств и методов), неизбежно ведущего к запланированному результату. Программированное обучение предполагает порционную подачу языкового материала, его пошаговую отработку в соответствии с заданным алгоритмом действий, пошаговый контроль и оказание помощи учащимся.

В начале 70-х годов прошлого века возникла новая дисциплина – «педагогическая технология», она трактовалась как «область знания, которая охватывает сферу практических взаимодействий учителя и учащихся в любых видах деятельности, организован-



ных на основе четкого целеполагания, систематизации, алгоритмизации приемов обучения [3].

В сфере обучения иностранным языкам используется термин «образовательные технологии», что есть собственно обучающие технологии или технологии обучения. Их трактуют как «совокупность приемов работы преподавателя и учащихся, обеспечивающая достижение целей обучения языку и овладение языком» [4].

Технология обучения предполагает научный подход (т.е. в ее основе должна лежать система научных законосообразных положений). Новые нетрадиционные образовательные технологии – это те технологии, которые:

- 1) вовлекают каждого учащегося в активный познавательный и информационно-коммуникационный процесс, в том числе и, прежде всего, с помощью средств современных информационных технологий;

- 2) позволяют создавать условия для применения каждым обучающимся приобретенных знаний;

- 3) помогают учащимся осознать, где, каким образом и для каких целей приобретаемые знания могут быть применимы [5].

Такое понимание технологий в полной мере соответствует требованиям современной образовательной концепции. Новую образовательную парадигму предлагается называть «креативной психолого-педагогической технологией» не случайно. Ее суть заключается в созидательном подходе к решению проблемы педагогического процесса, в ходе которого интересы и ценность личности являются доминирующей компонентой организации и смысла учебной деятельности [6].

Доктор педагогических наук, известный исследователь в области современных технологий обучения учащихся Е.С. Полат отмечает важность организации процесса достижения результата поисковой исследовательской деятельности учащихся [7].

Из опыта своей работы на примере проекта Калининградский морской лицей в теме «A Good Start in Life» (УМК Гроза О.Л. Дворецкая О.Б. и др. «New Millennium English» 2004 г. Unit 1).

### *Процесс создания проектов*

**1 этап.** В начале изучения темы «Off to School» учащиеся узнают, какие виды деятельности им предстоит осуществить на протяжении всего цикла, чему научатся к концу изучения темы. Просматривают предложенные подтемы.

Ознакомившись с заданием проектной деятельности в уроке 10 каждого юнита учащиеся могут определить личностное участие в проекте в начале изучения темы.

Это этап циклового планирования, которое не предусматривает конкретного содержания, а только логику развития познавательной деятельности учащихся и обучающих действий учителя (Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования, 2000, с.134). Циклоплан дает возможность определить место проектной деятельности на каждом уроке, заранее определить, какие упражнения, задания будут востребованы, сколько времени потребуется для выполнения каждого вида работ.

Вводится необходимая и достаточная лексика по ситуациям, связанным с проблемой проекта. Новая лексика выражения чувств (приятных и неприятных) и новый грамматический материал *used to be +adj*. Составляем ассоциативные схемы, делая записи на доске, что позволяет учителю продумать гипотезы решения рассматриваемой проблемы, вопросы, которые можно задать, чтобы направить мысль учащихся в нужное русло. Учащимся предложено выбрать фото, сделанные в День Знаний в школе и в лицее, чтобы сравнить и отразить свои чувства, учителей и других учащихся.

*Например:* I used to be confused, but now I am confident because I am proud of being a student of the Lyceum and anxious for acquiring knowledge to enter the Baltic State Academy.

В ходе этой работы проявляется общий настрой учащихся на учебу и выделяются учащиеся, требующие индивидуального подхода.

В зависимости от задачи, учащиеся будут работать над проектами самостоятельно, в парах или группах.

Важно определить сразу критерии оценивания проектов. Обычно выделяют шесть критериев: доступность в понимании, грамматическая правильность, логика и умение заинтересовать, грамматическая и лексическая насыщенность, дизайн и наличие заданий к проекту. За каждый из них можно максимально получить два балла. В соответствии с тем, насколько правильно выполнен проект, выставляются от 0 до 12 баллов.

**2 этап.** Учащиеся должны быть подготовлены вести аналитическую поисковую деятельность. Здесь необходима организация пропедевтического курса.

В задачи этого курса входит:

- ознакомление учащихся с сутью проектной деятельности;
- проверка их готовности работать в группах сотрудничества и ознакомление с основными требованиями совместной работы;
- проведение предварительного тренинга по формированию умения выявить проблемы на основе анализа проблемных ситуаций;
- проведение предварительного тренинга по сформированности умений участия в дискуссии (давать аргументированные ответы, совместно формировать общую позицию);
- проведение тренинга по формированию умений планировать совместную деятельность, распределять роли, задания между участниками, оценивать свои результаты и результаты всей группы [8].

Привожу пример обучения аргументированному ответу:

Argument

supporting reason

1. You are to be at  
the Lyceum at\_\_\_\_\_.

There is lining-up\_\_\_\_\_.  
The tutors call the roll and\_\_.

2. You must wear\_\_\_\_\_.

Every institution should have its own  
uniform. It makes a pupil \_\_\_\_\_ .

3. You are not allowed  
to have a\_\_\_\_\_  
and a\_\_\_\_\_ .

The school administration  
finds piercings  
\_\_\_\_\_ as it can \_\_\_\_\_  
from studies.

**3 этап.** На протяжении изучения всего цикла в основу учебно-познавательной деятельности положена идея на результат, который достигается благодаря решению той или иной практически или теоретически значимой для ученика проблемы.

Проектная деятельность ставит учащихся в ситуацию реального использования изучаемого языка, дает возможность переместить акцент с лингвистического компонента на содержательный и сосредоточить их внимание не на языке, а на проблеме, способствуя осознанию целей и возможностей изучения иностранного языка, включая процесс освоения иностранным языком в продуктивную творческую деятельность.

Для успешной организации проектной деятельности учащихся учителю необходимо решить следующие задачи:

- выбрать тему для проекта, выявить проблему, сформулировать возможные гипотезы решения проблемы;
- подобрать проблемные ситуации для выявления проблемы и формулирования гипотез учащихся;
- провести отбор содержания обучения и подготовку вопросов для организации обсуждения по предполагаемым проблемам и гипотезам;

- определить источники информации, продумать возможное техническое, организационное обеспечение.

Обсуждение учащимися проблем и выдвижение гипотез осуществляется при помощи методов «Мозгового штурма» и дискуссии.

Таким образом, актуальными для представления в проекте по заданной теме оказываются:

1. The Day of Knowledge
2. Lyceum regulations
3. Basic information of the Lyceum
4. Proforiented education
5. Comments on the Lyceum from parents
6. A Poem about Lyceum

**4 этап.** Учащиеся собирают информацию, используют изученный лексический и грамматический материал в новых ситуациях, согласно их идеям, для создания проекта.

Таким образом, происходит смещение акцента с усвоения учащимися определенного набора умений и навыков, когда обучение происходит за счет памяти, на самостоятельное добывание их путем включения школьников в процесс поиска решения проблемы. Такая самостоятельная деятельность учащихся способствует развитию интеллектуальных умений, критического и творческого мышления, формированию специфических навыков работы с информацией, расширению потенциального словаря.

Работа в группах сотрудничества способствует развитию социальных и организаторских умений. Учитель поэтапно осуществляет контроль и оценивание, координируя самостоятельную работу учащихся. При этом для продуктивной совместной или индивидуальной деятельности в проекте учащиеся должны владеть следующими учебными умениями:

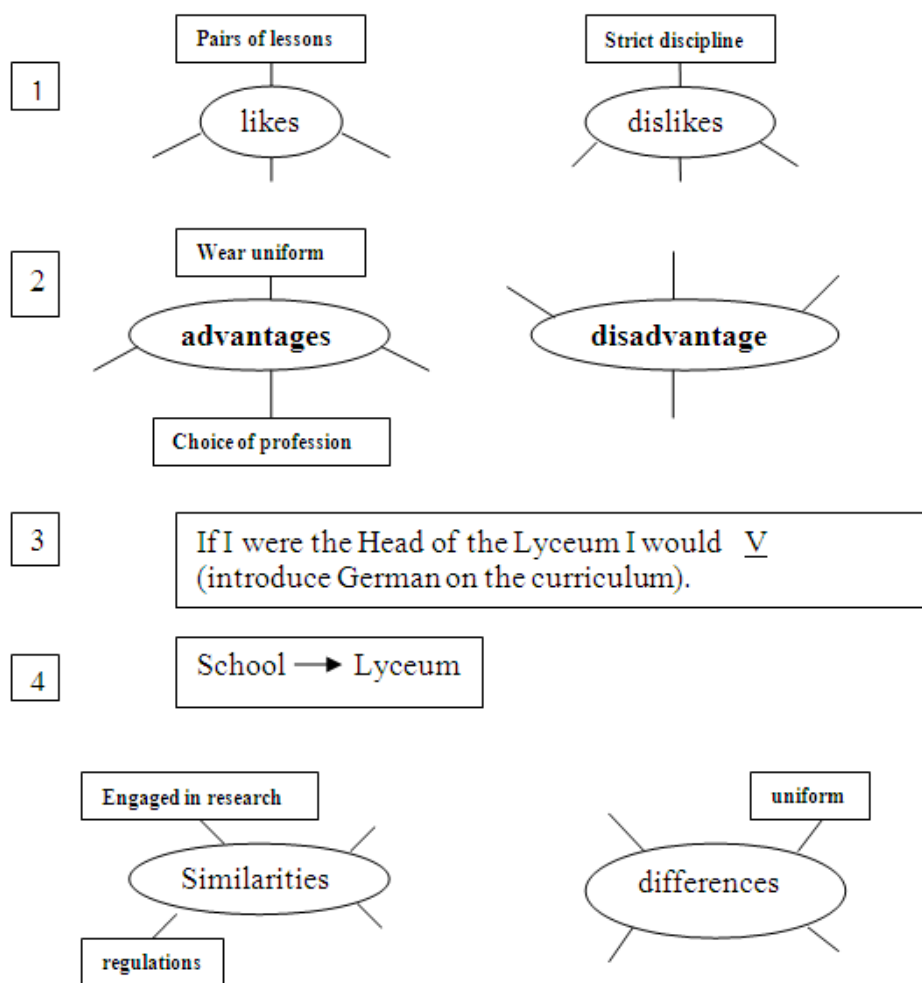
1. интеллектуальными: устанавливать ассоциации с ранее изученным, делать выводы;
2. творческими: генерировать идеи, находить возможные решения проблемы
3. коммуникативными: вступать в общение, слушать партнера по общению, находить компромисс с собеседником, представлять свою точку зрения;
4. социальными: сотрудничать с другими, нести ответственность за результаты своего труда, подчиняться решению группы.

Это этап осознания практической значимости проектной деятельности: «Все, что я познаю, я знаю, для чего мне это надо, где и как я могу эти знания применить».

Знания и умения важны тогда, когда с их помощью человек определяет свое место в мире и выстраивает отношение с этим окружающим миром. Учащиеся готовят черновики проектов, могут обратиться за помощью к учителю.

**5 этап.** Постановка конкретных задач непосредственно перед презентацией проектов позволяет владеть вниманием аудитории и, таким образом, дает выход рефлексии и социализации. Учащиеся делают записи, используя кластеры

**Например:** В ходе презентации отметьте:



Учащиеся дополняют кластеры в ходе презентации, подготовленной следующей группой.

**6 этап.** Также перед презентацией проектов можно выявить экспертов оценивания проектов по уже отмеченным ранее критериям. При оценивании эксперты объясняют свое решение (желательно на английском языке). Другие ученики также могут выразить свою точку зрения, аргументируя ее.

Вместо прямого указания на ошибки используем следующие фразы:

I didn't catch the thought...

Would you clear up the idea...

What do you mean by saying...

I can't catch the thought here.

Sorry for interrupting you.

... Is it right/correct?

*Памятка оценивания (учителю):* Лучше 10 раз похвалить ни за что, чем 1 раз ни за что раскритиковать.

**7 этап.** Особое значение имеет стадия защиты проектов, на которой происходит анализ проектной деятельности, включающей само- и взаимооценку (рефлексия). Для качественной оценки проделанной работы имеют значение результаты не только своего труда, но и труда других участников проекта. Это способствует повышению личной уверенности каждого.

Проектная деятельность помогает воспитывать у учащихся толерантное отношение к собеседникам, учит слушать и слышать, а также взаимодействовать друг с другом.

Возможность учащихся увидеть реальный результат своего владения языком позволяет по-новому взглянуть на изучаемый предмет, что является стимулом для дальнейшего изучения иностранного языка.

После проверки проектов обучающиеся корректируют свои работы, соблюдая все критерии оценивания.

Разные интересные задания, предлагаемые учениками после каждой защиты проектов, также являются дополнительной мотивацией для аудитории внимательно относиться к презентации работ. И, кроме того, позволяют понять, насколько успешно была усвоена тема.

Проект – это цельная работа, ее нельзя не закончить, остановиться посередине, т.к. оценивается конечный продукт, представляющий собой объективно новый опыт. С применением технологии проектного обучения как системообразующей, в качестве результата обучения, будут достигнуты ключевые компетентности, что приведет к формированию целостной и конкурентоспособной личности, тем самым реально обеспечив школьникам «образование для жизни».

### Литература

1. Технология организации проектной исследовательской деятельности. Интернет-сайт.
2. Коряковцева Н.Ф. Современная методика организации самостоятельной работы изучающих иностранный язык: Пособие для учителей. – М: АРКТИ, 2002, - с. 12.
3. Загвязинский В.Г. Теория обучения: современная интерпретация: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, - М.; Издательский центр «Академия», 2008, с. 95-96.
4. Шукин А.Н. Лингводидактический энциклопедический словарь. – М.: Астрель; АСТ; Хранитель, 2008. – с. 181.
5. Полат Е.С. Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования; учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия»; 2008.
6. Чернилевский Д.В., Морозов А.В. Креативная педагогика и психология. Учебное пособие для вузов: - М.: МГТА, 2001, с. 211 – 212.
7. Проект «Научно-практическая конференция на английском языке» // Иностранные языки в школе. – 2009 - № 1, с.37
8. Интернет-сайт <http://www.humanities.edu.ru/ab/msg/84176>
9. Проектная деятельность на уроках английского языка // Иностранные языки в школе. – 2009 - № 7, с. 38.
10. Интернет-сайт <http://www.eurekanet.ru/ewww/project/69.html>

**С.Д. Трифонова,**  
кандидат экономических наук,  
профессор Калининградского государственного  
технического университета,

**В.В. Тимофеева,**  
кандидат технических наук,  
доцент, профессор кафедры.  
менеджмента и туристско-гостиничного бизнеса  
Калининградского института туризма  
( филиала Российской  
международной академии туризма  
tina3268@yandex.ru,

**М.Г. Черняева,**  
аспирантка  
Балтийской государственной  
академии рыбопромыслового флота,  
mariatam@rambler.ru

## **Психолого-педагогический аспект проектной деятельности**

*В статье представлена психолого-педагогическая сущность проектной деятельности, рассматриваемой с интеллектуальной, эмоционально-творческой, мотивационно-целевой сторон, содержательное наполнение которых отражает авторский взгляд на проект как результат эмоционально-творческого осмысления явных и неявных знаний, основанный на синергетическом эффекте. Преподаватель представляется как лидер перемен, активизирующий саморазвитие участников проекта и целенаправленно организующий совместную инновационную деятельность*

Ключевые слова: сущность проектной деятельности, управление проектами, явные и неявные знания, синергетический эффект

Сегодня изменениям подвержен весь деловой мир, поэтому идти в ногу с переменами и обогнать их – главная задача современного делового человека. Экономические (В.П. Безкоровайный, В.Н. Бурков, В.И. Воропаев, В.Н. Михеев, Г.И. Секлетова, Б.П. Титаренко и др.) и психологические (П.Е. Горинов, Л.Ю. Григорьев, О.С. Кужель, Ю.А. Лунёв, Д. Майерс, А.С. Чернышев и др.) исследования показывают, что наибольшего эффекта добиваются те организации, которые максимально используют проектную деятельность, являющуюся источником и гарантом перемен. Важнейшими признаками новых моделей бизнеса становятся переход к управлению проектами, возрастание тенденции преобладания проектно-командного характера работ в любом виде деятельности. По оценкам экспертов именно работа по управлению проектами будет доминирующим типом высокооплачиваемой работы в течение грядущего десятилетия. Проектные технологии относят к технологиям XXI века, они отражают, прежде всего, умение адаптироваться к стремительно изменяющимся условиям жизни человека постиндустриального общества.

Между тем, анализ литературы в области проектной деятельности позволяет констатировать, что особое внимание авторы исследования проектного менеджмента акцентируют на таких составляющих как планирование, оценка рисков и необходимых ресурсов, организация деятельности, привлечение людских и материальных ресурсов, определение задач, руководство, контроль за ходом выполнения, отчет о ходе выполнения, анализ результатов на основе полученных фактов. Проектирование рассматривается как логический линейный процесс: в рамках существующего предприятия решается одиночная инновационная, ограниченная во времени задача для быстрого вывода инноваций на ры-

нок (Х. Берр, Д. Кендалл, С.К. Роллинз, Т. Каппелс, В.Н. Михеев, Р. Ньютон и др.); создание конкретного проектного продукта представляется как целенаправленная и практико-ориентированная деятельность, а эффективное управление проектами – это управление сроками, проектным взаимодействием, рисками, поставками, качеством (Н.М. Абдикль, В.И. Воропаев, Д. Дипроуз, Ю.Н. Лапыгин, Д.А. Новиков).

В системе образования проектная деятельность становится явлением достаточно распространенным (М.И. Гуревич, Н.Н. Курова, Л.М. Ларионова, Л.И. Лебедева, М.Б. Павлова, М.Б. Романовская, Г.Н. Сабитова и др.), однако в школьной практике часто упрощается сама идея управления проектами и, не всегда обоснованно, подменяется активными формами образовательной деятельности. В вузовской практике применение проектной деятельности направлено, как правило, на формирование конкретной профессиональной компетенции специалиста (Р.Н. Азарова, В.А. Богословский, Н.В. Борисова, И.Г. Галямина, Н.И. Дунченко, Н.М. Золотарева, В.Б. Кузов, С.И. Курганский, Н.В. Лабутина, О.П. Мелехова, Н.Ю. Пахомова, М.А. Смирнова и др.).

Из приведенных работ видно, что, несмотря на актуализацию самых разных сторон, не исследованной остается психолого-педагогическая сущность проектной деятельности, которая является определяющей с точки зрения результативности как в смысле качества и жизнеспособности самого проекта, так и в плане воздействия на развитие личности тех, кто его создает.

Рассмотрим указанные аспекты более подробно. Проектная деятельность может быть представлена как взаимодействие двух деятельностей: проектирование и управление этим процессом.

Психолого-педагогический взгляд на процесс проектирования позволяет акцентировать внимание на его интеллектуальной, эмоционально-творческой, мотивационно-целевой сторонах.

В исследовании нами установлено, что особенностью интеллектуальной стороны процесса проектирования являются неявные (*tacit*), то есть личностные знания. Неявные знания нельзя увидеть, пощупать и полностью передать, но именно они являются самыми важными, именно они и перенимаются в процессе активного проектирования. Носителями неявного знания являются люди, поэтому ценность представляют, прежде всего, коммуникации как способ передачи друг другу этих самых ценных знаний.

Явные или традиционные знания, используемые для создания проекта, реально воплощаются в конкретную информацию, документы, однако, они не являются основой для возникновения у организации конкурентного преимущества. В качестве же источника конкурентного преимущества и основы отличительных способностей организации можно рассматривать скрытые знания, составляющие нереализованный интеллектуальный потенциал сотрудника. Согласно исследованиям, соотношение явных и неявных знаний составляет 20% на 80%. Неявные, специфические личностные знания передаются в процессе проектирования «из уст в уста» и являются основой эффективного проекта. Таким образом, на создание конкурентоспособного проекта можно рассчитывать лишь в том случае, если участники проектной деятельности являются носителями неявного знания [5].

Эмоционально-творческая сторона проектной деятельности определяется тем, что процесс проектирования актуализирует такие эмоции как радость, вдохновение, удовольствие, а в результате активной проектной деятельности участники получают заряд новых идей, знаний, подходов, методов и средств по созданию проектов.

В процессе проектной деятельности возникает синергетический эффект, когда на теоретические знания и практический опыт, имеющиеся ресурсы и ограничения ее участников проецируются метазнания по управлению проектами.

Термин "синергетика" ввёл немецкий физик Г. Хакен, используя его для обозначения метанауки, которая занимается изучением самоорганизующихся систем, состоящих из большого (очень большого, "огромного") числа частей, компонентов или подсистем, одним словом, деталей, сложным образом взаимодействующих между собой.

(6, с.25). Современная синергетика направлена на "изучение механизма самопроизвольного возникновения, самосохранения, самоорганизации и саморазвития структур, имеющих место в открытых системах (1, кн. 1, с.98), «на поиск неких универсальных законов эволюции и самоорганизации сложных систем, законов эволюции открытых неравновесных систем любой природы» (2, с.18). Синергетизм для педагогических систем трактуется учёными как «процесс взаимодействия двух сопряжённых, взаимосвязанных подсистем (преподавания и учения, воспитания и самовоспитания), приводящий к новообразованиям, повышению энергетического и творческого потенциала саморазвивающихся подсистем и обеспечивающий их переход от развития к саморазвитию». (1, кн. 1, с.103).

Возможность и необходимость использования идей синергетизма применительно к проблемам педагогики учёные (В.И. Андреев, Н.М. Таланчук) обосновывают, исходя из нескольких факторов. Во-первых, педагогика как система научного знания и методов воспитания, образования и обучения является развивающейся в рамках социальной системы и выступает подсистемой более общей системы, что позволяет рассматривать её как диссипативную, а, следовательно, саморазвивающуюся систему. Во-вторых, педагогические системы также с полным основанием можно отнести к самоорганизующимся по определению, т. к. как они подобно другим аналогичным системам «без специфического воздействия извне обретают какую-либо пространственную, временную или функциональную структуру» (6, с.29). В-третьих, человек с его способностью к самообразованию, саморазвитию, самовоспитанию также является самоорганизующейся, саморазвивающейся системой в более широкой системе социальных отношений (1, кн. 1).

Суть синергетического эффекта в проектной деятельности состоит в запуске механизма взаимодействия проектирования и управления им, обеспечивающего саморазвитие личности в процессе нелинейного мышления. Интуиция и творческое решение – это не логические выводы из уже известного, а инсайт – качественный скачок в мышлении. Между тем, в литературе по управлению проектами приводятся исследования, отражающие ньютоновское, линейное мышление, главной задачей которого является анализ причинно-следственных связей и планирование, а также создание пошаговых технологий и инструкций. Этот стиль связан с чрезмерным развитием формальной логики в ущерб спонтанности мышления, однако именно она обеспечивает способность принимать ответственные решения и осуществлять их безотносительно к проявлениям внешнего мира, создавая в нем изменения.

Используемый авторами нелинейный, эйнштейновский стиль мышления более архаичный, основан на периферийном, расфокусированном внимании, обеспечивающем эмоциональное и чувственное восприятие мира. Этому стилю свойственны спонтанность, непредсказуемость, отсутствие внешней логики. По мнению М.И. Беляева, образование в нелинейной логике невозможно без тесного единства Учителя и Ученика, ибо цель процесса образования заключается в том, чтобы Ученик в результате образования становился Учителем. Такой результат может возникнуть только тогда, когда Ученик начинает работать над собственным образованием самостоятельно, когда он перестает быть простым "потребителем" преподаваемых ему истин и начинает быть "производителем" собственных знаний. В процессе проектирования смена ролей участников проектной деятельности с обучаемого на обучающего является непременным и обязательным условием, обеспечивающим результативность этой деятельности не только в виде проекта, но и саморазвития личности.

Обосновывая взгляд на проект как на локализованное энергетическое поле, состоящее из разнообразия мыслей, эмоций и взаимоотношений, следует акцентировать внимание на том, что, созданный на основе именно этих компонент, проект, по сути, является реализацией качественного творческого процесса коллективной мыследеятельности. Вещественным же результатом воплощения мыслей, эмоций, коммуникаций становятся про-



ектные планы, проектная документация, проектные решения. Обучающая роль участников проектной деятельности также является характеристикой активного проектирования.

Мотивационно-целевая сторона проектной деятельности отражает целенаправленность процесса, запрограммированность результата и заинтересованность в нем всех участников проектной деятельности.

Еще одной составляющей проектной деятельности является управление проектами – наука и искусство направлять потоки мыслей, эмоций и отношений на достижение результатов. В образовательном процессе роль руководителя проекта выполняет преподаватель, владеющий необходимыми психолого-педагогическими навыками организации проектного пространства. Создать в ходе образовательного процесса обстановку высочайшего творческого подъема всех участников может только преподаватель, имеющий личные цели и заинтересованность в процессе-результате – собственно проекте. Организационной формой проектирования являются проектные команды в количестве 5-8 человек во главе с руководителем, которого выбирают члены команды. По мнению авторов, в настоящее время конкурентоспособность любого специалиста определяется комплексом системных знаний и навыков управления проектами, что является основой их ключевых компетенций.

В управлении проектом можно выделить также три аспекта:

1. Управление интеллектуальной стороной проектной деятельности предполагает формирование и использование различных видов мышления участников проекта (познавательного, творческого), качеств ума (сообразительности, гибкости, самостоятельности, критичности), познавательных процессов (активизация внимания, развитие воображения, памяти), познавательных умений (умение ставить вопрос, вычленять и формулировать проблему, выдвигать гипотезу, применять знания).

Руководитель проекта сам должен знать «многое о многом», обладать неявными, личностными знаниями, владеть современными методами управления. Руководитель проекта также должен владеть предметной областью проекта, однако это вовсе не означает, что ему необходимо разбираться в тонкостях решаемой проблемы лучше всех остальных членов команды проекта. Основная задача педагога - по своей инновационности, креативности и гениальности превосходить обучаемых, уметь запускать процессы саморазвития и организовывать совместное движение по пути совершенствования интеллектуального капитала, уметь конструировать элементы содержания образования, оценивать занятие (преподаватель должен понимать, что обучение происходит в специально созданной ситуации, где у учащегося есть свои интересы, цели, возможности); владеть элементами психолого-антропологической диагностики.

2. Управление эмоционально-творческой стороной проектной деятельности учитывает тот факт, что эмоции – это особый класс психических состояний, связанных с удовлетворением или неудовлетворением потребностей. В процессе активного проектирования необходимо предусмотреть формирование у учащихся умений управлять собственными чувствами и эмоциями, возникающими в процессе проектной деятельности (беспокойство, страх, гнев, эмпатия и т.п.). Важное значение имеет использование приемов аттракции как механизма формирования привязанностей, дружеских чувств, симпатий, положительного отношения к себе, позитивных отношений.

Успешное управление эмоционально-творческой стороной проектной деятельности предполагает наличие у руководителя лидерских качеств, инсайдерской информации о проектной среде будущего, умение использовать законы и закономерности системного синергетизма для создания атмосферы творчества и вдохновения. Суперцель преподавателя - руководителя проекта - погрузить команду при создании проекта в flow-поток – состояние высочайшего творческого подъема и истинного вдохновения, озарения. Именно оно станет не менее важным, чем сам проект, продуктом проектной деятельности, неоценимым достоянием авторов проекта. Результат озарения сохраниться для участников активного проектирования не как воспоминание, а как нечто живое и живущее.

Современный подход к оценке эффективности любой деятельности определяется и такими важными критериями как умение участников этой деятельности получать наслаждение от вхождения и пребывания в «потоке», наличие ярких положительных переживаний непосредственно от процесса деятельности. Модель проектного потока имеет определенную структуру: вход, содержащий запуск процесса организации потока и обеспечивающий качественные изменения интеллектуального и эмоционального состояния участников процесса проектирования; непосредственно flow-поток - процесс, обеспечивающий креативность – творческий подъем, повышенную концентрацию внимания, развитие новых способностей, увлеченность, расширение границ собственного сознания, освобождение от беспокойства, радость, счастье, и выход, характеризующийся усвоением уникального опыта, приобретением уверенности в собственных силах, открытием в себе определенных способностей.

Уникальность активного проектирования состоит также в акцентировании внимания на необходимости визуализации процесса и результата мыследеятельности. Определенным требованием к проекту является то, что он должен быть тщательно детализирован и упакован в изощренный графический дизайн. Представленный способ проектного формулирования может быть отнесен к искусству визуализации мыслей, идей, концепций, значение которого еще не достаточно оценено.

3. В управлении мотивационно-целевой стороной проектной деятельности важное значение имеет экспресс-диагностика у участников проекта их потребностей и мотивов, а также наличие у руководителя собственной заинтересованности в создании проекта, умения мотивировать участников и направлять их деятельность на достижение общих целей.

На основе высказанных концептуальных положений, авторами разработаны методики [4], успешно применяющиеся в вузах г. Калининграда (БГАРФ, КГТУ, КИТ (РМАТ) и др.), общеобразовательных учреждениях города и области (школы, лицеи, детские дома), в системе постдипломного образования специалистов. Главным итогом внедрения инновационных разработок в образовательный процесс является не только повышение качества усвоения предметного материала, но и развитие конкурентоспособности учащихся, формирование ключевых компетенций, повышение у учащихся мотивации и самооценки.

Эффективность реализации активного проектирования подтверждается и оценкой самих учащихся, выраженной в итоговой рефлексии. Практически все учащиеся отмечают, что в процессе активного проектирования максимально активизируется творчество (93%), более половины респондентов указывают, что формируется самостоятельность и креативность, предоставляется возможность «всю теорию «пощупать» на практике». Учащиеся отмечают, что важными итогами проектной деятельности явились формирование таких умений как умения публично представлять результаты своей деятельности, коммуникативных умений; овладение приемами управления коллективом. Учащиеся также достаточно широко определили применимость полученных знаний и сформированных умений и отметили, что их можно применить как в профессиональной, так и в личной сферах, для саморазвития и самосовершенствования.

Что касается приобретения основных навыков активного проектирования, таких как целеполагание, проблематизация, моделирование, организация, рефлексия и др., то, по мнению большинства респондентов, наибольшего результата участники проектной деятельности добились в организации - 76%, по максимуму они оценили и приобретенные навыки работы в команде. Это подтвердили и объективные исследования показателей психологической совместимости коллективов (проектных групп): за период работы в режиме проектной деятельности они в среднем возросли на 23%.

Эффективность проектной деятельности во многом зависит не только от личностных качеств руководителя, но и от степени его теоретической подготовки. Без специальной подготовки преподавателю достаточно сложно организовать результативную проектную деятельность. Обучение руководителя проекта включает несколько целей: формиро-

вание стиля управления, личностной позиции, основанных на понимании необходимости в процессе проектной деятельности актуализации явных и неявных знаний; формирование нелинейного мышления, предполагающего инсайт; формирование диалогичного стиля социальных межличностных взаимодействий, являющихся условием эффективной проектной деятельности.

#### Литература

1. Андреев В. И. Педагогика творческого саморазвития. Инновационный курс.– В 2 кн.– Казань: Изд-во Казанского университета, 1996.
2. Князева Е., Курдюмов С. Синергетика: начала нелинейного мышления // Общественные науки и современность. - 1994. - № 3.- С. 15 – 23.
3. Теория организации: Учебное пособие/ Авт.-сост. В.В. Тимофеева.- Калининград: Изд-во КГУ, 2004. 63 с.
4. Трифонова С. Д., Тимофеева В. В. Инновационный образовательный маршрут// «Высшее образование в России». – 2008. - №3. - С.155-158
5. Трифонова С. Д., Трифонов Б. В., Тимофеева В. В. Поведенческая методология управления проектами в образовательных процессах: Монография.- Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2008.-295 с.
6. Хакен Г. Информация и самоорганизация. - М.: Мир, 1991. – 304 с.

**А.В. Пец**

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

### **Технология «расширенная реальность» в профессиональной педагогике**

*Технология «расширенная реальность» рассматривается как проектно-технологический подход к организации профориентированного педагогического процесса*

Ключевые слова: цифровые технологии; аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования; дополненная реальность; полионтизм; инженерная педагогика

В современной науке и технике все большее значение приобретает оборудование, в котором используются аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования сигналов от датчиков физических величин. Известными примерами являются цифровые средства геонавигации, мониторинга окружающей среды, управления и контроля силовыми установками, сканирующий зондовый микроскоп. Подобные инструменты имеют высокие метрологические характеристики и позволяют оператору получать объективные сведения о текущих параметрах физико-технических объектов, контролировать динамику процессов, проводить сравнение текущих данных с результатами компьютерного моделирования в реальном масштабе времени траекторий развития процесса.

Проведенный нами анализ научных публикаций по цифровым измерительным комплексам, теории и практике человеко-машинных взаимодействий позволил сделать вывод, что, в настоящее время, цифровые электронные технологии, включая аналого-цифровые преобразования, достигли качественно нового уровня развития: в цифровой среде можно продуцировать, синтезировать и хранить практически любую информацию об объектах и явлениях окружающего мира. Кроме того, растет парк физических устройств, позволяющих представить цифровую информацию в формах близких и даже идентичных тем, которые использует человек в чувственном (сенситивном) познании

окружающего мира. Образно говоря, современные цифровые электронные технологии позволяют составить и сохранить живой «цифровой след» (digital footprint) о любом предмете человеческой деятельности. Это эмпирическое наблюдение мы назовем «феноменом цифровой информатики».

Вместе с тем, следует подчеркнуть, что в самой цифровой (или электронной) среде «понимание» информации отсутствует [1]. Интерпретация и управление информацией, представленной в цифровой форме, относится к интеллектуальной сфере деятельности человека и может рассматриваться как общая профессиональная компетенция специалиста XXI века.

Одним из ярких современных проявлений «феномена цифровой информатики» является использование в системах мобильных коммуникаций технологии дополненной реальности (ТДР). Впервые термин «дополненная реальность» (augmented reality) предложили в 1992 году сотрудники авиакомпании Boeing Том Коделл и Дэвид Майзелл. Суть технологии состоит в расширении воспринимаемой человеком картины мира за счёт синхронного дополнения её цифровой информацией. Например, можно на экране телевизора показать цветной линией траекторию движения мяча при полете к футбольным воротам, указать на карте GPS-монитора текущее положение человека. Разнообразные приложения ТДР найдены нами в материалах, посвященных применению цифровых технологий в медицине, туристическом сервисе, ремонте и сборке сложных технических устройств, военном деле др. В Интернете имеются сайты, на которых выложены статьи, в которых предложены разнообразные трактовки ТДР. Большинство определений можно объединить в три группы.

«Дополненная реальность - термин, обозначающий системы, в которых окружающая действительность снабжается виртуальными объектами». [Электронный журнал Chip №8, 2010 с.46-49. Сайт журнала - <http://www.ichip.ru/>].

«Дополненная реальность - добавление к поступающим из реального мира ощущениям мнимых объектов, обычно вспомогательно-информативного свойства». [Википедия - свободная энциклопедия Интернет].

«Дополненная реальность означает объединение реальных и виртуальных миров для создания новых условий визуализации, где физические и цифровые объекты сосуществуют и взаимодействуют в режиме реального времени». [<http://arinvent.ru/>].

Из содержания определений следует, что имеется принципиальное отличие между ТДР и, более известной технологией, - виртуальная реальность. Это различие состоит в методологии выбора соотношения между данными взятыми из реального мира и данными сгенерированными, по определенным алгоритмам, компьютером. Технологии компьютерной виртуальной реальности разрабатываются, в первую очередь, с целью создания условий физического и психического погружения человека в искусственную среду и направлены, в конечном счете, на создание распределенного интерфейса человеко-машинного взаимодействия (см. напр. [2]). Тогда как, основная задача ТДР состоит не в создании иллюзии пребывания, а в расширении информационного поля взаимодействия человека с окружающей средой, в предоставлении ему в реальном масштабе времени информации о скрытых характеристиках объектов материального мира.

Таким образом, мы выделяем две типовые составляющие технологии дополненной реальности:

- синхронное отражение во времени и пространстве скрытой, в обычных условиях, информации о процессах и объектах;
- представление этой информации в форме доступной органам чувств человека.

Вместе с тем, проведенные в [3] исследования вариантов использования цифровых технологий при подготовке инженеров физико-технических специальностей, в частности, путем интеграции физического, натурального и вычислительного экспериментов позволяют расширить цели ТДР на новые функции:

- создание условий сопоставления в едином масштабе времени динамики материальных систем и их математических цифровых моделей;
- организация интерактивного информационного взаимодействия в триаде: «реальный объект» - «наблюдатель» - «математическая модель».

С гносеологической точки зрения, указанная интерпретация ТДР ближе к термину – «расширенная реальность». Поэтому, в приложении к инженерной педагогике, уместно рассматривать ТДР как проектно-технологический подход к организации интеллектуально-развивающего педагогического процесса на основе интерактивных средств цифровых электронных технологий. Выделим центральные особенности применения в профессиональной педагогике методологии «расширенная реальность»:

- основой педагогического процесса является учебная научно-исследовательская деятельность обучаемых в единстве изучения реальных и взаимосвязываемых с ними интерактивных цифровых образов (симуляций, математических моделей, виртуальных приборов и др.), причем последние являются источниками информации о скрытых свойствах, закономерностях, изучаемых физико-технических явлений, процессов и устройств;

- самообразовательная деятельность учащихся ориентируется на проведение количественных измерений характеристик реальных физико-технических объектов, процессов во взаимосвязи с математическим моделированием, вычислительным экспериментом и автоматизацией процессов математической обработки экспериментальных данных;

- фундаментальность подготовки по естественнонаучным дисциплинам обеспечивается: проектной, научно-исследовательской деятельностью студентов; средствами и методами информационных и коммуникационных технологий; математического моделирования физических и технических устройств; системами автоматического проектирования виртуальных приборов, символических и численных вычислений; системами автоматического контроля и коррекции текущих знаний обучаемых.

В исследованиях, посвященных использованию цифровых технологий в педагогике, остро дискуссионным является вопрос о соотношении между виртуальными моделями и физической (монистической) картиной Вселенной. Для анализа этой проблемы мы привлекаем подход, предложенный в психологии Н.А. Носовым [4] и получивший название – виртуалистика. Согласно этому подходу, в психологии рассматриваются два типа образов: виртуальные и консуетальные. Консуетальный (от лат. *consuetus* - обычный, нормальный) - это образ реально воспринимаемого объекта или же образ отсутствующего объекта, но с пониманием того, что он отсутствует. Виртуальный - это образ отсутствующего объекта, но переживаемого и воспринимаемого человеком, как присутствующего здесь и теперь.

Следующим важным положением виртуалистики является утверждение о том, что все виртуальные реальности находятся между собой в парной оппозиции. Деятельность в одной из них может породить новую (последующую по иерархии) виртуальную реальность, став для неё константной реальностью и обратно – аннигилировать (свернуться) в исходной константной реальности:

$$R \leftrightarrow VR_1 : R_1 \leftrightarrow VR_2 : R_2 \leftrightarrow VR_3 : \dots (1)$$

Первичным звеном в этой цепочке является консуетальная, общепринятая реальность. Понятия “константный” и “виртуальный” являются относительными, но психологически, т.е. относительно конкретного человека, актуально функционируют только две реальности: одна константная и одна виртуальная. Соотношение (1) называют принципом полионтизма. Такой подход позволяет содержание расширенной реальности проектировать в терминах оппозиции: «константная реальность» ↔ «виртуальная реальность».

В [5] принцип полионтизма использовался для структурирования учебно-исследовательской деятельности в виртуальном и реальном пространствах цифровой физико-технической лаборатории. Здесь мы приведем качественно иной пример приложения

этого принципа, когда студент сам проектирует технологическую цепочку (1) виртуальных реальностей, необходимых для получения скрытой информации о динамике изучаемого физико-технического процесса.

Рассмотрим процесс заряда-разряда конденсатора переменным напряжением  $f(t)$  в электрической цепи, показанной на рис.1.

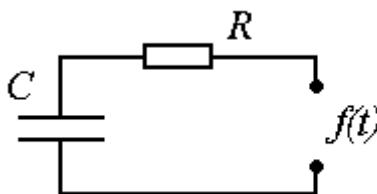


Рис.1. Заряд конденсатора емкостью  $C$  через сопротивление  $R$ .

Построим математическую модель системы. В качестве выходного параметра устройства возьмем напряжение на конденсаторе -  $x(t)$ . Используя законы Кирхгофа, получаем:

$$RC \cdot \frac{dx}{dt} + x = f(t). \quad (2)$$

Важным этапом любого теоретического исследования является выявление универсальной (инвариантной) структуры используемой математической модели. Очень удобен для этого прием, основанный на приведении дифференциального уравнения к безразмерной форме. В данном случае, достаточно провести замену переменной:  $t \rightarrow RC t$ . Иными словами, перейти к измерению времени в единицах  $RC$  - постоянной времени разряда конденсатора. Формулы общего решения возникающего уравнения:

$$x' + x = f(t), \quad (3)$$

хорошо известны в теории обыкновенных дифференциальных уравнений (см. напр. [6]) и применяются в таких областях техники, как движение тела в вязкой среде, ядерной энергетике.

В данной работе, метод исследования уравнения (3) с помощью преобразования Лапласа, основан на принципе полионтизма цифровых виртуальных реальностей, создаваемых в среде символьным математических вычислений MathCAD. Подчеркнем, что предлагаемый подход не является заменой теоретического курса интегральных преобразований, но позволяет существенно ускорить его освоение и закрепить основные концептуальные положения и понятийный аппарат интегральных преобразований путем привлечения студентов к исследовательской и проектной деятельности в цифровых интерактивных средах, содержащих элементы искусственного интеллекта.

Внешнее воздействие на систему определим периодической функцией  $f(t) = \sin(7 \cdot t)$ . Запишем рабочий код программы:

$$x'(t) + x(t) = f(t) \quad x(0) := 1 \quad f(t) := \sin(7 \cdot t) \quad (4)$$

В данном уравнении, константная реальность представлена скалярной функцией  $x(t)$  от времени. Будем говорить, что изучаемый процесс развивается в  $t$ -пространстве.

Применим к (4) преобразование Лапласа. Интегральное преобразование Лапласа порождает новое  $s$ -пространство. В этом пространстве меняется операция дифференцирования. Производная  $n$ -го порядка сводится к возведению в степень независимой перемен-

ной  $s^k$ ,  $k \leq n$ . В результате, задача нахождения решения  $x(t)$  дифференциального уравнения сводится к исследованию алгебраического уравнения для изображения  $L(s)$ :

$$s \cdot L - x_0 + L = F(s) \quad F(s) := f(t) \text{ laplace, } t \rightarrow \frac{7}{(s^2 + 49)} \quad (5)$$

На первый взгляд, задача упростилась. Однако график (рис.2.) решения алгебраического уравнения (5) отражает только наличие затухания в системе, причем в области отрицательных  $s$  (особенность при  $s = -1$ ), когда преобразование Лапласа формально не применимо.

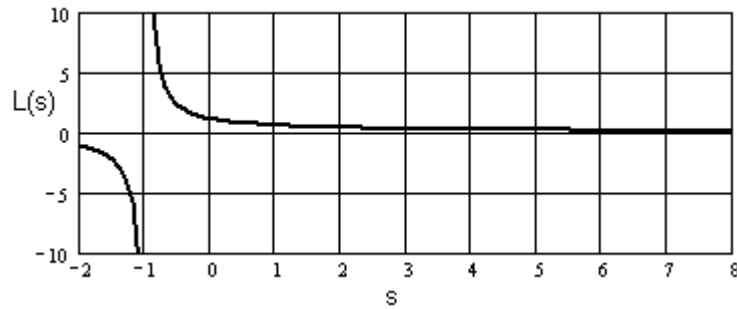


Рис. 2. Решение алгебраического уравнения (5).

Чтобы выделить колебания в системе, надо совершить переход к новому представлению (виртуальной реальности следующего уровня), путем аналитического продолжения решения  $L(s)$  на мнимую ось ( $s = iy$ ). Результат такого перехода показан на рис.3.

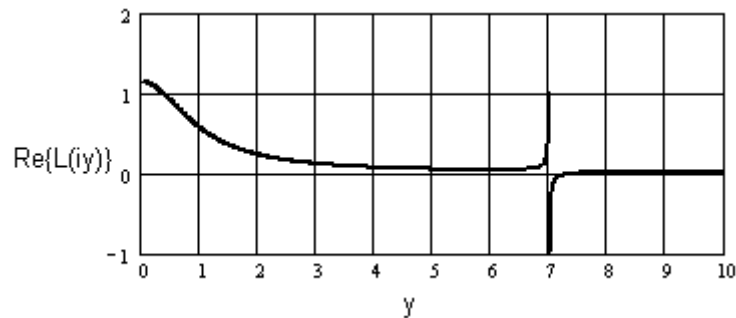


Рис. 3. Аналитическое продолжение решения алгебраического уравнения (4) на мнимую ось  $y$ .

Теперь, сформированное ранее,  $s$ -пространство является константной реальностью для  $y$ -пространства. Вынужденные колебания проявляют себя полюсом в точке  $y = 7$  (см. рис.3).

Обратное преобразование Лапласа по переменной  $s$  позволяет совершить переход в базисную константную реальность:  $t$ -пространство.

$$x(t) := L(s) \text{ invlaplace, } s \rightarrow \frac{57}{50} \cdot \exp(-t) - \frac{7}{50} \cdot \cos(7 \cdot t) + \frac{1}{50} \cdot \sin(7 \cdot t)$$

На рис.4 показан график развития во времени изучаемого процесса. Полезно поставить перед студентом задачу исследовать поведение полученного решения на малых и больших временах. Определить характерные временные масштабы задачи.



Рис.4. Переходной процесс и установившиеся колебания.

Таким образом, математическое моделирование в среде MathCAD было осуществлено в трех реальностях, которые находятся по отношению друг к другу в парной оппозиции (1). Отметим, что дидактические характеристики возникающих при этом дополнительных реальностей различны. Например, колебательные явления обнаруживаются обучаемым только после аналитического продолжения решения на мнимую ось. В s-пространстве наоборот, колебательное движение не заметно, но выделяется автономный процесс. Указанные типы движения на графике зависимости решения  $x(t)$  от времени (рис. 4) перемешиваются в области переходного процесса.

Предложенная методика проектирования педагогического процесса на основе технологии «расширенная реальность», как показывает наш опыт, способствует формированию дивергентного мышления у обучаемых, готовности их к интеллектуальной деятельности в цифровых средах, позволяет построить новые взаимосвязи естественнонаучных и прикладных дисциплин.

#### Литература

1. ГОСТ Р 52292-2004. Информационные технологии. Электронный обмен информацией. Термины и определения. Издание официальное. БЗ 10-2004/152.
2. Роберт И.В., Лавина Т.А. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. Составители: И.В. Роберт, Т.А. Лавина. - М.: ИИО РАО, 2009. – 96 с.
3. Пец А.В. Интеграция вычислительного и натурального эксперимента на лекционных и лабораторных занятиях. // Известия БГА РФ: психолого-педагогические науки(теория и методика профессионального образования): научный рецензируемый журнал / Под ред. д-ра пед. наук, проф. Г.А. Бокаревой.– Калининград, 2010.- №6(10)- с.92-95.
4. Носов Н.А. Виртуальная психология. – М.: «Аграф», 2000.- 432с.
5. Пец А.В. Полионтизм как характеристика деятельности в цифровых электронных средах // Вестник Российского государственного университета им. Иммануила Канта. Вып.4: Сер. Физико-математические науки.– Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2009. – с.104-107.
6. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1976. – 576с.