



# ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ

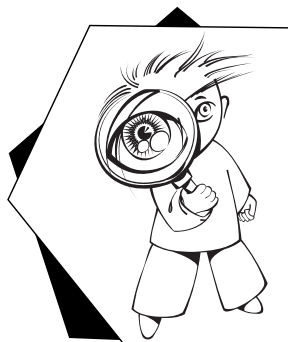
Научно-методический журнал



(52) 2

2015

Тема номера: Полифокусные образовательные проекты



# ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ

Научно-методический журнал

Свидетельство о регистрации  
средств массовой информации:  
ПИ № 77/11582  
от 4 января 2002 г.

**Журнал адресован всем, кто занимается развитием  
исследовательской деятельности учащихся в различных предметных  
областях и формах организации образовательной деятельности.**

## Редакция:

*Главный редактор  
Олег Глушенков*

*Ответственный секретарь  
Светлана Лячина*

*Дизайн/макет  
Анна Ладанюк,  
Артём Цыганков*

*Компьютерная вёрстка  
Максим Буланов*

*Корректор  
Татьяна Денисьева*

*Художник  
Ольга Денисова*

*Технолог  
Артём Цыганков*

## Редакционная коллегия:

**Боголюбов А.С.**, кандидат биологических наук

**Борисов В.М.**, доктор исторических наук, профессор

**Курнешова Л.Е.**, первый заместитель руководителя  
Департамента образования г. Москвы

**Кушнир А.М.**, кандидат психологических наук

**Прутченков А.С.**, доктор педагогических наук, профессор

**Гузеев В.В.**, доктор педагогических наук

**Бармакова Т.В.**, кандидат химических наук, доцент

**Вилинов А.М.**, доктор социологических наук, профессор

**Ермолаева Т.К.**, кандидат экономических наук

**Карпова Ю.А.**, доктор философских наук, профессор

**Китайский В.Е.**, кандидат технических наук, доцент

**Симонов Б.П.**, доктор технических наук

**Хуторской А.В.**, доктор педагогических наук,  
член-корреспондент РАО

## Журнал выходит при участии:

Российской академии образования.

Министерства образования и науки Российской Федерации.

Федерального института развития образования.

Федерального агентства по образованию.

*Учредитель: Издательский дом «Народное образование»*

(52) 2

'2015

Ответственность  
за достоверность информации,  
содержащейся в публикуемых  
материалах, несут авторы.

Перепечатка материалов  
журнала допускается только  
по согласованию с редакцией.

Продажа: ООО «НИИ школьных технологий».  
109341, г. Москва, ул. Люблинская, д. 157, корп. 2.  
Многоканальный тел./факс: (495) 345-52-00. E-mail: market@narodnoe.org

# СОДЕРЖАНИЕ



## **ОБЩЕСТВО, КУЛЬТУРА, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ**

**Просекина И.Г., Просекин М.Ю.,  
Лацимирский И.Ф.**

Образование для будущего или будущее образования **3**



## **РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

**Рязанов И.А., Шаров М.О.**

Обучение проектной деятельности.  
Опыт ведения полифокусного образовательного проекта **7**

**Макотрова Г.В.**

Развитие исследовательского потенциала школьника: антропологический подход **17**



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Алексеева Л.Н., Мартынова В.В.,  
Кудрявцева Т.В., Джелилова И.К.,  
Хохлогорская Е.Л.**

Оформление и визуализация в проектной деятельности учащихся **26**



## **ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Вершинин С.В., Прохорова С.Ю.**

Исследовательская работа в школе:  
рефлексия научных руководителей **36**

**Глушенков О.В.**

Всероссийский исследовательский проект  
«Мониторинг водных объектов»  
(для школьников 10–17 лет) **41**

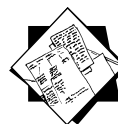
**Печерица А.В.**

Клуб друзей Полистовского заповедника:  
забота о будущем с благодарностью  
к прошлому... **47**

**Сухарева О.В.**

Проектная технология обучения на уроках  
химии как форма организации поисково-  
исследовательской деятельности  
учащихся **53**

## **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ**



**Нарицин Д.**

Исследовательский проект «Стимуляция  
цветения растений и созревание овощей  
под действием этилена» **58**

**Малашихина А.**

Возможности применения  
фенолформальдегидной смолы  
в электронике **65**

**Казакова А., Коновалова С.**

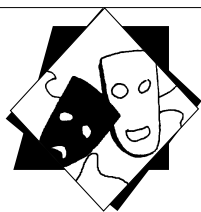
Влияние на качество обучения количества  
времени, затрачиваемого на выполнение  
домашнего задания **70**

---

*Материалы номера публикуются в авторской редакции.*

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.



## ОБЩЕСТВО, КУЛЬТУРА, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

**В разделе публикуются статьи о месте и роли культуры, науки и образования в мире и обществе; о взаимном влиянии теории и жизненной практики в истории человечества; о ценностных основаниях науки и образования, сущностных смыслах исследовательской деятельности.**

### Образование для будущего или будущее образования

**Просекина Ирина Геннадьевна,**

кандидат физико-математических наук, учитель физики МБОУ Лицей № 2 г. Иркутска, методист Центра исследовательских проектов школьников ГБУ ДО Иркутской области «Центр развития дополнительного образования»

**Просекин Михаил Юрьевич,**

кандидат физико-математических наук, руководитель лаборатории нанотехнологий, руководитель Центра исследовательских проектов школьников ГБУ ДО Иркутской области «Центр развития дополнительного образования»

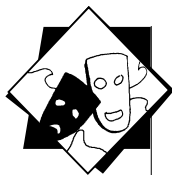
**Лацимирский Иван Фёдорович,**

педагог дополнительного образования Центра исследовательских проектов школьников ГБУ ДО Иркутской области «Центр развития дополнительного образования»

Чем сегодня занимаются дети на уроках в школах и лицеях? Тем же, чем и 10 лет назад. Решают типовые задачи по математике, пишут сочинения и диктанты, учат параграфы по истории и биологии. Только в последнее время появились интерактивные доски и проекторы в классах, а в карманах детей лежат многофункциональные гаджеты, способные предоставить ответы на большинство возникающих вопросов за несколько секунд. Насколько хорошо нынешний образовательный подход соответствует современному темпу развития технологий, окружающему технологичному миру?

Сегодня большинство детей ходят в школу с очень размытыми представлениями о целях учёбы. Как когда-то сказал Гилберт Честертон: «Проблема большинства людей не в том, что они не способны увидеть решения, проблема в том,

что они не видят проблему». Это происходит по многим причинам. Одной из центральных является сложившаяся за много лет преподавательская традиция передачи информации. Зачем детям понимать, что из чего вытекает и почему что-то происходит так, а не иначе, если педагог говорит, что именно нужно делать для того, чтобы получилось как нужно?! Он даёт готовый набор действий для достижения результата, как правило, не предоставляя самим детям возможности разобраться в причинах и следствиях, а иногда и обоснований истинности этих утверждений. К несчастью, это приводит к тому, что ученик становится неспособным к самостоятельной работе с новым материалом. Степень самостоятельности в сегодняшней школьной образовательно-познавательной деятельности ребёнка стремится к нулю. Это не относится ко всем



детям, конечно же, но к большинству точно. Да и, конечно, не все учителя опустили руки и не понимают, как нужно делать свою работу, чтобы ребёнок действительно научился чему-то, а не был подготовлен только к написанию ГИА или ЕГЭ. Современные условия диктуют свои правила (и не всегда в худшую сторону).

За последние десять лет очень сильно изменилась информационно-коммуникационная инфраструктура. Развитие Интернета и мобильных технологий поменяло структуру мира до неузнаваемости. Теперь на получение любого рода информации требуется на порядки меньше времени. Это большой плюс, с одной стороны, и огромный минус — с другой. Сейчас дети непрерывно получают информацию с несравнимо большей скоростью и в больших масштабах. Это положительно влияет на скорость восприятия и отрицательно — на обработку и осознание информации. Они вынуждены приспособляться к такому потоку, и перестают её осмысливать и превращать в полезные знания. Поэтому обычный урок может стать мукой для ученика, так как всё, что говорит учитель, слишком долго и неинтересно, а вдумываться в суть совсем не хочется. Домашние задания почти по всем предметам уже есть в глобальной сети, и выполнение упражнений легко становится формальным переписыванием, что сводит на нет весь его смысл. Оптимизируя свою деятельность, ученик тратит на них минимум энергии, что хорошо в локальном временном масштабе — он быстрее займётся другими делами, но катастрофа в глобальном — знаний и навыков он не получает вовсе!

Нынешняя система образования к этому не готова совершенно. Её фундамент закладывался в СССР для решения задач актуальных на тот момент, и он совершенно не соответствует современным вызовам. Эффективность образования, как в социальном плане, так и в личностном, — одна из ключевых современных проблем. Образование, в котором каждый смог бы определить для себя основное направление приложения усилий и добиться в нём значительных результатов или иметь возможность изменить свой выбор, будучи ещё в школе, — это то, что сегодня хотят получить школьники и их родители. Они хотят быть успешными,

свободными и мыслящими людьми или, наоборот, хотят ограничить себя узкими и понятными рамками, узнать обо всём понемногу и успешно социализироваться. Это их выбор, и сегодня он делается детьми очень быстро, даже слишком быстро, но в этом их право и их свобода. Система образования должна быть построена таким образом, чтобы создать пространство, в котором обе крайние стратегии могут быть реализованы. Сегодня этот вопрос очень актуален, необходимость разделения учащихся на подгруппы чувствуется на каждом уроке. В этом случае можно очень сильно повысить и скорость обучения, и глубину погружения, и уровень проработки, и тогда обучение станет более личностно-ориентированным.

Поэтому сегодня требуется комплексная реформа всей системы. Это не должно выливаться только в пересмотр методов контроля (ЕГЭ, ГИА, ОГЭ и пр.) и формальные изменения в расписании. Реформа обязана полностью пересмотреть новую концепцию образования с учётом вызовов времени, развитием технологий и соответствующей проработкой всех аспектов образования от начальной школы до высшего образования.

Современные информационно-коммуникационные технологии уже живут вместе с нами и изменяют мир, поэтому только лишь обвинять их в чём-либо бессмысленно. Нужно научиться приспособлять их наиболее подходящим образом для нужд образования. Попытки в этом направлении уже предпринимаются. Это различного рода онлайн-репетиторы, видеолекции, интернет-тесты, интернет-олимпиады, а также специализированное оборудование для обучения. Они создаются и преподносятся как альтернатива современному образованию, обладая рядом преимуществ: скорость обновления образовательных материалов, временные ограничения (можно посещать занятия в любое удобное время), с любым теоретическим материалом можно ознакомиться повторно, задать любое количество вопросов преподавателю, пройти тест столько раз, сколько нужно, и мгновенно получить оценку. Также имеются предложения по разнообразной технике для модернизации традиционного преподавания — интерактивные доски, планшеты, электронные учебники и прочее. Всё это является

лишь модификацией уже имеющейся структуры образования и не является принципиально новой концепцией.

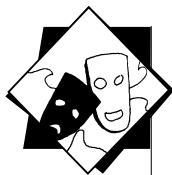
Чтобы в головах детей появлялись знания, развивались способности и творческий потенциал, необходимо предоставить возможность применять на практике то, чему их учат на уроках, и увидеть те решённые и нерешённые вопросы, которыми полна любая из наук. Высказывание «Чтобы понять что-либо, нужно это сделать» известно ещё со времён Софокла. Отчасти с этой задачей справляются настоящие лабораторные практикумы, но не обычные демонстрации в ходе урока. Они позволяют «пощупать руками» теорию, убедиться в истинности слов учителя и получить ещё один уровень понимания материала и уверенности в изучаемой теме. Лабораторные работы должны занимать значительную часть занятий, а не являться формальностью (как бывает в современных условиях из-за нехватки часов на изучение программы, отсутствия лаборанта или ассистента). На практикумах создаётся поле для понимания основополагающих принципов тех или иных явлений, а также, при грамотной организации вида занятия, может быть заложен интерес для продолжения исследования выбранной темы.

Но как же быть с творческим началом? В каком месте практикума ребёнок может отступить от правил? Дело в том, что на практикуме нет места творчеству, у него другая цель. Кроме того, не каждая тема практикума привлекательна для ученика, а возможностей для более глубокого изучения отдельных вопросов не предусмотрено. Очень мощным инструментом для решения этих задач является проектный подход. Проект подразумевает постановку задачи таким образом, чтобы для его решения ученику необходимо было освоить несколько новых тем, заранее или по ходу получить определённые навыки, умения, окунуться в проблему и в итоге прийти к желаемому результату (может быть, и неожиданному). Работа над проектом создаёт хорошую мотивацию для достаточно глубокого освоения теоретического материала, так как требует от ребёнка большого количества самостоятельных действий, направленных на решение данной задачи и смежных с ней вопросов. И все современные средства получения информации оказываются как не-

льзя кстати. Например, чтобы решить какую-то небольшую задачу в своём проекте, ему не нужно часами сидеть в библиотеках в поисках информации о том, что такое элемент Пельтье и с чем его едят, он может быстро найти в глобальной сети необходимую информацию о нём, связаться с людьми, которые разбираются в вопросе, и получить необходимые ответы. При этом уровень самостоятельности ограничен, в основном, только способностями самого ребёнка, а не нормами и правилами школы или учителя. В таких условиях ученик получает реальный бесценный опыт исследовательской работы, работы с оборудованием, материалами, у него появляется реальная мотивация, спровоцированная собственным интересом. Несомненно, для организации процесса такого рода нужен хороший наставник (учитель, тьютор, научный сотрудник), который сможет грамотно поставить задачу, направить ход мыслей ученика, создать правильное рабочее и информационное поле над темой и материалом.

Тут мы приходим к вопросу организации проектной деятельности. Как она должна быть устроена? Сколько времени может занять проект? Сколько проектов должен сопровождать один учитель? И самое главное — какими качествами должен обладать проект высокого уровня?

По первым трём пунктам нельзя дать точного ответа, так как это зависит только от индивидуальных способностей, навыков и знаний, тогда как третий пункт имеет вполне конкретные характеристики. Цель любого хорошего проекта — раскрыть потенциал ученика, выявить и показать ему его сильные и слабые стороны, для чего нужно учиться, как можно учиться и насколько тернист путь к настоящим результатам. Темы могут быть самыми разнообразными и носить метапредметный характер. Это позволяет не заикливаться на одном предмете, смотреть шире, узнавать больше, готовиться к реальной жизни. Главное, чтобы проект не становился очередной лабораторной, не обязан был бы нести на себе штамп «исследовательский», «прикладной», «актуальный», не обязан был бы выполняться в течение 10 часов в год, то есть не должен уложиться в очередное «прокрустово ложе» нормативов. Когда у ученика появляется понимание принципа освоения любого

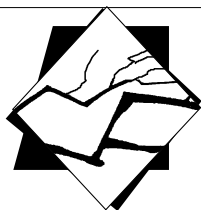


материала и ценности добытого им знания даже по отдельному вопросу, он перестаёт нуждаться в постоянном стимулировании к изучению предметов. «Вы не сможете ничего добиться, пока у вас не будет чего-то захватывающего», — писал Блез Паскаль. Активное освоение проектной работы позволяет развить практические навыки, умение ставить вопросы, формулировать гипотезы, овладеть научным методом, работать в команде, искать и верифицировать информацию, представлять результаты своей работы, защищать свою позицию, делиться знаниями. Таким образом, создаются компетенции, которые будут востребованы в будущем, в том числе и способность самостоятельно находить решение для нетривиальной задачи с использованием имеющегося инструментария.

Сегодня очень трудно представить, что вдруг все учителя в школах станут

заниматься проектами; что сами собой решатся организационные трудности и сами по себе возникнут темы для проектов. Поэтому дополнительное образование может выступить площадкой для формирования данной концепции, отработки методик, создания специализированных программ и рекомендаций.

Современный мир требует всё больше уникальных решений для нетривиальных задач. Чтобы воспитать грамотного и компетентного человека для будущего, которое наверняка будет отличаться в значительной степени от сегодняшних представлений о нём, необходимо не забывать о школе. Поддерживать и модернизировать образовательную концепцию на протяжении всего времени её существования, не допуская застаивания и устаревания. Только тогда это позволит вывести на качественно новый уровень все аспекты нашей жизни. ☑



# РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

**Раздел посвящён теоретическому осмыслению истории и перспектив исследовательской деятельности учащихся, определению условий и механизмов, влияющих на её развитие как путей и способов образования.**

## Обучение проектной деятельности. Опыт ведения полифокусного образовательного проекта

**Рязанов Иван Анатольевич,**

учитель биологии и проектной деятельности Экспериментальной гуманитарно-методологической школы №1314 «Проектный Колледж», Москва

**Шаров Михаил Олегович,**

студент 3 курса исторического факультета МГПУ им. Шолохова

### Введение

Формирование представлений о жизни в социуме у современных школьников старшего звена средней общеобразовательной школы происходит под давлением социальных компьютерных сетей, в условиях псевдообщения. Это приводит к формированию собственнических, потребительских рефлексов индивидуума, потере возможности развития мышления и превращает молодых людей в нравственных имбецилов. Контраст между хищническими запросами молодёжи, гипертрофированным сомнением и реальными возможностями к созидательному действию у выпускников школ приводит к конфликту между социумом и псевдоличностью, возвращённой «мировой паутиной».

В любом случае, столкновение с реальностью происходит. От того, насколько в процессе обучения в средней школе человек подготовлен к принятию реальности, зависит в целом, созидательными или разрушительными будут его действия.

Сейчас реальность социума требует от молодых людей способности к системному мышлению, анализу ситуации, выяв-

лению проблем. Успешным становится лишь тот, кто способен предложить проектное действие по преодолению проблемы, инициировать командообразование, выявить и предельно конкретизировать задачи в рамках формирующегося проектного замысла, над решением которых будет работать команда. Успешным становится тот, кто способен довести проект до этапа реализации с последующим анализом действий с целью корректировки дальнейшего развития проекта. И всё это при удерживании многих полей деятельности, множественности эффектов от реализации.

Важнейшим элементом подготовки человека, обладающего такими компетенциями, является системная инженерия. Системный инжиниринг нами рассматривается как целостный, ориентированный на конечный продукт подход, отвечающий за создание и выполнение процессов, охватывающих различные типы и области знаний, обеспечивающих удовлетворение предъявляемых и выявляемых в процессе работ требований как к деятельности по реализации замысла, так и к конечному результату деятельности вне зависимости от области применения результата.





## Основная часть

Не останавливаясь на общих вопросах, нам бы хотелось продемонстрировать на конкретном примере обучения проектной деятельности, как введение учащихся в проектную реальность позволяет:

- развить **способность к самостоятельному действию**;
- **преодолеть межпредметные барьеры** и выстроить понимание многомерности процесса познания;
- **усилить мотивацию к освоению предметного материала**.
- решать **вопросы адаптации учащихся в социуме**

В процессе совместной деятельности в проектной команде возникают ситуации, которые, будучи выявлены или сценарированы педагогом, **демонстрируют актуальность проектного действия для дальнейшей профессионализации учащихся**.

Знакомить учащихся с основами системного инжиниринга и одновременно решать вышеперечисленные задачи позволяет использование в процессе обучения проектной деятельности V-модели в качестве нормирующей в отношении жизненного цикла проекта.

Несмотря на то, что использование V-образной модели наиболее эффективно при разработке проектов, для которых требования максимально чётко определены заранее, понятны методы реализации, решения и технология, применение V-модели при обучении проектированию в ситуации недостаточности знаний, позволяет фиксировать:

- на каком этапе жизненного цикла находится проект;
- соответствие деятельности проектной команды требованиям для прохождения этапа.

Благодаря этому применение V-модели технологизирует обучение проектной деятельности в школе.

Вопросы обучения проектированию будут рассмотрены нами на материале учебного проекта «Живой город», ГБОУ СОШ 1314.

Необходимо отметить, что держателем идеи и разработчиком концепции проекта (в ситуации обучения проектной деятельности) является руководитель проекта. Руководитель образовательного проекта на момент запуска проектной деятельности выполняет роль концептолога, который обязан представлять себе требования потенциальных заказчиков к результату ре-

лизации проектного замысла (и поиск самих заказчиков), требования к процессу проектирования (как и процессу обучения проектированию), к деятельности, которая будет реализована благодаря претворению замысла проекта, и требования к деятельности, которую будет осуществлять проектная команда, как и механизм организации, складывания проектной команды. Таким образом, в своей деятельности руководитель образовательного проекта запускает процессы, выходящие за рамки процессов, описываемых V-моделью.

Вхождение же учащихся в реальность работы проекта может происходить на различных этапах жизненного цикла проекта, но в дальнейшем, по мере их погружения в проектную деятельность, учащиеся осуществляют движение на осмысление проектного замысла, т.е. вверх по нисходящей ветке V-модели. Однако V-модель на этапе запуска обучения проектной деятельности не может быть присвоена учащимися в качестве инструмента. Каким образом концепция проекта «Живой город» выглядела на момент запуска проекта для его руководителя и как разворачивалось понимание рамки проекта для учащегося, начинающего своё движение будет рассказано ниже.

## Концепция проекта (позиция руководителя)

Основу экологической проблематики составляет стремление человечества к выживанию. Это выживание возможно лишь в случае сохранения биосферы, обязательным компонентом которой является вид *Человек разумный*. Однако в отличие от стремления решить проблему выживания через создание рекреационных природных территорий, для нас ближе идея сохранения через развитие биосферы, усиление связей внутри биоценозов и **создание устойчивой ноосферы как целостной системы из двух компонент: биосферы, ведущая роль в развитии которой принадлежит человеку, и техносферы, не противоречащей в своём развитии направлению развития живого**. Т.о. мы говорим о развитии идеи Вернадского о ноосфере.

Проблема сохранения биосферы, элементом которой является человек, — это проблема выживания человека как вида. В подходах к её решению необходим разумный эгоцентризм, позволяющий рассматривать деятельность человечества в рамках стратегии развития при управле-

нии биосферой как ресурсом. На уровне города это, например, не консервация природоохранных зон (как это предлагают «зелёные» и что в условиях Москвы невозможно), а терраформирование, направленное на улучшение качества жизни в городе.

Решение проблемы возможно при последовательном преобразовании городской среды в направлении увеличения в городе доли высокофитонцидных и устойчивых к неблагоприятным условиям растений, формирования самовосстанавливающихся растительных сообществ улиц, парков, плоских кровель, комнатных фитомодулей. Это минимизирует затраты на поддержание количества зелёных насаждений и увеличит эффективность работы «лёгких города».

Необходим **комплексный подход** к созданию комфортных условий для жизни человека, который предполагает и биологизацию сознания (принятие здорового образа жизни, и бережное отношение к ресурсам города и к населению), и применение знаний экологии при разработке стратегий по управлению городской средой, и обкатку пилотных проектов, направленных на улучшение экологической ситуации в Москве.

**Сформулирую несколько важных для понимания ситуации представлений, определяющих нашу позицию:**

Новый технопромышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума.

Идея общества развития не может быть реализована вне осмысления принципов развития биосферы.

Оценка идей рационального использования ресурса (энергии) на основании науко- и энергоёмкости выбранного решения строится в логике общества потребления, но не общества развития.

Энергоизбыточность без учёта фактора энергоэффективности (целесообразность использования, КЭД) разворачивается в логике общества потребления. По этой причине различие «третьего» и «шестого» технопромышленных укладов на основании современности применяемых в конструкции материалов не может претендовать на полноту.

Идея общества развития непреложно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности деятельности человека

и законов развития биосферы. (Или мы разбираем ситуацию развития имеющего в своём пределе уничтожение планеты?). Однако это не означает отказ от развития технологий и наук.

Схема введения учащихся в проблематику выглядит следующим образом: от предметной заинтересованности через проблематизацию деятельности к расширению рамки через социальное действие (заказ) к поиску путей преодоления социокультурной проблематики.

В ситуации построения учебной проектной работы в школе важно учитывать тот факт, что далеко не все учащиеся одновременно способны присвоить социокультурную проблематику проекта. Это связано как с процессом обучения (вхождением новых участников в проектную команду), так и с индивидуальными возможностями конкретного учащегося. По этой причине на каждом этапе проекта в группе присутствуют учащиеся, обладающие различной глубиной понимания собственной деятельности в проекте и по-разному определяющие к целям и задачам проекта. Кроме того, в проекте постоянно присутствует момент «недопроектированности», т.е. существует множество векторов развития проектного замысла. Это превращает *обучающий проект в долгосрочный, полифункциональный в отношении к учащимся и колледжу проектный замысел по отработке кластерной схемы биопромышленности, что имеет непосредственное отношение к проектированию шестого технопромышленного уклада.*

Последовательность «введения в проблематику» определяется необходимостью работы в шаге развития конкретных учащихся, ненасильственном введении их в проблематику развития.

### **Комментарий учащегося проектной деятельности**

*На момент вхождения в проект проблема сохранения человека как вида и биосферы, частью которой мы являемся, воспринималась абстрактно как информационный фон, не требующий понимания. Принималось за аксиому, что теплица, которую мы должны были строить под выращивание растений с высокой долей фитонцидности, является первым шагом для преодоления вышеуказанной проблемы, техническим решением, которое мы должны были воплотить в жизнь. Вхождению в проект поспособствовал предметный интерес к физике и информатике — знание этих дисциплин*



*важно при конструировании теплицы и создании систем автоматики. Движение я начинал сугубо в предметной плоскости, связанной с созданием конструкции теплицы за счёт личной заинтересованности в новых знаниях в представляющих для меня интерес научных областях. Причём при получении новых знаний я имел возможность применять их на практике, выполняя определённые задачи в рамках своей работы в проекте. Изначально я не стремился понять саму проблематику. По мере продолжения работы в проекте присвоение проблематики оказалось естественной необходимостью при погружении в суть данного проекта и в суть проектной деятельности в целом.*

## **Постановка задач. «Строим школьную теплицу»**

В современной школе учащихся, способных понять и присвоить проблематику выживания человека как вида, найти практически невозможно. Закономерен вопрос: **каким образом осуществить вовлечение учащихся в решение проблемы?** Первоначально вовлечение происходит на уровне инженерно-конструкторского знания, для учащихся проявляющих интерес к физике, математике, инженерному делу, конструированию инженерных объектов — конструирование теплицы.

Этот этап соответствует второму и третьему шагу по нисходящей ветви V-модели — разработке требований к элементам и разработке самих элементов. Он тесно связан с процессом командообразования, поскольку выявление областей знания, в рамках которых будет решаться та или иная задача, требует самоопределения от участников процесса обучения проектированию. Отметим, что сам процесс командообразования (а не архитектура проектной команды) выходит за пределы V-модели. Однако он является одним из важнейших моментов для построения проектной работы и обучению проектной деятельности.

### **Структурирование проектной команды (позиция руководителя проекта)**

Запуск проектной работы на этапе самоопределения учащихся тесно связан с выявлением структуры проектной команды, необходимой для реализации данного проектного замысла, постановкой задач для формирующихся подгрупп, их вза-

имной функционализации и взаимодействием между подгруппами. Обсуждение с учащимися, выразившими желание работать в данном проекте, привело к различению биологических, инженерно-технических и социальных задач, требующих различных подходов к решению. Самоопределение учащихся в направлении работ внутри проектной команды было связано с их дальнейшей возможной профессионализацией и самооценкой их возможностей в продвижении проектной работы. Реальность запуска проектной работы показала, что учащиеся, выразившие стремление работать в проекте, практически не представляют механизма реализации замысла. Несмотря на то, что они активно включаются в обсуждение, на этом этапе выявляется недостаточность опыта действия. Вместе с тем можно констатировать завышенную самооценку возможностей учащихся. Многие впервые для себя открывают реальность производственных отношений и персональную ответственность за определённый участок работ перед всеми членами проектной команды. Если учащийся к тому же не имеет положительного опыта реализации действия, задача по его включению в проектную работу многократно усложняется. Так же стоит сразу отметить, что интерес к участию в конкретном проекте на этапе вхождения в проектную работу чаще всего определяется не видением проектной, социокультурной рамки, а локальным интересом к конкретной точечной задаче или определённой предметной области. Вовлечение в проектную работу учащихся вынужденно осуществляется через промежуточный этап общего дела, непосредственно конструкцию или исследовательскую составляющую проектной работы с последующим обсуждением цели реализации проекта. Случаи, когда выбор проекта осуществляется по принципу «где бы не работать, только бы не работать», требуют достаточно жёсткого отношения педагога на этапе самоопределения учащихся. Случаи скрытого нежелания действия должны выявляться в процессе работы. С такими учащимися проводится дополнительная работа по выявлению причин завуалированного нежелания. В результате учащиеся либо включаются в работу, либо отказываются от участия в данном проекте.

Но вернёмся к реальной ситуации формирования проектной команды и функционализации проектных групп. Поскольку, повторимся, большинство учащихся

на этапе вхождения в проект не представляют социокультурной проблематики, решаемой за счёт реализации проекта, распределение задач происходило сообразно представлениям руководителя проекта о структуре проектной команды согласно выявленным направлениям вероятной профессионализации участников проекта.

Так **были определены следующие группы:**

- инженерно-конструкторская группа с делением на подгруппы: конструирования теплицы и группу автоматизации и жизнеобеспечения теплицы;
- группа правовой и технической документации;
- группа биологических исследований;
- группа маркетинга и финансирования.

Учащиеся, определившие для себя работу в инженерно-конструкторской группе, оказались в ситуации недостаточности знаний для выполнения поставленных перед группой задач гораздо быстрее, чем другие группы проекта. Для конструирования теплицы требовалось овладеть навыком работы с программами Автокад, Аркон и т.д., позволяющие создавать 3D-модели конструкции и автоматически производить расчёт количества материалов. Для разработки автоматизации теплицы требовались знания из области радиоэлектроники и электротехники. Для успешного решения поставленных задач учащиеся были направлены на дополнительное обучение в МУК-25. Работа данной группы на первоначальном этапе включала разработку ТЗ на конструкцию и автоматизацию и состояла из следующих этапов:

- определение требований к конструкции;
- поиск инженерных решений, обеспечивающих выполнение требований к конструкции.

При этом в процессе работы выявлялась необходимость межгруппового взаимодействия внутри проекта, т.к. материалы для конструкции должны не только обладать прочностными характеристиками, но и проходить по нормативным документам (связка инженерно-конструкторской группы и группы правовой и техдокументации). «Добро» на использование материалов в конструкции теплицы также должно быть получено от группы маркетинга и финансирования, занимающейся, в частности, поиском вариантов удешевления конструкции без потери в эксплуатационной надёжности (связка инж.-констр. группы и группы маркетинга). Биологическая

группа задавала ТЗ на пригодность теплицы под цели выращивания продукции.

### Отношение участника проектной команды

*После определения зон ответственности и распределения участников проекта на группы стало ясно, что мы находимся в ситуации нехватки знаний практически во всех необходимых для решения поставленных задач областях. Участвуя в работе инженерно-технической группы проекта, мной остро чувствовался дефицит знаний в области программирования, физики и информатики. Поэтому первый этап работы был связан именно с получением необходимых знаний в той или иной предметной области. Параллельно этому происходила работа по осмыслению технического задания — ознакомление с возможными вариантами реализации конструкции теплицы и её наполнения (автоматики), которые уже существуют на данный момент. Прежде всего, требовалось выявить общие принципы, на основании которых в уже существующих конструкциях решается конкретная инженерная задача. После этого необходимо было найти подходящее или попытаться создать концепцию нового решения сообразно нашим целям, средствам и условиям, в которых началась реализация проекта, с учётом специфики нашей реализационной площадки.*

*Особенно остро стоял вопрос координации действий не столько с другими группами проекта, сколько внутри одной группы. Иногда ступор в работе возникал именно из-за нарушения коммуникации между членами одной инженерно-технической группы. Естественно, отладка этого процесса происходила за счёт управленческого и педагогического инструментария руководителя проекта. Эта несущественная, казалось бы, трудность зачастую мешала продвижению проекта вперёд.*

*Работа группы велась, как я уже сказал выше, сразу по нескольким направлениям разными членами команды. Ежедневно происходила общая сборка накопленного материала, который после окончательной проработки и оформления должен был представлять собой готовое техническое задание.*

### Комментарий руководителя проекта

Добиться взаимодействия между группами удалось далеко не сразу. Каждая группа представляла первоначально лишь свой фокус без проекции результатов



на работу смежных проектных групп. Для запуска процесса командообразования во время сбора участников проекта (1 раз в неделю) работа строилась в манере оперативного совещания с осмыслением результатов каждой группы внутри проекта и выявлением точек межгруппового взаимодействия. Для того, чтобы все участники проекта могли познакомиться с полученными результатами до рабочей встречи, материалы размещались на форуме ГОУ СОШ 1314 в разделе «Проектная работа» в соответствующей теме. Фактически наладить взаимодействие внутри проектной команды на уровне самостоятельного обсуждения задач участниками проекта удалось лишь через 5 месяцев от запуска проекта.

Эту схему можно обсудить в логике V-модели. Так, при разработке элемента (конструкция теплицы) разработчиком является группа ИТР, в то же время группа биологических исследований выполняет роль заказчика. Однако, группа ИТР ограничена в выборе материалов для будущей конструкции требованиями экономической группы. Т.о., осуществляется переброс между разработкой элемента и эго-тестированием непосредственно в процессе проведения расчётов и создания чертежей конструкции.

**На этапе вхождения в проектную деятельность первостепенной педагогической задачей является открытие рамки проектной деятельности для учащихся, включение учащихся в совместную деятельность при выполнении задач проекта, запуск самостоятельной деятельности учащихся в режиме производственных отношений.**

Начиная с этого этапа, V-модель становится инструментом, демонстрирующим движение проектной команды для некоторых её участников.

По мере возрастания понимания относительно требований к элементам происходило постепенное погружение участников образовательного проекта в объективную реальность, формирующуюся за счёт предъявляемых к конструкции ожидаемых заказчиком характеристик, что соответствует их выходу на верхний уровень нисходящей ветви V-модели.

Сама по себе **задача по конструированию теплицы** не нова, если не ввести ряд условий в техническое задание конструкции, учитывающие принципы пермакультуры, а именно:

**Энергоэффективность** конструкции.

Попадающие в теплицу световая и тепловая и другие виды энергии должны быть потребляемы максимально возможным образом, а энергопотери минимизированы.

**Энергоёмкость** конструкции. Теплица должна обладать способностью аккумуляции энергии для расходования запасённой энергии на обеспечение оптимальных условий для роста и развития растений в ночное время суток и холодное время года.

**Энергонезависимость** конструкции. Определяется необходимостью автономного поддержания микроклимата в теплице при отключении централизованного источника электроэнергии.

**Оптимальность.** Определяется сочетанием современных и прорывных технологических подходов в решении поставленных инженерных задач, доступностью, если не «бросовостью» используемых материалов, технической простотой узлов и агрегатов. Более того, соблюдение принципа оптимальности позволяет создать систему с кажущимся КПД более 100% в отношении к затратам на возведение и эксплуатацию конструкции за счёт эффективности использования всех ресурсов за единицу времени, в т.ч. энергии солнца. Оптимальным режимом работы теплицы будет снижение среднесуточной температуры и освещённости в холодное время года. Это накладывает свои ограничения на технологию выращивания растений в теплице и их видовой состав в зависимости от времени года (поддерживаемого режима). Однако подобное ограничение укладывается в принцип **многообразности продукции.**

**Многообразность** продукции определяется как способность системы обеспечить разнообразные запросы потребителей от выгонки луковичных цветов к праздникам и зеленных культур короткого дня до выращивания оранжерейных растений субтропиков и тропиков.

**Простота эксплуатации.** Если относиться к работе как к любой потребности, которая не удовлетворяется самой системой, простота эксплуатации является принципиально важным требованием. Наглядным примером для демонстрации ответственности этого принципа является расчёт кривизны поверхности стенки теплицы под следующие задачи:

**Максимальный внутренний объём при условии:**

- самосброса снега с поверхности;
- минимальной отражающей способ-

ности в условиях зимней освещённости (солнце ниже, чем летом);

- двукратного запаса по прочностным характеристикам.

**Безотходность** производственного цикла. Любое загрязнение, согласно закладываемым принципам, есть не что иное, как продукт, который не может быть использован системой. Этот принцип, в частности, определяет рециркуляцию воды и применение энергонезависимых систем биологической очистки.

Соблюдение выше перечисленных принципов возможно только при предъявлении к архитектонике конструкции следующих требований:

- ▶ Каждая потребность должна удовлетворяться как минимум за счёт трёх различных источников. Для демонстрации выполнения данного принципа можно привести пример обогрева теплицы, осуществляемого за счёт ИК-нагревателей (энергонезависимый источник), солнечной энергии (дополнительные накопители, отражатели и т.д.), системой биологической очистки (за счёт работы бактериальных культур, колоний простейших и растений) и иррадиации тепла из помещения через перекрытия крыши.

- ▶ Каждое устройство должно принести разностороннюю пользу. Этот принцип можно продемонстрировать на гидравлическом энергонезависимом открывателе форточки, ресивер которого не только служит ёмкостью для рабочей жидкости, но и одновременно является аккумулятором тепла, которое отдаёт в ночное время суток. За счёт этого (но не только этого) температура в теплице поддерживается оптимальной.

- ▶ Ряд требований накладывает на конструкцию теплицы область её применения, т.е. требования по эффективному выращиванию растений. Поскольку температурный и световой режимы нельзя привести под требование оптимальности, если не закладывать снижение среднесуточной освещённости и температуры в холодное время года т.к. иначе резко возрастёт энергонезависимость конструкции, оборудование теплицы должно удовлетворять следующим требованиям:

**Модульность.** Заключается в разработке стандартного модуля для выращивания различных растений, находящихся в разных фазах вегетации.

**Мобильность.** Модули, находящиеся в теплице, должны не только надёжно крепиться, но крепиться таким образом, чтобы обеспечить быстрый демонтаж модуля с последующей реорганизацией про-

странства под задачи преподавания или для проведения рабочих манипуляций с растениями. Из этого требования закономерно проистекает следующее:

- Требования к безопасности эксплуатации теплицы являются обязательными, и соблюдение принципа безопасности является первостепенной задачей при разработке конструкции и систем инженерного обеспечения.

- Задачи, выполняемые инженерными системами, в отношении к выращиваемым культурам сводятся к обеспечению оптимальных параметров микроклимата. Однако в решении данной задачи обычно не учитываются изменения в физиологии растений в процессе их роста и развития. Экспресс-определение физиологического состояния и потребностей растений в теплице является новой, но решаемой биофизической задачей, как и задача на экспресс-определение аэрофитонцидности растений при помощи физической детекции, а не биологической индикации.

- Для проведения исследовательских работ в рамках выполнения проектных задач важное место занимает разработка системы мониторинга состояния растений от микроклиматических условий и обменных процессов с внешней средой. Эта задача также должна решаться комплексно, поскольку сами по себе параметры микроклимата не могут гарантировать физиологический оптимум для выращиваемой продукции.

### Комментарий участника проектной команды

*Изначально работа велась мной в рамках участника инженерно-технической (ИТ) группы, выполняющего конкретную задачу по составлению ТЗ на вентиляцию теплицы. По ходу продвижения работы и накопления материалов, знаний и наработок в проекте, стало понятно, что без видения общего контура работы хотя бы своей группы эффективное выполнение поставленных задач относительно создания теплицы будет просто невозможно. Готов утверждать, что при работе в проекте общее понимание работы группы и отдельных её участинков должно формироваться обязательно. Иначе требования, предъявляемые к конструкции теплицы, будут невыполнимы, так как подразумевают под собой не механическое объединение, «сложение» всех систем жизнеобеспечения теплицы, а создание уникальной целостной системы.*

*Стало ясно, что работа ИТ-группы,*



прежде всего, подчинена требованиям биологической группы и очень важно иметь хотя бы общее представление о работе биологов проекта, необходима деловая коммуникация между группами на предмет доработки технического задания на конструкцию теплицы, поскольку конструкция теплицы — это инструмент, средство решения задач поставленных биологической группой.

Постепенно формировались требования, возникшие из-за специфики предположи-тельного местоположения теплицы (крыша перехода между корпусами школы), что потребовало ознакомление с нормативными документами (работой нормативно-правовой группы проекта) с целью соблюдения СНиП при расположении конструкции теплицы на здании. Как следствие, были выявлены новые требования для доработки ТЗ на конструкцию теплицы.

Из комментария участника ИТ-группы видно, что по мере погружения учащихся в реальность проектирования, на этапе разработки элементов, с каждым отдельным элементом системы повторяется общая схема движения по V- модели. Т.о., каждый элемент можно представить как целое и выявить его жизненный цикл. В процессе разработки требований, создании эскизов и формировании ТЗ учащиеся естественным образом вовлекаются в процесс командообразования.

Одновременно с работой над требованиями к конструкции теплицы группой биологических исследований осуществлялась проработка требований, предъявляемых к фитомодулям — основной продукции, под которую разрабатывалась конструкция.

При разработке, испытании и опытным внедрении подобных фитоценозных модулей необходимо расставить приоритеты. Прежде всего, фитомодули для условий городской среды должны обладать следующими свойствами:

- обеспечивать **устойчивость** к внешним факторам в т.ч. антропогенного характера;
  - **самовосстанавливаться** в случае нарушения целостности при сохранении устойчивости;
  - обладать максимальной **продуктивностью**, т.е. в условиях включения в систему города производить максимум биомассы, которая обеспечит восстановление почвенного биоценоза;
  - **естественным** образом улучшать экологическое состояние городской среды, в т.ч. визуальное восприятие,
- Т.о., основными принципами организа-

ции фитоценозов будут самообеспеченность, устойчивость и продуктивность. Поскольку эти принципы характеризуют естественную фитосистему, можно говорить об **естественности городской среды**. Однако естественность не означает «дикость». Над грамотной интеграцией фитомодулей в ландшафт города должна работать проектная группа ландшафтных дизайнеров, рекомендациями для которых служит биологическая целесообразность в размещении растений.

Планируемое руководителем проекта параллельное движение финансовой группы, самоопределившихся для работы в ней по причине возможной профессионализации в финансовой сфере, открывается для её участников составлением бизнес-плана (в форме сценарного замысла с чётко выявленными стратегическими направлениями развития) и поиском заинтересованных и сопроектантов для коммерциализации проектной инициативы.

V-модель становится тесна для обсуждения результатов обучения проектной деятельности в т.ч. из фокуса получения образовательного результата. Но именно благодаря своему образовательному результату обучающиеся проектной деятельности способны противостоять вызовам современности и превосходить ожидания социума.

Важным образовательным результатом проекта является формирование у учащихся представления о ресурсе. Обычная ситуация при разработке бизнес-плана связана с составлением начальной сметы. Отсутствие финансирования часто становится основным препятствием в продвижении проекта, поскольку привычное отношение к денежным знакам как единственному действенному ресурсу мешает разработать схемы взаимодействия с бизнес-сообществом при нулевом бюджетировании на начальном этапе реализации проекта. Именно такая задача ставится перед учащимися — разработать план коммерциализации проекта при отсутствии первоначального капитала. Этот заход позволяет «вырвать» учащихся за привычные рамки обывательских рассуждений о денежных средствах и наглядно продемонстрировать возможность получения ресурса буквально из отходов. Так, к примеру, первоначальный капитал для строительства конструкции можно заложить за счёт доращивания выбраковки оптовых цветочных фирм. Поскольку уходом за выбракованными растениями оптовые фирмы-перекупщики не занимаются, регенерация саженцев мо-

жет представлять одно из направлений получения ресурса. В последующем данный ресурс может быть переведён в финансовый. Точно так же множество посадочного материала можно получить методами вегетативного размножения, прививкой, выращиванием из семян. Возможность получения такого материала разрабатывается биологической группой, и в дальнейшем биологическая группа будет заниматься получением данного ресурса.

### Комментарий участника проекта

*Неожиданным открытием стало для меня понятие ресурса. До начала работы в проекте другого ресурса, кроме финансового, для меня не существовало. В рамках проектной работы сформировалось понимание того, что понятие ресурса гораздо шире. Фактически теперь стало возможным видеть ресурс, который может быть необходим для выполнения какой-либо задачи даже в куче бросового материала. В качестве примера приведу фрагмент из практики (решение задачи: что может служить посадочными контейнерами под сеянцы, если финансирование покупки готовых контейнеров невозможно).*

*После замены линолеума в школе остались длинные тубусы по несколько метров в длину и примерно 15–20 сантиметров в диаметре. Эти тубусы были сделаны из довольно прочного картона. Учитывая количество этих тубусов и их общую длину, стало ясно, что в наших руках оказался материальный ресурс, который мы имели полное право использовать. Именно этот утиль после распиловки был использован нами в качестве контейнеров под сеянцы.*

*Понятие ресурса оказалось гораздо шире и объёмнее, чем мои первоначальные представления. Стал очевидным тот факт, что ресурс не обязательно должен быть материальным или финансовым — он может быть и административным, и временным, и человеческим, и интеллектуальным, и т.д. Очень важно удерживать это, иначе выход на реализацию будет попросту невозможен.*

Вторым важным образовательным результатом является компетентность участников проектной команды по ведению деловой коммуникации, способность удерживать свою позицию при разговоре с экспертами, потенциальными партнёрами и конкурентами. Однако достижение данного образовательного результата требует от руководителя проекта организации специальной ситуации тренинга.

Участникам проекта важно не только

научиться добиваться основной цели переговоров, но в случае «провала» обернуть разговор в сторону выявления собственных ошибочных действий, т.е. рефлексии переговорного процесса, ситуацию обучения переговорам, получая навык грамотной работы от «отказавшего» в сотрудничестве предпринимателя. В любом случае, вне зависимости от успешности переговорного процесса, цель обучения будет достигнута, когда учащийся увидит возможность обучения переговорному процессу непосредственно на практике. Таким образом, в процессе развёртывания деятельности по обучению проектированию **решается комплекс педагогических задач:**

- происходит вовлечение учащихся в деятельность с постепенным развитием их понимания целей проекта от создания конструкции до социокультурной проблематики мегаполиса и человечества в целом;

- учащиеся осознают необходимость командной работы и вынуждены для достижения поставленной перед ними цели, осуществлять взаимодействие как внутри проекта, так и выходя, в дальнейшем, вследствие возросшего понимания, на взаимодействие на уровень школы, района, округа, города;

- учащиеся получают дополнительное образование, необходимое для решения поставленных перед ними задач, расширяя границы собственных предметных знаний на базе МУК-25, консультаций учителей-предметников, консультантов по вопросам планирования в бизнесе, вовлекая в деятельность родителей;

- вовлекают в работу учащихся младшего звена школы, т.к., оказывается, что без работы с сознанием младшеклассников реализация проекта невозможна;

- выходят на уровень взаимодействия с представителями социального бизнеса, практика ориентированной науки, вузовского образования.

Открытием для учащихся является осознание появляющихся у них возможностей использования личностных результатов проекта при прохождении собеседования в приёмной комиссии вуза. Так, работа над автоматизацией системы микроклимата теплицы в рамках проекта выявила задачу на определение состояния организма растений, а изучение научных работ по определению фитонцидности растений привело к формулированию задачи на разработку прибора экспресс-определения фитонцидности по пробам воздуха. Данные задачи оказались интересными





для кафедры биофизики МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. За счёт взаимодействия с кафедрой планируется интегрировать в работу проекта студентов и аспирантов при активном участии в разработке учащихся колледжа, желающих поступить в данный вуз.

Таким образом, проектная работа в школе способна полностью преобразовать сам учебный процесс за счёт возрождения заинтересованности учащихся в получении знаний, естественной социализации учащихся, заполнения вакуума реального действия в старших классах, создания системы введения в проектную деятельность на уровне общего дела, начиная с первого класса школы.

Должны отметить, что обучение проектной деятельности в рамках реализации проекта «Живой город» является перспективным направлением не только для обучения проектированию.

### Комментарий участника проекта

*После окончания одиннадцатого класса проект, как форма обучения в средней общеобразовательной школе, для меня завершается. Однако для меня, как и для каждого участника проекта, остаётся возможность продолжить деятельность по реализации проектного замысла.*

*Огромную роль для меня играет тот факт, что за три года работы в проекте я осознал актуальность проблематики проекта, её важность как для себя самого, так и для социума. Для меня стало очевидно, что проблему решает не безличный «проект», а мы. Наверное, именно от этого возникла личная заинтересованность в реализации проекта. Если интерес есть, то значит и работа проекта будет продуктивна. Компетентность проектирования, которая жизненно необходима для меня в ближайшем будущем, когда встанет вопрос о выборе направления самостоятельной деятельности, не является единственным для меня результатом участия в работе проекта.*

*Поэтому независимо от того, что моё обучение в школе заканчивается, я продолжу работу в проекте до тех пор, пока буду видеть, что проект направлен на сохранение человека как вида, т.е. работает на преодоление данной социокультурной проблематики. Оставаясь в проекте, я буду работать на создание преемственности поколений, без чего проект может прекратить своё существование.*

## Заключение

По сути, проектная работа в направлении создания подобной открытой высокоэффективной системы для получения разнообразной фитопродукции должна быть интегрирована в **единый комплекс по разработке биопромышленного кластера** городского хозяйства.

Отдельными подпроектами данного направления может стать **разработка модульных биофльтрационных систем** для очистки воды с различной степенью и характером загрязнения, **модульных систем по биологической переработке** листового опада, фекалий домашних животных и кухонных отходов органического происхождения, которые должны заменить привычные дворовые мусорные контейнеры. Под данную тематику попадает ряд разработок российских биофизиков, химиков синтетиков, технологов и микробиологов в области пластмасс, являющихся субстратом для сообщества биоредуцирующих микроорганизмов. Эта технология позволяет эффективно преобразовывать в удобрение органические отходы приготовления пищи в условиях жилых помещений без выделения вредных или пахучих веществ в процессе биоредукции.

Кластерная схема организации, положенная на территорию, может быть отработана в формате проекта в рамках структурирования проектной команды. Те позиции, которые необходимо возникают вокруг проектного замысла, во многом определяют базовые элементы формирующегося кластера. Это предположение, проходящее проверку в рамках построения работы проекта «Живой город».

Биопромышленный кластер экономики в зависимости от территории трансформируется под тип поселения, проблемы региона, энергообеспеченность района и т.д., сохраняя при этом базовые модули.

Подводя предварительный итог проделанной работы, мы можем с уверенностью заявить, что обучение проектной деятельности является способом обновления содержания образования, той опережающей технологией, которая перекрывает существующий запрос социума на системных инженеров. В рамках обучения проектной деятельности возможно решать задачи, направленные на преодоление кризиса профессиональной некомпетентности во всех областях реальной экономики. ■

# Развитие исследовательского потенциала школьника: антропологический подход

**Макотрова Галина Васильевна,**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ БелГУ)

*В статье с позиции антропологического подхода конкретизированы этапы развития исследовательского потенциала школьников, представлено понимание ряда дидактических принципов, на конкретных примерах рассмотрены способы реализации новой дидактической модели развития исследовательского потенциала школьников.*

## Антропологический подход и идея целостности

Реализация Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования ведет к формированию новой модели обучения, где одним из важнейших результатов является исследовательский потенциал школьника, проявляющийся как готовность к обнаружению непонятого, формулирование и решение проблем. Наличие научных поисков, в рамках которых изучались отдельные проблемы развития исследовательского потенциала школьников (факторы развития исследовательского потенциала школьников в условиях изучения математики (И.В. Клещева); опыт советской школы в решении проблемы развития исследовательского потенциала школьников при изучении физики и математики (Е.В. Протасова), проблема диагностики исследовательского потенциала учащихся в условиях дополнительного и профессионального образования (Н.Н. Шестернева), а также множества научных результатов, полученных в ходе решения проблем развития отдельных составляющих исследовательского потенциала школьников, свидетельствуют о том, что для решения проблемы его развития необходимо рассмотрение этого понятия в рамках определённых методологических подходов.

Анализ философских, психолого-педагогических исследований позволил нам в контексте антропологического, культурологического, системно-деятельностного подходов подойти к краткому описанию характеристик феномена «исследовательский потенциал школьника» в терминах свойств категории «потенциал человека». В результате исследовательский потенциал школьника получил системную харак-

теристику, из которой ясно, что он, во-первых, обуславливает получение нового знания, которое открывается в условиях сложного взаимодействия универсальных учебных действий и культурологического состава содержания, представленного предметными модальностями, и, во-вторых, обеспечивает его самоосуществление (непрерывный процесс выражения человеческого бытия во всём своём многообразии, воплощённый в конкретную личностную форму), его творческое саморазвитие.

В результате научного поиска исследовательский потенциал школьника определён нами как интегральная и системная характеристика динамичного ресурса, включающего единство развитых природных задатков (интеллекта, сензитивности к новизне ситуации, исследовательской активности, коммуникативности), ценностно-смыслового отношения к результатам исследования, обобщённых знаний о Вселенной, живой природе, обществе и человеке, умений использовать научные методы познания окружающего мира, который в разной мере актуализируется в виде диапазона и величины проявлений школьником себя в качестве исследователя в ходе целенаправленного получения им результатов познания (понимания себя, других людей, мира) и обеспечивает эффективную перестройку направления и содержания познавательной деятельности, творческую продуктивность, личностное самоопределение и творческое саморазвитие.

Исследовательский потенциал школьников может быть рассмотрен на уровне прошлого как общий ресурс природных и приобретённых в процессе становления личности исследовательских качеств, который обеспечивает их дальнейшее развитие; на уровне настоящего — как исследовательские качества, которые востребованы



в конкретной познавательной ситуации; на уровне будущего — как «зона ближайшего развития», как исследовательские качества, которые в силу ряда причин оказались или оказываются не использованными и которые получают развитие в будущем при осуществлении познавательной деятельности.

Результаты теоретических поисков и дидактического эксперимента, проведённого на базе МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углублённым изучением отдельных предметов» г. Грайворона, «Средняя общеобразовательная школа № 45» г. Белгорода, муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия № 1» г. Белгорода, позволили для понимания развития исследовательского потенциала личности школьника выделить **идею целостности** в контексте антропологического подхода. Её реализация предполагает:

► учёт единства биологических, социальных и индивидуальных проявлений учащегося, рассмотрение школьника как человека в единстве его внутренних способностей и внешних возможностей для реализации первых, понимание предела или границы возможного в соответствии с результатом его деятельности при наиболее благоприятных условиях и максимальной мотивированности и эффективности школьника;

► внимание учителя не столько на способностях и на актуальных достижениях школьника, сколько на «зоне ближайшего развития» (Л.С. Выготский), исходя из того, что структурирование, деструктурирование, реструктурирование школьником имеющегося знания и жизненного мира могут быть рассмотрены как освоение им сферы возможного, как постоянно возобновляющееся его движение к границам, разделяющим возможное и невозможное, с вариациями приспособительного либо деструктивного характера; что «расширение сферы возможного, рост достигнутого влечёт за собой умножение неосуществившихся вариантов развития и расширение сферы невозможного» (Г.В. Иванченко) [1];

► реализацию всеобщего универсального дифференционно-интеграционного закона развития (ведение ученика от самого общего целостного не очень определённого к всё более определённому конкретному, точному и дифференцированному постижению реальности), организацию движения школьника как от знаний, зафиксированных в виде усвоенных с разной

степенью абстрактности, строгости и точности, так и от «понятий нестрогих и нечётких, построенных на основе эмпирических, а не теоретических обобщений», «динамических образных представлений», которые трудно, а также нецелесообразно фиксировать в виде строгих научных понятий и устойчивых классификаций» (А.Н. Подьяков) [2] к построению собственной внешней и внутренней деятельности, ведущей к обогащению концепции жизни, развитию своеобразного личностного концептуального видения мира, построение «образа мира», «картины мира», «модели универсума» [3];

► обеспечение снятия разрыва между эмоциональностью и интеллектуальностью, между интеграцией и дифференциацией в обучении, видения школьником части в контексте понимания целого.

Опираясь на антропологический подход, развитие исследовательского потенциала школьников мы рассматриваем как динамику познавательной-исследовательского отношения к миру, отношения к миру как к подвижному, изменяющемуся, нестабильному, как развитие умений активно его исследовать и создавать новые стратегии поведения в условиях новизны и неопределённости.

## **Дифференциация и интеграция как порядок и гармония в развитии исследовательского потенциала школьника**

Моделирование учебных ситуаций развития исследовательского потенциала школьников и их реализация в дидактическом эксперименте потребовали рассмотрения в контексте идеи целостности **дифференциации и интеграции** в познании. Они представляют собой противоположности — такие стороны этого процесса, которые одновременно неразрывно связаны и взаимно исключают друг друга, притом не только в разных, но и в одном и том же отношении; взаимопроникают и при определённых условиях переходят друг в друга. Их единство как тождество противоположностей образует диалектическое противоречие.

Единство и борьба этих противоположностей представляют движущую силу развития исследовательского потенциала школьников. Закон перехода количественных изменений в качественные также

иллюстрируется этими противоположностями: рост интеграции с течением времени в познании объекта ведёт к уменьшению интеграции, может наступить момент, когда накопление фактов, информации потребует новый скачок, новое качество — интеграцию. Из вышеизложенных процессов вытекает следующий диалектический закон: закон отрицания отрицания. Он говорит о том, что новое качество, возникшее из накопленного количества предыдущего качества, становится его противоположностью, т.е. отрицает предыдущее качество. И через какое-то время полученное новое качество, например, превращённая в дифференциацию интеграция, само неизбежно станет отрицаемым при накоплении определённого количества. Этот закон иллюстрирует развитие исследовательского потенциала школьника по спирали, в которой каждый цикл — новый виток его движения. И эта спираль представляет определённый порядок, гармонию развития исследовательского потенциала школьников, проявление единого процесса развития мира: в ней проявляются все три закона диалектики, развитие процесса перехода количества в качество с одновременным отрицанием прошедшего отрицания.

## Этапы развития исследовательского потенциала школьников

Всеобщий универсальный *дифференциально-интеграционный закон развития* позволяет увидеть непрерывную смену стадий (интегративного процесса на дифференцированный), берущую начало в интеграции, параллельность процессов, которые обеспечивают целостность и движение к более высоким иерархическим уровням [4], а также демонстрирует соответствие закону всеобщей организационной науке (дифференциации исходного первичного однородно-простого состояния, закону расхождения частей целого, процессам контрдифференциации и системной консолидации) [5].

В соответствии с законом, опытом моделирования и реализации учебных ситуаций в дидактическом эксперименте мы выделяем следующую последовательность этапов развития исследовательского потенциала школьников:

- этап активизации поведенческой (ресурсной) части исследовательского потенциала школьника (технологической готовности к исследованию, творческой актив-

ности) с целью установления статичных взаимосвязей при получении ответа на вопрос, возникший в ходе целостного восприятия объекта исследования;

- этап активизации тонусной части исследовательского потенциала школьника (мотивации к исследованию, научного стиля мышления) с целью разрушения статичных связей на материале учебного содержания, который обеспечивает встречу традиционного (устойчивых связей) и нового из сферы жизненного опыта или опыта предметного обучения (неустойчивых связей);

- этап активизации поведенческой (ресурсной) части исследовательского потенциала школьника, на котором происходит упорядочивание, структуризация связей в новом учебном содержании;

- этап активизации тонусной части исследовательского потенциала школьника с целью разрушения установившихся новых связей в изучаемом учебном материале.

Последовательность этапов говорит о новом подходе к организации познавательной деятельности школьников, о реализации движения школьника от гипотетических знаний («зоны неясных знаний») к знанию о незнании, а затем от знания к новому незнанию, о принципиальном отличии от его движения в традиционной модели обучения, в которой ученик идёт от незнания к знанию. Число смены указанных этапов, как показывает практика, определяется в обучении школьников объёмом и временем изучения учебного материала, теснотой связи урочной и внеурочной познавательной деятельности школьников.

## Развитие исследовательского потенциала школьников как смена доминирования эмоциональности и сознательности

В движении этапов развития исследовательского потенциала школьников мы можем также увидеть смену доминирования эмоциональности и сознательности. Знания, требующие более чёткого понимания (дифференциации), «неясные знания» будут соответствовать доминированию эмоций, а знания более чёткие и структурированные — сознанию. Соотношение интуитивного и рационального на разных этапах познания меняется. При решении проблемы в процессе индивидуального



акта познания интуитивное «эмоциональное предрешение», направляющее поведение по правильному руслу, предшествует осознанному оформлению решения, его вербализации [6, 7].

Мы в условиях дидактического эксперимента наблюдали периодическую смену доминант эмоциональности и сознательности у школьников на этапах развития исследовательского потенциала школьников. Нами для наблюдений был использован ряд прилагательных, подобранных на основе результатов исследований нейрофизиологов. Так, исследования лаборатории Ю.И. Александра показали, что исходя из последовательного формирования в онтогенезе обонятельного, тактильного, слухового и зрительного «анализаторов» поведение, основанное на модальностях, появившихся раньше (например, на обонянии), более эмоционально, чем основанное на модальностях, появившихся позднее (например, на зрении), что высокоэмоциональные оценки достоверно чаще представлены прилагательными, связанными с обонянием, а низкоэмоциональные со зрением [8]. Так как сознание и эмоции являются характеристиками разных, одновременно актуализируемых уровней системной организации поведения [8], то чем выше эмоциональная характеристика действий школьника, тем ниже их сознательная характеристика.

Каждому прилагательному, соотнесённому с определённым «анализатором», мы подбирали противоположное по смыслу прилагательное. Мэру эмоциональности характеризовали баллами. Так, выделенному прилагательному «ароматный» соответствовала определённая мера эмоциональности, выраженная в баллах, — число «+4», прилагательному «воющий» — «-4», прилагательному «пушистый» — «+3», прилагательному «шершавый» — «-3», прилагательному «мелодичный» — «+2», прилагательному «грохочущий» — «-2», прилагательному «красивый» — «+1», прилагательному «уродливый» — «-1». Выбор школьниками прилагательного позволял определить меру эмоциональности (сознательности) осуществляемых действий на каждом из этапов решения проблемы (задачи). При обработке данных мы соотносили выбранное школьником прилагательное с определённым числом, а затем определяли связь проявления эмоций с реализуемыми составляющими исследовательского потенциала школьника, выражен-

ного в терминах универсальных учебных действий (УУД) [9].

Учитель в практике развития исследовательского потенциала школьников может использовать полученную нами методику для выявления познавательных барьеров учеников, определения зоны «ближайшего развития» ряда УУД, а главное, для проектирования последовательности шагов учеников в рамках конкретного учебного материала, для оценки возможности школьника двигаться дальше в соответствии с идеей целостности.

### **Гармоничность развития исследовательского потенциала школьников**

Идея целостности находит своё выражение в стремлении педагога к гармонии развития исследовательского потенциала школьников, в его ориентации на реализацию в обучении созвучности внутреннего мира школьника, его отношения к познанию, и взаимоотношения школьника с миром, которая может быть рассмотрена как идеал. Нарушение такой гармонии приводит по большому счёту к ограничению возможности полноценной реализации исследовательского потенциала школьника, а затем в дальнейшем к бесплодности существования личности.

Анализ теоретических источников, ряд проведённых наблюдений, результаты обработки данных позволили нам выявить **дидактическую закономерность**, существенную устойчивую повторяющуюся причинно-следственную связь, отражающую идею целостности: **гармоничность** развития исследовательского потенциала школьников обеспечивается расширением и доминированием сферы их гипотетических знаний, сменой движения от неструктурированного знания (от впечатлений, которые отчётливо не осознаются) к высокому уровню осознания (структурированному знанию). Выделенная закономерность показывает: развитие исследовательского потенциала школьников отражает движение дидактического процесса от кризиса, дисбаланса к гармонии, как характеристики относительной динамической уравновешенности, взаимообогащающего сотрудничества, взаимного стимулирования и дополнения сторон педагогического процесса [10]. В контексте использованного нами всеобщего универсального дифференциально-интеграционного закона развития гармоничность развития исследовательского

потенциала школьников предполагает органичное сочетание познания школьником и неструктурированного знания, манящего новыми открытиями, получение которых ведёт к новому росту исследовательских качеств школьника. «Неясные, сверхподвижные знания, образы, представления» (Н.Н. Подьяков) [11] являются основой построения (осознанного или интуитивного) собственной внешней и внутренней деятельности.

Найденная нами в педагогическом эксперименте закономерность регистрировалась в виде следующих взаимосвязей: чем чаще происходил учёт ширины и глубины имеющихся гипотетических знаний школьника, характеризующих уровень их неопределённости, тем чаще наблюдалось в ходе обучения попадание учителя в зону смыслов (встречи «ясных» и «неясных знаний») школьников, тем выше по уровню проявления были показатели исследовательского потенциала школьников и шире их диапазон; чем чаще использовались методологические знания, метод проб, эксперимент, тем выше были приращения всего спектра составляющих исследовательского потенциала школьников. Эти взаимосвязи хорошо иллюстрируют следующие факты: успех в использовании системы исследовательских заданий для высокомотивированных к изучению научной области знаний школьников, составленных в рамках предмета, успех в использовании системы исследовательских заданий для менее мотивированных учеников, содержание которых имело больше связей с их опытом и интересами, выходящими за рамки предмета.

Конкретным примером, иллюстрирующим выделенную закономерность, может стать факт из педагогической практики автора статьи. В результате постоянного расширения сферы «неясных знаний» с помощью систематически организованной работы с научно-популярными текстами у школьников постоянно возникали новые вопросы, рождались необычные гипотезы. Так, на уроке в ходе изучения нового материала по теме «Периодический закон Д.И. Менделеева» шло обсуждение проблемы о связи выдающихся открытий с фундаментальными законами природы, в частности с законом периодичности. При коллективном анализе истории появления периодического закона один из учеников заметил: «Вы знаете, я недавно прочёл, что цветок, привезённый из США в Россию, цветёт днём. Закон периодичности — фун-

даментальный закон природы. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым показывает: каждому учёному нужно быть не только наблюдательным, но и хорошо знать законы более высокого уровня — фундаментальные законы».

К сожалению, в педагогических исследованиях и практике использование терминов «гармоничность», «гармония», «гармонизация» происходит достаточно редко, так как идеал гармоничного развития считается нереальным для существующих образовательных систем, несмотря на то, что получило материалистическое истолкование содержание гармоничного развития как сочетаемости, установлено равновесие гуманитарных и естественных знаний, уточнено соотношение левого и правого полушарий головного мозга и др. [12].

## Учебные ситуации как ситуации гармонии

Гармоничность развития исследовательского потенциала школьников реализуется в каждой учебной ситуации, последовательность из которых выстраивается учителем в рамках дидактического модуля. Учебную ситуацию мы рассматриваем как образовательное событие, развёрнутое вокруг проблемы, решение которой приводит к получению личностного содержания. Оно отражает динамику отношения школьника к быстро меняющемуся миру, умения активно его исследовать в условиях новизны и неопределённости научного знания, опыт культуротворчества, опыт субъект-субъектных взаимодействий, а также творческое саморазвитие личности. Построенная нами последовательность учебных ситуаций характеризует взаимообогащение, тесные взаимосвязи, точки перехода от одной ситуации к другой. Нами в соответствии с этапами культурогенеза (культуросоования, культуропользования, культуроинтерпретаторства, культуротворчества) [13] и этапами системогенеза, (этапами творческого саморазвития школьников) последовательность учебных ситуаций представлена как девять шагов развития исследовательского потенциала школьников, в каждом из которых регистрируются следующие виды их деятельности:

- деятельность по освоению нового умения;
- деятельность по использованию нового умения;
- деятельность по интерпретированию нового умения;



- деятельность — творение нового умения;
- деятельность по освоению теории и практических знаний;
- деятельность по использованию теоретических и практических знаний;
- деятельность по интерпретированию теоретических и практических знаний;
- деятельность-творение новых теоретических и практических знаний;
- деятельность по освоению технологии исследования и методологических знаний;
- деятельность по использованию технологии исследования и методологических знаний;
- деятельность по интерпретации технологий исследования с использованием методологических знаний;
- деятельность-творение с использованием технологии исследования и методологических знаний.

В каждой учебной ситуации происходит расширение гипотетических знаний школьников, периодическая смена интегративных процессов процессами дифференциации (периодическая смена упорядочивания и разупорядочивания установленных школьником познавательных связей). Последовательность учебных ситуаций свидетельствует о движении в направлении наращивания сложности познавательной деятельности и меры творчества, определяющих развёртывание процессов творческого саморазвития школьника (самоопределения, самопознания, самоорганизации, самообразования, саморегулирования, самоконтроля и промежуточного и в то же время конечного в диалектической спирали самопроцессов — творческой самореализации).

## Педагогический опыт реализации идеи целостности

Рассмотрим на примерах, как может быть реализована смена процессов интеграции и дифференциации в обучении, как происходит расширение гипотетических знаний школьников, а также как может быть представлена последовательность учебных ситуаций, иллюстрирующая усложнение познавательной деятельности, меры её творчества. В ходе изучения темы «Кислоты. Основания» курса химии школьники 8 класса при выполнении лабораторного задания наблюдают изменения цвета различных индикаторов в кислой, щелочной средах, устанавливают ок-

раску индикаторов в различных средах, формулируют понятие «индикатор» (этап активизации поведенческой (ресурсной) части исследовательского потенциала школьников). Затем школьники наблюдают в ходе демонстрации учителем явление, при котором индикатор фенолфталеин не окрашивает в малиновый цвет сухую щелочь. Учителем организуется сбор гипотез о причинах нарушения выявленной на предыдущем этапе закономерности (этап активизации тонусной части исследовательского потенциала школьников). Далее учителем организуется проверка школьниками отобранной для проверки гипотезы о том, что причиной нарушения выявленной на первом этапе закономерности об окраске индикаторов в определённых средах состоит в действии воды, которая разрушает кристаллическую решётку щелочи и способствует появлению гидроксид-ионов. Школьники выполняют экспериментальные действия по проверке гипотезы (этап активизации поведенческой (ресурсной) части исследовательского потенциала школьников).

Анализ полученных результатов проверки гипотезы ведёт к дальнейшему обсуждению школьниками жизненных наблюдений за изменением окраски веществ при их взаимодействии, если одно из них является щелочью или кислотой. Например, от учеников можно услышать рассказ о том, что они в домашних условиях наблюдали изменение окраски чая при добавлении к нему лимона. У школьников появляются вопросы, отражающие их интересы. Например, о том, как доказать кислотность свойств пищевых продуктов с помощью индикатора, что может служить индикатором в домашних условиях (активизация тонусной части исследовательского потенциала школьников).

После обсуждения проходит разработка схемы домашнего эксперимента (или эксперимента в условиях работы предметной секции ученического научного общества) с применением различных видов чая и лимонной кислоты или с помощью других веществ по желанию школьников, а затем и её реализация (процесс активизации поведенческой (ресурсной) части исследовательского потенциала школьников).

Соотнесение полученных результатов эксперимента может привести к обсуждению ряда новых вопросов, которые могут вывести школьников на междисциплинарные исследования («Как следует понимать

термин «индикатор»? «Где в разговорной практике можно встретить этот термин?» или исследования, связанные с более глубоким использованием этого понятия в химических исследованиях («Какие индикаторы используются в современной химии?», «Как с помощью индикаторов можно узнать, подвергались ли хирургические инструменты стерилизации?», «Из каких растений можно получить индикаторы для применения в пищевой промышленности?», «Можно ли и как использовать радиоактивные индикаторы для разработки оптимальных доз внесения удобрений, для выяснения роли микроэлементов в питании человека? Какие химические реакции можно отнести к индикаторам космических явлений?» и др.) (процесс активизации тонусной части исследовательского потенциала школьников).

Реализацию выявленной закономерности рассмотрим также на примере изучения школьниками темы «Теорема Пифагора». Вначале школьники отвечают на вопрос о том, существует ли натуральное число, квадрат которого равен 10, 13, 18, 25, проводят вычисления по формуле  $32+x^2$ , где  $x = 1, 2, 3, 4$  (процесс активизации поведенческой (ресурсной) части исследовательского потенциала школьников). Затем учителем инициируется вопрос школьников о том, можно ли задать для построения прямоугольного треугольника стороны с помощью использования натуральных чисел произвольным образом, существует ли зависимость между катетами и гипотенузой треугольника (процесс активизации тонусной части исследовательского потенциала школьников). Ученики проводят ряд операций с числами, в том числе с использованием цифровых технологий, измеряют стороны треугольника, заносят их в таблицу, определяют зависимость между сторонами, высказывают гипотезы на основе известных операций с числами, проверяют их и создают свою формулировку выявленной зависимости. Свои формулировки теоремы Пифагора школьники сравнивают с текстом учебника, обращают внимание на сообщение учителя о том, что существует более трёхсот способов доказательства этой теоремы, и пробуют осуществить доказательство самостоятельно, а затем сравнивают с тем, что предлагает учебник (процесс активизации поведенческой (ресурсной) части исследовательского потенциала школьников).

Выход на уровень новых вопросов, ответы на которые можно получить на занятии предметного кружка, секции ученического научного общества, позволяет связать урочную и внеурочную деятельность. Так, учитель с помощью демонстрации видеоматериалов предлагает осмыслить ситуацию, в которой они могут увидеть возможности использования теоремы Пифагора. У школьников в ходе обсуждения ситуации могут возникнуть такие вопросы: можно ли измерить расстояние до горизонта, как следует вести расчёт, если ты находишься на вершине горы или в поле, на ровной поверхности? С помощью научно-популярных текстов сети Интернет, рисунков, схем учитель может инициировать гипотетические вопросы, устанавливающие область использования теоремы. Они, например, могут быть такими: можно ли использовать теорему Пифагора для сравнения подобных фигур, как дать оценку результатов использования теоремы Пифагора при построении антенны мобильного оператора высотой 1 км, каков будет радиус передачи сигнала, можно ли использовать теорему Пифагора при построении крыш, окон, молниеотводов, какие задачи могут возникнуть у строителей? (процесс активизации тонусной части исследовательского потенциала школьников). Выбрав вопрос, школьники осуществляют поиск ответа на него (процесс активизации поведенческой (ресурсной) части исследовательского потенциала школьников).

### Дидактические принципы гармоничного развития исследовательского потенциала школьников

Мы видим, что использование выявленной закономерности в полной мере позволяет реализовать функции научного знания (описательную, объяснительную, предсказательную) в обучении. Для успешной реализации рассмотренной закономерности в практике развития исследовательского потенциала школьников нами выделены дидактические принципы, требования к деятельности учителя, которые показывают, как надо реализовать выявленную дидактическую закономерность.

**Принцип периодической смены статичного и динамичного этапов в познании-исследовании** трактуется нами как обеспечение периодической (диалектической) сменяемости статичности (конструкции) и динамичности (деконструкции)





формально-логических связей в познавательной деятельности школьников. Например, школьники при получении закономерности, теоремы выявляют область использования нового знания, рассматривают ситуации, в которых ранее полученная причинно-следственная связь не регистрируется.

**Принцип периодической смены интенсивной и экстенсивной фаз получения нового знания** отражает замкнутый цикл развития научного знания и обеспечивает связь между накопленными школьниками новыми знаниями (понятиями, законами), новыми способами действий и между знанием ими теории более высокой степени общности. Принцип наблюдается, когда, например, школьникам необходимо обосновать полученные новые факты с помощью обращения к фундаментальным теоретическим положениям, к ряду известных им теорий, к исходным посылкам. При избыточном накоплении ряда теоретических положений, фактов школьники обращают внимание на исходное теоретическое знание более высокого порядка, формулируют гипотезы, приводящие к новым теоретическим обобщениям.

**Принцип избыточности внешней информации и культурных содержаний** предполагает активное использование всех компонентов структуры современного научного знания (познанного (известного), непознанного (гипотетического) и неопознанного (потенциального)), обеспечивающих построение внутренних смыслов и контекстов деятельности. Его реализация может наблюдаться, когда школьники погружаются в обсуждение проблем с позиций разных наук, используют при решении проблемы свой жизненный опыт, когда учитель активно расширяет с помощью баз данных, электронных ссылок из сети Интернет (видеофрагментов, научно-популярных текстов, иллюстраций) поле информации, в котором представлены решённые и нерешённые наукой проблемы, привлекая к поиску подобной информации самих школьников. Примером может стать трансформация понятий, представление одного и того же понятия несколько раз: при его получении в ходе лабораторного эксперимента, при выявлении условий применения понятия (при сужении области использования понятия), при выявлении новых условий использования понятия (при расширении области использования понятия).

**Принцип следования интегративному единству эмоционального и когнитивного**

**компонентов познавательной деятельности** выражает единство эмоций и сознания, единство ценностно-смысловой сферы школьника и проводимых им умственных операций и действий. Так, например, учитель, следуя этому принципу, диагностирует у школьников меру проявления эмоций, а затем наличие у школьников умений, необходимых для решения проблемы. При невысоком эмоциональном отклике школьников на предлагаемое содержание учитель обеспечивает связь исследуемой проблемы с имеющимся у них жизненным опытом, теоретическим и практическим опытом, полученным в ходе обучения, выявляет познавательные барьеры, погружает учеников в процесс освоения методов решения задачи, конкретных учебных действий.

Выделенные принципы обращают внимание на необходимость при конструировании учебных ситуаций развития исследовательского потенциала школьников в контексте антропологического подхода дополнить инвариантное содержание обучения тем, что отражает передний край развития науки (научными достижениями сегодняшнего дня и неустоявшимися, гипотетическими знаниями), а также объектами для размышления и наблюдения («знанием неопознанного», «учёным незнанием»), которые в будущем приведут к новым проблемам и гипотезам.

На приведённых примерах мы видим, что при работе с гипотетическими знаниями школьник ищет способы обоснования появления проблем и гипотез, а при работе с объектами потенциального знания (зарегистрированными в научном мире фактами, которые могут только служить для постановки новых проблем), ученик осуществляет первые пробы формулирования проблем и гипотез. Такое содержание позволяет школьникам более глубоко осмыслить динамику научного знания; выразить отношение к движущемуся научному знанию; проявить инициативу, критичность мышления; в наибольшей мере реализовать свой исследовательский потенциал.

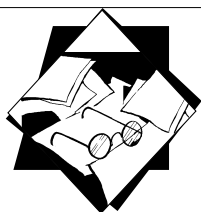
На помощь современному учителю при использовании нового содержания приходят современные цифровые технологии, научно-популярные тексты сети Интернет. Нами разработаны способы использования научно-популярных ресурсов для разработки учебных заданий, направленных на развитие определённых составляющих исследовательского потенциала [14]. Использование заданий, расширяющих горизонты традиционного содержания, может помочь

учителю в разработке учебных ситуаций, в которых ученики осуществляют исследовательский поиск, создают новые программы творческого самодвижения, что в итоге позволит школьникам избежать бездумного запоминания понятий, фактов, формул, научит соотносить их с закономерностями, теориями, т.е. видеть «за деревьями лес».

Таким образом, гармоничное развитие исследовательского потенциала школьников с позиции антропологического подхода даёт возможность увидеть в нём динамику познания школьника от «знающего знания» до «учёного незнания», в котором он соприкасается с современным научным знанием, выражает своё отношение к неизвестному, к загадкам и тайнам мира, ощущает себя исследователем.

## Литература

1. *Иванченко Г.В.* Человеческий потенциал: развитие личности в образовательной среде / Г.В. Иванченко // Человеческий потенциал России: интеллектуальное, социальное, культурное измерения; под ред. Б.Г. Юдина. — М.: Институт человека РАН, 2002. — С. 167–178.
2. *Поддьяков А.Н.* Исследовательское поведение: стратегии, познания, помощь, противодействие, конфликт / А.Н. Поддьяков. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ПЕР СЭ, 2006. — С. 15.
3. *Шиянов Е.Н.* Развитие личности в обучении: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / Е.Н. Шиянов, И.Б. Котова. — М.: Издательский центр «Академия», 1999. — 288 с.
4. *Bertalanffy L. von.* General System Theory. Foundations, Development, Applications. N.Y.: Braziller, 1968. — P. 55–56, 83–84
5. *Богданов А.А.* Тектология: (Всеобщая организационная наука) / А.А. Богданов. В 2-х кн.: Кн. 2. / редкол. Л.И. Абалкин (отв. ред.) и др. / отд-ние экономики АН СССР. Ин-т экономики АН СССР. — М.: Экономика, 1989. — 351 с.
6. *Пономарёв Я.А.* Психология творчества. Избранные психологические труды / Я.А. Пономарёв. — М. — Воронеж: МПСИ — НПО «МОДЭК», 1999. — 480 с.
7. *Тихомиров О.К.* Актуальные проблемы развития психологической теории мышления / О.К. Тихомиров // Психологические исследования творческой деятельности. — М.: Наука, 1975. — С. 5–22.
8. *Александров Ю.И.* Единая концепция сознания и эмоций: экспериментальная и теоретическая разработка / Ю.И. Александров // Первая российская конференция по когнитивным наукам. Тезисы докладов. Казань: КГУ, 2004. — С. 14–15.
9. *Макотрова Г.В.* Универсальные учебные действия в оценке развития исследовательского потенциала школьника / Г.В. Макотрова // Стандарты и мониторинг в образовании. — 2014. — № 6. — С. 23–26.
10. *Амонашвили Ш.А.* Паритеты, приоритеты и акценты в теории и практике образования / Ш.А. Амонашвили, В.И. Загвязинский // Педагогика. — 2000. — № 2. — С. 11–16.
11. *Поддьяков Н.Н.* Психическое развитие и саморазвитие ребёнка от рождения до 6 лет / Н.Н. Поддьяков. — СПб.: Агентство образовательного сотрудничества, Образовательные проекты, Речь; М.: Сфера, 2010. — 144 с.
12. *Загвязинский В.И.* Идеал, гармония и реальность в системе гуманистического воспитания / В.И. Загвязинский, Ш.А. Амонашвили, А.Ф. Закирова // Педагогика. — 2002. — № 11. — С. 3–10.
13. *Макотрова Г.В.* Исследовательский потенциал школьников: культурогенетический подход / Г.В. Макотрова // Народное образование. — 2014. — № 5. — С. 171–179.
14. *Макотрова Г.В.* Исследовательский потенциал старшеклассников: конструирование учебных заданий / Г.В. Макотрова // Народное образование. — 2013. — № 7. — С. 153–159. ■



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ И РЕКОМЕНДАЦИИ

**В разделе публикуются методики и рекомендации, имеющие как общеметодологический, так и узкопредметный характер. Материалы этого раздела призваны помочь в практической организации учебного исследования самому широкому кругу воспитателей: профессиональным педагогам школ и учреждений дополнительного образования и родителям.**

### Оформление и визуализация в проектной деятельности учащихся

**Алексеева Лада Никитична,**

кандидат психологических наук, заведующая лабораторией проектных технологий в образовании ГБНУ «МИРО»

**Мартынова Валентина Владимировна,**

кандидат психологических наук, руководитель центра прогнозных исследований и стратегии развития образования ГБНУ «МИРО»

**Кудрявцева Татьяна Владимировна,**

кандидат философских наук, доцент кафедры философии и общественных наук ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет печати имени Ивана Фёдорова»

**Джелилова Ирина Константиновна,**

кандидат философских наук, доцент кафедры философии и общественных наук ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет печати имени Ивана Фёдорова»

**Хохлогорская Екатерина Львовна,**

доцент кафедры журналистики и массовых коммуникаций ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет печати имени Ивана Фёдорова»

### Введение

Разные задачи на разных этапах проектирования — разные требования к оформлению.

Данные методические рекомендации написаны как своеобразный конструктор для человека, организующего свою или совместную проектную деятельность. Благодаря представленным рекомендациям педагог, обладающий компетенцией педагогического сценарирования, сможет существенно обогатить её. Описанные нами виды оформлений достаточно легко превратить в задачу для учащихся — в рамках конкретного группового или индивидуального занятия.

Превращение требований в задачу является принципиальным моментом для мыследеятельностной педагогики, для реализации (достижения) метапредметного и личностного результатов обучения проектированию. Когда учащийся превращает требования в задачу, у него выстраивается структура деятельности. Он начинает фиксировать, что ему необходимо достичь, и сам выбирает средства достижения, сам контролирует качество исполнения.

Именно в этом процессе у него формируется новая компетенция, связанная с осознанным, внимательным отношением к требованиям; умение их восстанавливать,

разбираться с ними в каждой новой ситуации; умение превращать их в регуляторы своей деятельности.

Что именно требуется оформлять, какие процессы наиболее важны в данный момент, безусловно, зависит от ситуации и состояния проекта. Задача пособия — показать, как такие задачи могут ставиться, и почему их надо ставить по-разному на разных стадиях проекта, а также превратить оформление и визуализацию проектной деятельности в творческую созидательную работу.

## Часть 1. Постановка задач на оформление в проекте. Что и как оформляется

### 1.1. Область самоопределения и постановки задач.

Проектные технологии, технологии проведения исследования, работа по конструированию механизмов и сред, создание творческой работы — все эти виды деятельности являются сложными, имеют различные этапы своего осуществления. На каждом этапе решаются специфические задачи. Теория деятельности, разработанная в российской психологии А.Н. Леонтьевым, имеет очень удобную схему: в ней деятельности соответствует мотив, некоторый отдалённый образ желаемого результата. Но его достижение, как правило, не может быть осуществлено сразу и поэтому разбивается на отдельные цели, задавая последовательность в реализации деятельности. Любое целевое действие должно быть результативно. Результат должен быть получен, предъявлен, закреплён и оценен как тот, который позволяет двигаться дальше. Если мы проводим начало исследования, то гипотеза должна быть сформулирована, должно быть выделено то, что мы пытаемся узнать. Если мы строим эксперимент, должны быть жёстко зафиксированы его условия, переменные и постоянные факторы. И каждый раз требуется специальное оформление.

Поставить задачу на оформление — это практически сформировать требования к тому промежуточному результату, который должен быть получен. В устоявшихся профессиональных пространствах подобные системы требований уже сложились и существуют, однако в наиболее перспективных новых областях сейчас требуется особая компетенция — формирование пошаговых требований к оформлению при решении неклассических задач. Эта

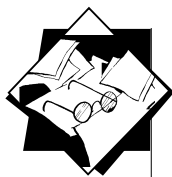
компетенция имеет как минимум три разных значения: первое — для организации собственных работ и их последующей оценки и рефлексии; второе — для возможностей стыковки своих проектов и исследований с другими в той же или смежных областях, третье — для эффективного управления и постановки задач коллективу разработчиков.

Приведём две цитаты: первая — «образы желаемого нужно удерживать в голове и стараться формировать их отчётливо», вторая — для того, чтобы «убедить себя в том, что вы можете сделать что-либо», необходимо «развитие и воспитание воображения». В обоих высказываниях подчёркивается мысль: формирование представления о том, что именно требуется достичь в деятельности, о её продукте — это специальная работа. Причём работа, связанная с продумыванием, воображением, приданием формы тому, к чему ты стремишься. Именно про подобную работу с оформлением и визуализацией и пойдёт речь ниже. А как вы думаете, откуда взяты цитаты? Да, именно из описания и рефлексии опыта достижения значимых результатов в работе над собой и построении своего дела.

### 1.2. Этапы проектной деятельности.

Этапы проектной деятельности выделяются на основе того, что само устройство работы на этих этапах различно, также на разных этапах привлекаются различные кооперанты и данные. Это связано, прежде всего, с тем, что на каждом из них должны быть получены особые результаты, служащие основанием для перехода на следующий этап.

Для инженерных проектов выстроено понятие «жизненного цикла проекта» и введены базовые стандарты ИСО, позволяющие контролировать качество проекта и замыкать друг на друга различные проекты. Это такие стандарты, как ISO 15288 — «Системная инженерия — Процессы жизненного цикла систем» (описывает общую структуру процессов, составляющих жизненный цикл любого рода систем, созданных человеком. Основное внимание уделено вопросам непрерывной оценки качества систем, контроля качества циркулирующей информации, управления рисками, анализа рисков и оптимизации процессов на всех стадиях разработки и эксплуатации систем), ISO 15926 — онтология для семантического представления инженерных данных (стандарт обеспечивает возможность доступа и анализа



для полных данных жизненного цикла сложного инженерного объекта, создание единого информационного пространства жизненного цикла, создание цифровой модели и т. п.).

Общее понимание этих стандартов достаточно важно для учителя, но в организации работы учащегося мы рекомендуем пользоваться наиболее простой формулой, задающей базовую схему процесса проектирования: замысел — реализация — рефлексия (по Н.Г. Алексееву). Схема является базовой, так как если учащийся не проходит все три основных фазы, то его позиция как проектировщика не складывается. Если выпускается фаза замысла, то человек погружается не в реализацию, а в простое исполнение заданий, и не может потом осуществить рефлексию проекта; если учащийся не переходит к реализации (осу-

ществлению проектного действия), то он остаётся в «словах» и не получает результата; наконец, при отсутствии рефлексивной фазы человек не собирает свою деятельность как осуществленную в единое целое — не фиксирует свои средства, качество результата и последствия реализации проекта в целом. Работа на каждом этапе может разворачиваться с различной степенью формализации и может быть представлена как полноценная мыследеятельность. Это означает, что на каждом этапе нам надо организовать соответствующее мышление, обеспечить коммуникацию и осуществить действие по оформлению полученного на данном этапе содержания.

В таблице 1 отражены наиболее характерные для каждой фазы компоненты мыследеятельности по уровням: мышление, коммуникация, действие.

Таблица 1

**Развёртывание мыследеятельностных процессов (мышления, коммуникации и действия) на разных фазах проектной деятельности**

Фаза проектирования	Процессы и предметы мышления	Предпочтительные типы коммуникативных связей	Осуществляемое действие
<b>Замысел</b>	Анализ ситуации. Проблематизация, поиск противоречий, требующих решения. Представление (воображение) желаемого результата. Позиции, вовлечённые в проблему; противоречия, с которыми работает проект (со-проектанты)	Позиции, вовлечённые в проблему; противоречия, с которыми работает проект (со-проектанты). Возможные потребители результатов проектирования. Консультанты-профессионалы (по стратегии развития в сфере, в которой ведётся проектирование).	Самоопределение. Целеполагание
<b>Реализация</b>	Анализ имеющихся средств; программирование работы; конструирование объектов; организация (конфигурирование) промежуточных результатов	Консультанты-профессионалы (по знаниям и средствам в сфере, в которой ведётся проектирование). Со-проектанты (совместно с которыми ведётся проект). Кооперанты в деятельности (те, кто обеспечивает реализацию проекта без участия в его обсуждении доставляет материальные детали, обеспечивает связи и т.д.)	Преобразующее действие (получение нового знания, создание экспериментальной установки, других средств исследования, создание моделей и макетов; проведение мероприятий; изготовление вещей и т.п.)
<b>Рефлексия</b>	Качество результата. Технологии и средства деятельности. Продвижение в проблеме. Последствия и внешние эффекты	Позиции критики: профессиональной, организационно-управленческой, методологической. Позиции осмысления (прогноз и анализ введённых в ходе проекта гуманитарных и технологических преобразований)	Фиксация. Перепроектирование. Постановка целей по проблеме, по разработке средств

В таблице 1 и в трёх последующих таблицах мы задаём наиболее часто встречающиеся компоненты, что ни в коей мере не препятствует введению дополнительных форм. Главное требование — соответствие каждой формы той фазе, в которой она реализуется. Так фазе замысла не будет соответствовать работа с набором конструктивных элементов, фазе реализации не будет соответствовать проблематизация общих целевых ориентиров, а фазе рефлексии — программирование работ и так далее. Мы можем делать соответствующие действия, но при этом необходимо понимать, что мы либо тормозим движение в проекте, отодвигаемся назад, либо наоборот слишком торопимся.

1.3. Особенности оформления в мыслительном, коммуникативном пространствах и в пространстве действия при организации проектной деятельности.

Далее мы рассмотрим каждый столбец полученной таблицы отдельно, чтобы выделить тот «язык», на котором можно говорить, прорабатывая каждую фазу. В зависимости от того результата, который мы хотим получить.

1.4. Технологии постановки задачи на оформление при работе с организацией мышления в рамках проекта.

В таблице 2 выделено, какие процессы и предметы мышления типичны для разных фаз проектирования и какие существуют соответствующие им оформления. Наиболее характерными оформлениями в мышлении являются оформления в языке, языке профессиональном, языке схем. Вместе с тем для оформлений в культуре выработаны соответствующие формы, которые можно осваивать вместе с учащимися, предлагая им проработать их проекты в том или ином режиме.

Таблица 2

**Процессы и предметы мышления и соответствующие им оформления**

Фаза проектирования	Процессы и предметы мышления	Предпочтительные типы оформления промежуточных результатов
<b>Замысел</b>	Анализ ситуации. Проблематизация, поиск противоречий, требующих решения. Представление (воображение) желаемого результата	Аналитический обзор, история вопроса. Фиксация проблемы, фиксация (на схеме, в тексте) основных позиций по подходам к решению данной проблемы. Схемное, знаковое, образное описание конечного продукта
<b>Реализация (преобразующее действие)</b>	Имеющиеся средства. Программа работы. Конструкция. Соорганизация (конфигурирование) промежуточных результатов	Используемые ресурсы (таблица, перечень). Последовательность действий, схема работы. Схема, макет, опытный образец, банк данных, технология и т.д. Описание отдельных конструктивов и их сборки. Интерпретация полученных данных, апробации
<b>Рефлексия</b>	Качество результата. Технологии и средства деятельности. Продвижение в проблеме. Последствия и внешние эффекты	Описание сдвига, изменения, возникшего в результате преобразующего действия. Фиксация средств деятельности и оценка их эффективности. Определение изменений в проблемной ситуации. Объективированное описание изменений в макроситуации

1.5. Технологии постановки задачи на оформление при работе с организацией коммуникации в рамках проекта.

В таблице 3 выделено, какие коммуникационные связи становятся предпочтительнее на каждой из фаз и какие существуют соответствующие оформления. Здесь мы обсуждаем даже не устройство акта коммуникации (его лучше обсуждать при осуществлении педагогического

сценирования, при подготовке занятия по проекту), а те позиции, тех коммуникантов, которые обеспечивают наиболее эффективное прохождение каждой из фаз проектной деятельности учащихся.

1.6. Технологии постановки задачи на оформление при работе с организацией преобразующего действия в рамках проекта.



В таблице 4 выделено, какие действия, проектирования и какие им соответствуют преобразования типичны для разных фаз оформленные результаты.

Таблица 3

**Коммуникативные позиции и соответствующие им оформления**

Фаза проектирования	Предпочтительные типы коммуникативных связей	Соответствующие им оформления
<b>Замысел</b>	Позиции, вовлечённые в проблему, противоречия с которыми работает проект (со-проектанты). Возможные потребители и заказчики результатов проектирования. Консультанты-профессионалы (по стратегии развития в сфере, в которой ведётся проектирование)	Дискуссия, с фиксацией (схемной, аналоговой, образной) противостояния в диалоге. Позиционные споры. Маркетинговые исследования. Последовательность вопросов для интервью (консультации)
<b>Реализация</b>	Консультанты-профессионалы (по знаниям и средствам в сфере, в которой ведётся проектирование). Со-проектанты (совместно с которыми ведётся проект). Кооперанты в деятельности (те, кто обеспечивает реализацию проекта без участия в его обсуждении — доставляет материальные детали, обеспечивает связи и т.д.)	Составление карты основных понятий, моделей, онтологий. Договор. Распределение функций
<b>Рефлексия</b>	Позиции критики: профессиональной, организационно-управленческой, методологической. Позиции осмысления (прогноз и анализ введённых в ходе проекта гуманитарных и технологических преобразований)	Схемы организации деятельности и взаимодействия, их эффективность и качество. Схемы организации деятельности и взаимодействия, их «вписанность» в общественно-государственную систему управления

Таблица 4

**Преобразующее действие и его оформление как социокультурного факта**

Фаза проектирования	Осуществляемое действие	Оформление
<b>Замысел</b>	Самоопределение. Целеполагание	Описание личной позиции. Декларация ценностного отношения. Манифест. Образное представление, в том числе с введением исторических, литературных и других образцов. Описание преобразования действительности (создание нового предмета, технологии, события), которое предполагается при осуществлении проекта.
<b>Реализация</b>	Преобразующее действие (получение нового знания, создание экспериментальной установки, других средств исследования, создание моделей и макетов; проведение мероприятий; изготовление вещей и т.п.)	Разные виды продукта, взятые в их завершённой форме (модели, макеты, графики, диаграммы, схемы, тексты, программы мероприятий и другое). Описание форм использования полученного продукта (инструкции, рекламы, рекомендации).
<b>Рефлексия</b>	Фиксация. Постановка целей по проблеме, по разработке средств. Перепроектирование	Описание реализованной технологии. Описание условий её реализации и инновирования. Техническое задание на доработку средств и самого продукта. Описание следующего шага по направлению решения проблемы, исходной задачи

1.7. Разные целевые ориентиры и постановка задачи на оформление.

Когда мы работаем над проектом, особенно в образовательном пространстве, мы имеем, как правило, не одну, а сразу несколько целей. Наиболее типичными являются рабочая цель (по реализации проектного замысла), образовательная цель (совершенствование своих средств) и организационная цель (продвижение своего проекта).

Соответствующим образом меняется и оформление: когда мы двигаемся к рабочей цели, мы осуществляем оформление относительно исходного замысла — продвижение в достижении результатов. Когда нас начинает интересовать образовательная цель: наш личностный рост, наше развитие, то мы строим оформление относительно освоенных средств деятельности

(описание проделанного). Когда мы вкладываемся в цели по продвижению проекта, то мы занимаемся оформлением относительно партнёров и потенциальных пользователей.

Педагог-организатор должен по ходу работы выделять, какое оформление является в разные моменты наиболее значимым, задавать и удерживать его рамки. Здесь важным является мотив отработки разного оформления по очереди. В зависимости от интересов развёртывания общей коллективной деятельности, от временных параметров, педагог может акцентировать выбор и задачу на получение определённого конкретного набора оформлений. При этом могут быть задействованы не все, а только ключевые моменты. На таблице 5 задана обобщённая матрица оформлений, внутри матрицы — одни из возможных маршрутов.

Таблица 5

**Обобщённая матрица оформлений  
(разные этапы и полицелевое пространство деятельности)**

<b>Фаза проектирования/ основная цель оформления</b>	<b>Рабочая цель: оформление относительно исходного замысла — продвижение в достижении результатов</b>	<b>Образовательная цель: оформление относительно освоенных средств деятельности (описание проделанного)</b>	<b>Цели по продвижению проекта: оформление относительно партнёров и потенциальных пользователей</b>
<b>Замысел</b>			+
<b>Реализация</b>	+	+	
<b>Рефлексия</b>	+		+

1.8. Оформление в коммуникации — придание формы для обеспечения взаимодействия.

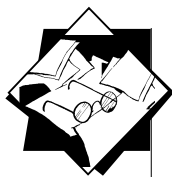
Рассказывая про свой проект, наиболее сильные учащиеся рано или поздно обнаруживают, что то, что нравится одним экспертам, не устраивает других. И этот феномен имеет своё обоснование. Разные люди относятся к проектам из различных позиций. Из одной позиции кажется менее существенным то, что для другой кажется максимально важным. Так, научная обоснованность важна для учёного, но будет раздражать практика. Практик спросит — а можно ли это реализовать, и какой во всём практический смысл. И вместе с тем бодрый рассказ о том, сколько раз вы использовали результаты своего проекта, будет вызывать нарекания исследователя, заметившего непродуманность базовых оснований. Методолог или методист попросит вас выделить общую схему, а предметник попросит привести пример или кейс. Ситу-

ация разных мнений и отношений, разных запросов к вашему рассказу, презентации усилится при переходе от экспертных позиций к позициям со-разработчиков или потребителей. Со-разработчиков интересуют такие вещи как оценка авторского вклада, обеспечение временных договорённостей, состыковка ваших продуктов в единое целое. А потребителей интересует качество, удобство и подобные параметры.

Компетенция представлять свой замысел или результат для определённых позиций — достаточно важная для успешности компетенция. Она важна и для самого проекта, так как мыслительная имитация — что важно показывать в проекте и для каких целей — усиливает и сам проект, позволяет авторам проекта взглянуть на него с разных сторон, проработать разные детали.

Для отработки этих принципов можно пройти тренировочное задание, изложенное ниже.





Для начала выберите проект, с которым вы будете работать. Желательно, чтобы вы его уже продумали и достаточно подробно знали разные его детали. Теперь разработайте и запишите макет представления проекта для решения различных задач:

- привлечение партнёров;
- демонстрация значимости проекта для проверяющих;
- привлечение в проект других учащихся (их мотивация на участие);
- возможность убедить заказчика в том, что проект выгоден, в него стоит вкладываться;
- демонстрация родителям, что данный проект развивает способности и приносит пользу учащемуся;
- вы можете ввести дополнительную позицию, значимую для вашего проекта (например: позицию территориального управления, позицию эколога или хозяйственника и др.).

После того, как вы получите несколько описаний (не менее трёх), вы можете приступить к анализу. Сравните описания замысла (результата) вашего проекта при ориентации на разные позиции. Выделите совпадающие или несовпадающие моменты. Менялось ли ваше описание? Если нет, то вам следует поработать над воображением, попросить ваших друзей сыграть в игру — вы описываете, а ваш партнёр изображает проверяющего, родителя, другого ученика и задаёт вам уточняющие вопросы. Если же ваши описания не совпадают, то подумайте, как они обогащают ваше исходное представление о цели проектирования, что ещё вы можете проработать.

1.9. Оформление проекта для обеспечения непрерывности проектной деятельности обучающихся. Постановка обобщённой задачи на оформление — построение трассы оформлений — складывание истории проекта.

Если при предметном преподавании непрерывность обеспечивается логикой развёртывания определённой предметной действительности и, возвращаясь после перерыва в обучении к предмету, вы можете сориентироваться относительно оглавления учебника, то непрерывность в проектной деятельности задаётся собственно возможностью отнести себя к определённой фазе работы и местом той задачи, которую вы решаете здесь и теперь к общей программе намеченной работы.

Основной момент, который должен культивироваться — фиксация места конк-

ретной решаемой задачи к общему ходу работы. Очевидно, что программирование работ ведётся более крупными блоками, часто возникают промежуточные и дополнительные задачи. Именно их место в общей работе и следует определить — зафиксировав, для чего нужно взять дополнительное интервью, прочесть и обсудить статью, провести контент-анализ и тому подобное. Здесь важно чтобы организатор работы (педагог или сам учащийся) смог зафиксировать пройденное, достигнутое, и следующие задачи решались с учётом опыта предыдущих.

Существует система средств, позволяющая ориентироваться в ходе (фазах) проектной работы и обеспечивать непрерывность, наращивание результата проектирования.

В качестве средств мы предлагаем рассмотреть три технологии, позволяющие обеспечить рефлексию хода проекта и качество продвижения в проекте для обучающихся:

- Пошаговый мониторинг проектной деятельности, проводимый четырежды в ходе годового учебного цикла (разработка Л.Н. Алексеевой).
- Специальная работа по созданию истории проекта. Примером такой формы является разработанный А.С. Лазаревым метод «введение летописца и обращение к летописи» при проведении коллективного проекта. Суть метода: летописец фиксирует события, происходящие по ходу проекта. При последующей работе культивируется обращение к летописи при обсуждении вопросов, уже упоминавшихся ранее.
- Метод визуализации продвижения в проекте для учащихся на общешкольном стенде. Метод разработан и реализуется в Павловской гимназии, подготовлен набор знаковых средств, позволяющих фиксировать уровень продвижения учеников в проекте, формировать пространства близких проектов и ряд других функций.

## **Часть 2. Системы требований к оформлению промежуточного и итогового результата. Разные требования к оформлению в разных системах предъявления результата**

2.1. Стандарты требований оформления проекта для конкурсов и конференций.

Распространённой формой проектной деятельности является представление

проектов учащих на конкурсах и конференциях. За этими двумя формами лежат принципы и нормы социума.

Смысл первой формы: введение регуляторов в деятельность научного и проектного сообщества, где поддержка заявленной работы начинается зависеть не от субъективизма одного человека — начальника, но и от потребностей и оценки профессионального сообщества. В настоящее время участие учёных в грантовых разработках; проектировщиков в государственных конкурсах и конкурсах, проводимых фондами и корпорациями; существуют литературные, кино-конкурсы и так далее. Участие в этих работах является одной из важных компетенций для людей творческих — это элемент культуры современного специалиста.

Конференции выполняют несколько иную роль — складывания профессионального сообщества и становления человека в нём. Участвуя в конференциях, учащийся попадает в среду, где у него появляется возможность увидеть своих сверстников, добившихся результатов в той же области, в которой двигался и он сам. Обмен средствами, находками, обсуждение принципов и норм работы — всё это даёт импульс к расширению представлений о возможностях работы в выбранном направлении.

Итак, образовательная функция курсов и конференций лежит прежде всего в формировании компетенций, связанных с социализацией своего замысла и результата, формирования себя в профессиональном сообществе.

Требования к оформлению здесь являются более жёсткими. Каждый конкурс и каждая конференция имеют требования к предоставлению результатов. Эти требования специально выносятся в отдельный блок информационных писем о конференциях или в условия подачи конкурсной заявки. И именно эти требования являются главными при прохождении технической экспертизы, ещё до того, как эксперты начнут оценивать содержание. Требования при этом могут быть самые разные — таблицы с данными, презентации с определённым числом слайдов, постеры, аннотации, тезисы выступления и прочее.

На какие требования следует обратить особое внимание? Это такие требования, как сроки подачи заявки, информация об авторе, заполнение всех полей заявки, использование указанных в заявке классификаторов.

Ещё раз подчеркнём: работа по оформлению своих проектов на конкурсы и конференции это прежде всего умение разбираться в системе внешних требований и излагать свою работу согласно этим требованиям.

2.2 Предъявление в общественном пространстве — сервисы в Интернете.

В настоящее время существует достаточное число средств, позволяющих расширить пространство предъявления результатов, причём расширить его с ориентацией на те профессиональные и общественные сообщества, в которых данный проект может быть принят с наибольшим интересом. Мы ниже перечислим несколько сервисов, которые предоставляют наиболее общие возможности публикации и обсуждения проектов для учащих. Отдельно мы рекомендуем вам проработать специальную задачу с учащимся — где и для чего интересно разместить проект. Такая задача наиболее подходит для второй и третьей фазы работы с проектом. Дадим краткую характеристику ряду ресурсов:

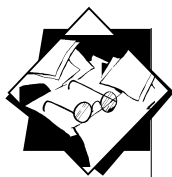
1. ООО «ГлобалЛаб» является создателем и разработчиком Глобальной школьной лаборатории, которая под своим кратким названием ГлобалЛаб (GlobalLab) известна десяткам тысяч школьников в 30 странах мира. В этом пространстве специально сформировано поле выкладки и обсуждения школьных проектов. Ссылка: <https://globallab.org/ru/>

2. Google-группы, Google-сайты обеспечивают возможность перевести работу в цифровой формат и опубликовать для ознакомления всех коллективов. Они имеют доступную обучающую программу.

3. Сайты межшкольных проектных сообществ связывают проекты образовательных организаций,двигающихся в определённом направлении (типа <https://school-projects.ru>).

4. Информационные сетевые ресурсы типа «Википедии» позволяют принять участие в формировании общих банков данных. На основе школьных проектов, имеющих высокую интеллектуальную составляющую, можно инициировать и принять участие в проработке определённых направлений.

Другой вариант подобной работы возможен на сайте Letopisi.Ru (Школьная сетевая энциклопедия информатизации), ресурс даёт возможность больше узнать про сетевые сообщества и начать с ними работать.



5. Ряд ресурсов обеспечивает техническую поддержку, позволяющую сделать проектную работу более технологизированной. В качестве примеров можно привести ресурсы, на которых вы можете:

- профессионально подготовить книги к публикации без специальных знаний и абсолютно бесплатно. <https://ridego.ru>;
- провести опрос и подсчёт данных в автоматическом режиме (сайты голосований);
- провести контент анализ и решить ряд подобных задач.

2. Система требований к оформлению проектов в школе.

Требования к проекту в образовательной организации строятся на основе требований к ФГОС. Далее идёт ряд конкретизаций этих требований.

Первая конкретизация связана с основной образовательной программой школы, её традициями и областями ученического проектирования, обеспеченными ресурсами школы. Каждое образовательное учреждение начинает сейчас формировать свой дополнительный «стандарт» требований — систему событий, на которых должен быть представлен проект, мониторинг проектной деятельности и так далее.

Вторая конкретизация требований связана с областью проектирования и носит специфический характер: к описанию эксперимента и обработке данных в исследовательском проекте; к выбору категорий контингента опрашиваемых в социологическом опросе; к демонстрации моделей в инженерном проекте; к качеству изображения в кино-проекте и так далее.

Мы остановимся на том, какие требования заложены в стандартах и как эти требования могут быть отражены в оформлении проекта. Стандарт вводит:

1) понятие индивидуального проекта учащегося. «Индивидуальный проект» представляет собой особую форму организации деятельности обучающихся (учебное исследование или учебный проект);

2) базовую форму отношения «педагог — ученик» в проекте «Индивидуальный проект». Выполняется учащимся самостоятельно под руководством учителя (тьютора);

3) возможности выбора учащимся темы «Индивидуальный проект». Выполняется учащимся... по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной);

4) требования к результатам (прежде всего метапредметным) выполнения «результаты выполнения индивидуального проекта» должны отражать: сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления; способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности; сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретённых знаний и способностей действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей; способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов»;

5) время работы над проектом «Индивидуальный проект» выполняется обучающимся в течение одного или двух лет в рамках учебного времени, специально отведённого учебным планом, и должен быть представлен в виде завершённого учебного исследования или разработанного проекта: информационного, творческого, социального, прикладного, инновационного, конструкторского, инженерного».

Таким образом, индивидуальная форма представления проекта учащимся является формой предъявления:

- продукта (вклада учащегося в определённую проектную, исследовательскую, творческую, социально-организационную деятельность и полученный на основе этого вклада предметный продукт);
- образовательного результата (опыта деятельности, целеполагания, организации действия, опыт мышления и коммуникации, а также опыта самоопределения и ответственного выбора, приобретённый учащимся в ходе проектной деятельности).

При оформлении проекта мы рекомендуем разделить:

- 1) технические требования к оформлению проекта;
- 2) содержательные требования к оформлению проекта.

К техническим требованиям к оформлению проекта относятся требования к:

- презентации;
- докладу;
- текстовому описанию хода и результатов проекта;

- специфические требования в зависимости от области проекта: макет, программу, видео и др.

При оформлении желательно задать ограничительные параметры по количеству слайдов, объёму текста, времени доклада.

К содержательным требованиям относятся:

- наличие постановочной части проекта;
- наличие содержательной части проекта (проекта, исследования, творческой работы);
- наличие коммуникативно-реализационной части проекта (описание проведённых обсуждений, действий, полученных продуктов);
- наличие рефлексивной части проекта (описание чему научился учащийся, описание полученного социального и деятельностного опыта).

Постановочная часть включает:

- Наличие проблемы, на решение которой направлена работа. Это может быть дано в форме подробного описания вопроса, на который должен быть получен ответ; конфликта, который должен быть решён; требований к конструкции, которые должны быть выполнены в конкретном изделии.

- Обоснование значимости (какие изменения должны произойти, почему важны получаемые знания).

Содержательная часть включает:

- Анализ. В анализе фиксируются уже известные решения вопроса (проведённые исследования, прототипы с указанием их авторства) не менее двух по выбранной теме. Данная работа в тексте выносится в начале, в реальной работе может выполняться на разных этапах работы.

- Описание собственного исследования, проекта. В этой части учащийся описывает свои находки, включает свои рассуждения по предмету, описывает созданные им конструкции.

Обязательным для данной части является:

а) описание способа реализации замысла работы;

б) предъявление продукта, полученного в результате работы (полученных знаний, осуществлённой акции в социальных проектах, художественного текста, макета изобретения, программы мероприятия и тому подобное).

Коммуникативная часть включает:

- описание системы партнёрства (с кем сотрудничал для реализации проекта);

- описание истории презентаций проекта: кому и в каких ситуациях проект был представлен, какие он вызвал вопросы, предложения (в том числе и от участников проекта).

Рефлексивная часть включает:

- описание того, как шла работа над проектом, и анализ результативности проделанной работы со стороны самого учащегося;

- предложения учащегося по последующим шагам работы с проектом

## Литература

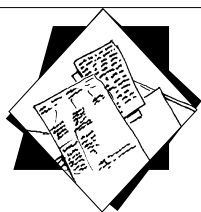
1. *Алексеева Л.Н.* Процессы рефлексии и смысловые структуры учащихся в образовательном процессе. В сб. «Категория смысла в философии, психологии, психотерапии и в общественной жизни». Материалы всероссийской психологической конференции с международным участием (РПО, ЮФУ), М.: Кредо, 2014. — С. 164–167.

2. *Алексеева Л.Н., Мартынова В.В.* Профильное обучение: от углубления к проектированию. // Профильное обучение. — М., 2014.

3. *Алексеев Н.Г.* Проектирование условий рефлексивного мышления. — М., 2002.

4. *Громыко Ю.В.* Проектное сознание: Руководство по программированию и проектированию в образовании для систем стратегического управления. — М.: Институт учебника Paideia, 1997.

5. *Ковалёва Т.М.* Тьютерство как культура индивидуализации // Отечественные записки. — № 4. — 2012. ■



## ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**В разделе публикуются описания конкретного опыта организации исследовательской деятельности учащихся, приводятся примеры творческого подхода к организации учебно-исследовательской деятельности школьников при самых различных возможностях и условиях.**

### Исследовательская работа в школе: рефлексия научных руководителей

**Вершинин Сергей Владиславович,**

заведующий Информационным центром Ульяновского института повышения квалификации и переподготовки работников образования, кандидат технических наук

**Прохорова Светлана Юрьевна,**

доцент, проректор по развитию регионального образования Ульяновского УИПКиППРО

*Вот уже 20 лет в Ульяновской области действует не совсем обычная форма организации педагогических исследований. Ситуация, когда кабинет учёного из академического института перемещался непосредственно в школу, нередко встречалась в нашей стране и раньше. Но массовое превращение школьных классов в исследовательские лаборатории, а учителей – в исследователей – явление достаточно новое и необычное.*

### Медиабезопасность: от испуга до признания

Сначала казалось, что это результат какого-то редкого стечения обстоятельств, следствие минутного порыва энтузиазма, который, вскоре рассеявшись, исчезнет без следа. Но идут годы, а движение не угасает, напротив, оно набирает силу и радуется своими всё более прочными и глубокими результатами. Сегодня областная программа развития инновационных процессов (РИП) включает более 100 образовательных организаций разного уровня и по разным темам.

Салмановская средняя школа Ульяновского района участвует в программе РИП с 2007 года. Тема исследования «Формирование информационной компетентности сельских школьников» ока-

залась актуальной и перспективной. Предлагая тему коллективу школы, мы, как научные руководители, подразумевали под ней проблему защиты от манипуляции сознанием, на что участники работы вначале поглядывали с опаской. Понятно, что на манипуляционных технологиях держится вся реклама, но основное направление их использования – управление массами, политехнологии, «промывка мозгов», а это афишировать не принято. С другой стороны, запретность темы создаёт дополнительный интерес, а материалы для работы можно брать не из окружающей среды, а из жизни «потенциального противника» (в это время о нём снова начинали говорить в таком аспекте). А дальше надеяться на перенос навыка – технологии-то используются одни и те же.

Но с 2011 года актуальность этой темы неожиданно была подтверждена на самом высоком уровне, и это направление даже сменило название на «медиабезопасность». По инициативе П.А. Астахова, уполномоченного при Президенте РФ по правам ребёнка, 1 сентября 2011 года был объявлен Днём медиабезопасности. Под «медиабезопасностью» чаще всего понимается умение пользоваться современными средствами связи без вреда для себя. Но растёт и осознание важности умения оценивать степень достоверности сообщений средств массовой информации.

Так, Астахов, в частности, отметил: «Часто дети принимают всё, что видят по телевизору и в Интернете, за чистую монету. Они не всегда умеют распознать манипулятивные технологии в рекламе, не анализируют достоверности информации и подлинность её источников. Мы же хотим, чтобы ребята стали полноценными гражданами своей страны — теми, кто может анализировать и критически относиться к информационной продукции. ...Считал бы необходимым предложить Министерству образования ввести специальный курс обучения детей, возможно, даже и родителей, так называемой «Медиабезопасности детей и подростков».

Вот так мы и оказались впереди паровоза — по крайней мере, в школьной среде. Учителя Салмановской школы с начала работы по теме исследования проявили активность и заинтересованность. Правда, вначале главной проблемой было — поверить в свои силы. У многих основным ощущением был... испуг. До слёз — «как это я буду выступать, когда я не умею!». Но оказалось, что неверие в свои способности было именно неверием, а не отсутствием этих способностей — в повседневной школьной рутине они были просто не востребованными.

Учителя стали участвовать в мероприятиях в других школах, на районном и областном уровне. Начали проводить их у себя, приглашать других к себе. Сейчас и районные, и областные мероприятия проводятся школой в рабочем порядке, причём на достаточно хорошем организационном и методическом уровне. Школа стала заметной и в районе, и в области.

Однако не секрет, что внешне схожие результаты могут получаться весьма различными способами и иметь различные мотивы. Одно дело — как мы видим это со стороны, другое дело — как в этом чувствуют себя сами участники. Чтобы

получить картину субъективного восприятия этой работы учителями школы, мы предложили им оценить своё участие в ней, предложив несколько наводящих вопросов.

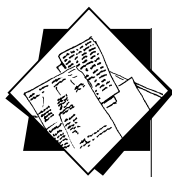
Главная цель предложенных вопросов — понять, а полезна ли исследовательская работа в школе в принципе? Программа РИП — это хорошо, но если вся эта деятельность отделена от повседневной школьной жизни, представляет собой просто очередную шумиху для аттестации, а ученикам от неё никакой пользы, то нужна ли она школе...

Результаты получились интересными, хотя и не неожиданными, но и эти результаты вполне показательны, причём не только с точки зрения участия в исследовательской работе: и содержание, и стиль ответов, и сама манера осмысления своего участия в жизни школы иллюстрируют состояние сегодняшнего учителя, его надежды и устремления.

Пожалуй, первое, что настораживает в отзывах, это ориентация «на правильный ответ». Здесь совмещаются два фактора: 1) отвечать надо так, чтобы получить хорошую оценку (а не так, как я думаю), и 2) формулировать ответ надо «развёрнуто» и стереотипно (а не так, как говорят нормальные люди).

Зажатость в формулировках собственных мыслей возникает не только вследствие профессиональной деформации личности. Да, когда от учеников постоянно требуешь изъясняться определённым образом, это действует и на тебя самого. Но в положение виноватых учеников поставлены и сами учителя: документы, планы, отчёты, курсы и аттестации — всё это требует специфического способа описания, усвоения специфических шаблонов и произнесения специфических наборов слов. Причём содержание этих слов во многом оказывается неважным — важно уложить их в правильную форму, а форма эта обусловлена не здравым смыслом, а произволом её создателя. В конечном счёте, явление социального конформизма берёт своё, и учителя начинают считать, что так говорить — нормально, и изъясняются таким образом даже там, где это необязательно.

Таким образом, полученные отзывы затемняет мощный фильтр «правильного ответа», послушности и дисциплинированности учителей. И оценивать их надо с соответствующим отфильтровыванием «тяжёлой артиллерии школьной бюрократии» и переводом на нормальный язык.



Поэтому из полученных ответов мы убрали формальные и тривиальные, по возможности переведя оставшиеся на обычный язык. Часто при этом из 8–10 строчек текста получается коротенькое «Да». Кстати, отрицательных отзывов нет ни в одном ответе — остаётся надеяться, что это не простое стремление угадать правильный ответ.

После таких оговорок давайте познакомимся с некоторыми впечатлениями учителей.

***Полезно ли для Вас участие в исследовательской работе школы?***

— Полезно и интересно. Очень нравится. Полезно тем, что в этой работе я приучаю учеников к самому слову «исследование».

***Интересно ли Вам этим заниматься?***

— Тема совпадает с моими личными интересами. Тема манипуляции сознанием хорошо изучена в теории, но мало практически значима на практике. Многому учишься и много нового узнаёшь для себя. Этой работой я могу увлечь детей и привлечь родителей к участию в школьных делах своего ребёнка. Общаешься с коллегами своей школы и региона.

***Чему новому Вы научились в ходе этой работы?***

— Разбираться в понятиях проектной деятельности. Я научилась по-другому воспринимать услышанную и увиденную информацию. Приобщать детей к исследовательской работе на обычном уроке. Такая работа с детьми возможна только на добровольной основе, поэтому на первом этапе я формирую группу учащихся, желающих заниматься творческой деятельностью.

***Как менялось Ваше отношение к этой работе за время участия в ней?***

— Появлялось много вопросов, на которые хотелось побыстрее получить ответ. Первоначально работа воспринималась как рутина, а потом захватила. Я познакомилась с новыми направлениями в образовании. В начале работы было много непонятного, а со временем всё встало на свои места.

Моё отношение к исследовательской работе изменилось в положительную сторону после участия в 2011 году в конкурсе «Малая академия». Я стала тьютором зонального этапа конкурса, и мне стало намного интереснее. Я научилась работать не только с компьютером, но и собственно с информацией. Я стала приобщать детей к исследовательской и проектной деятельности на ранней стадии общего образования, что позволяет мне выявлять и разви-

вать их способности. Я обратила внимание на то, что Интернет может влиять и негативно, и учитываю это в работе с детьми.

***Помогает ли эта работа школе, учащимся и учителям?***

— Кроме опыта и знаний она даёт возможность «продвижения» — участия в конкурсах и т.п. Она даёт учителям больше возможностей заявить о себе, возможность публикаций. Ребята участвуют в конкурсах, которые им действительно интересны.

Появилась возможность представлять результаты деятельности учащихся и педагогов на уровне региона и даже страны. В школе образовался творческий исследовательский коллектив учителей. Школе всё труднее конкурировать с телевизором, но наши ученики тут в выигрышном положении.

Узнаёшь для себя много нового. Индивидуальная работа с детьми и направленность на успех создают особые отношения — они с тобой уже в любых начинаниях. Исследования повышают заинтересованность учащихся. Направление работы помогает практически реализовать концепцию модернизации российского образования — с развитием личности и способностей ученика. В процессе работы в школе формируется новый вид педагогического общения, сотрудничества учителей и учащихся.

***Помогает ли она Вам в подготовке к аттестации?***

— Конечно, ведь для аттестации нужны документы, подтверждающие участие учителя в такой деятельности. Благодаря программе спецкурса, подготовленного мной в рамках этой деятельности, я аттестовалась на высшую категорию. Помогли материалы, наработанные в её рамках. У меня и моих учеников хорошие результаты в региональных конкурсах, печатные материалы областного уровня, сертификаты и грамоты.

***Стала ли Ваша деятельность в школе более разнообразной?***

— Материалы нашей работы помогают мне разнообразить свои занятия. Разработки тем использую и в урочной и во внеурочной деятельности. Исследовательская работа не обязательна, ею занимаются чаще из интереса — это новая точка зрения на любой материал, в том числе и на учебный. На своих занятиях я стала использовать материалы в рамках исследовательской тематики. Я стала использовать в работе с детьми проектные методы и методы исследовательского обучения.

Исследовательская работа становится средством индивидуализации образовательного процесса. По этой теме в школе стали проходить различные мероприятия — школьного, районного и областного уровня.

**Какие трудности возникали у Вас в процессе работы?**

— Дефицит времени. Загруженность различной документацией. Ранее — новизна и необычность темы, сейчас — необходимость оплаты участия учащихся в мероприятиях регионального и всероссийского уровня. Поддержка мотивации младших школьников. Тут нужна ещё и помощь родителей. Выбор темы, актуальной и интересной и для ученика, и для педагога. Выявилось слабое место школьников — публичное выступление.

**Ваши предложения по развитию темы.**

— Включать в неё родителей, жителей села, учащихся и учителей других школ. Больше вовлекать учащихся в эту работу, знакомить с ней их родителей. Нарботанные материалы представлять учащимся и родителям. Обмен опытом с коллегами из других школ. Развивать внеурочную деятельность младшего школьника. Попробовать начинать эту работу с детского сада. Нужно больше конкурсов для детей из начальных классов, чтобы они могли лучше раскрывать свои способности. Одной «Малой академии» уже мало. Уроки медиабезопасности нужно проводить повсеместно — именно по противодействию манипулированию.

**Интересно учителю — интересно ученику**

Вот такие отклики. Да и по общим впечатлениям о школе результаты схожие. Получается, что и в самом деле участие в программе развития инновационных процессов полезно и интересно не только для отчётов.

Одним из первых крупных мероприятий по теме исследования стал областной конкурс учащихся «Медиабезопасность школьника» (в 2012 году). Конкурс проводился в два этапа: заочный — когда жюри оценивало и отбирало письменные разработки учащихся, и очный — в виде межшкольной конференции учащихся с выступлениями авторов лучших работ. Двухступенчатый конкурс позволил участникам существенно доработать свои доклады к очному этапу и подготовить хо-

рошие сопроводительные материалы — жюри особо отметило высокий уровень представленных докладов.

В феврале 2014 года также на базе школы была проведена областная научно-практическая конференция «Медиабезопасность школьника: опыт, проблемы, пути решения». Её целью было обсуждение состояния и тенденций медиабезопасности школьника, выявление актуальных проблем, поиск возможных путей их решения на основе опыта Ульяновской области.

Работа проходила по направлениям: медиабезопасность: восприятие информации школьником; методика медиабезопасности; медиабезопасность в общеобразовательных предметах; практика обучения медиабезопасности; безопасный Интернет и безопасный телевизор.

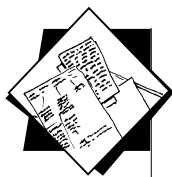
Выпущен сборник материалов конференции «Медиабезопасность школьника: опыт, проблемы, пути решения»; основные результаты работы с 2007 по 2012 годы представлены в методическом пособии: «Медиабезопасность школьника»: на сайте школы создан раздел «Медиабезопасность школьника» — <http://ul-salmanovka-sosh.ru>. — виртуальная выставка образовательных программ по теме исследовательской работы. Учителя Салмановской школы участвовали в областном семинаре «Дети и Интернет: проблемы информационной безопасности», организованном региональным информационным центром. А для участников областной программы развития инновационных процессов в Ульяновском ИПКиППРО проведён семинар по теме «Медиабезопасность школьника».

Другие школы Ульяновской области тоже начали интересоваться этой темой. В рамках обмена опытом на базе средней школы № 35 г. Ульяновска был проведён совместный проблемный семинар «Информационная компетентность школьников на разных ступенях обучения».

Ещё одна форма распространения опыта на региональном и всероссийском уровнях — выпуск научно-методического журнала «Инновации регионального образования»: каждый выпуск посвящается одному образовательному учреждению — участнику областной программы РИП и соответственно отражает всю методическую систему, лежащую в основе деятельности этой школы. Девятый номер журнала за 2013 год посвящён описанию опыта педагогического коллектива Салмановской средней школы.

Многие учителя начали принимать участие в новых для них мероприятиях,





и не только по теме исследования. В первую очередь называют «Международную выставку-ярмарку инновационных образовательных проектов»: она открывает принципиально новые каналы продвижения педагогических инноваций, предлагает новые формы общения авторов инновационных материалов с потенциальными потребителями, порождает и организует педагогические инновации. Часто они актуальны и могут с успехом применяться далеко за пределами той школы, где были разработаны и апробированы. Отдельный интерес представляют инновационные проекты и опыт школ и педагогов, ставших победителями в рамках национального проекта «Образование». Кроме того, инновации могут быть привлекательными с точки зрения инвестиций, что открывает новые возможности для их распространения. В этой ситуации отчётливо осознаётся и растёт потребность в активном обмене опытом между педагогами, учреждениями, регионами.

Привычное знакомство с педагогическими новшествами через посещение открытых уроков коллег, организацию и участие в семинарах и творческих встречах уже не может в должной мере удовлетворить потребность педагога в профессиональном развитии. Требуются такие формы знакомства с работой коллег и приобретения собственного опыта, которые отличались бы от традиционных большей социальной значимостью и массовостью, а главное, возможностью для большого круга заинтересованных лиц представить свои инновационные наработки и одновременно с этим познакомиться с разнообразными инновационными предложениями (и, возможно, приобрести их!). Такой формой и стала Международная выставка-ярмарка инновационных образовательных проектов.

Важно, что исследование не живёт изолированно. Его результатами пользуются

и на уроках, и во внеурочной работе, причём оно влияет не только на содержание занятий, но и на методы работы.

**Итак, положительные аспекты исследовательской деятельности в школе:**

- повышается общая культура педагогического труда, деятельность школы приобретает более организованный и целенаправленный характер;
- многие учителя получают дополнительную квалификацию педагога-исследователя; значительно активизируется процесс повышения квалификации даже тех учителей, которые не принимали участие в научной работе;
- в процессе исследования педагогический коллектив открывает новые идеи, возможности, которые становятся основой программы развития школы, иногда благодаря этому буквально выходит из состояния кризиса;
- совершенствуется система управления, в исследовательской работе проявляются новые лидеры, которые потом приходят и на административные посты в школе. Поскольку они приходят к управлению как носители определённых инновационных идей, их управленческая деятельность приобретает особую эффективность;
- укрепляются и расширяются связи школы с другими экспериментальными площадками, учреждениями высшего, среднего профессионального и дополнительного образования;
- растёт престиж школы, она становится известной, более привлекательной для учеников и родителей.

**А для педагогов** это хорошая форма повышения квалификации, причём интересная для них самих. Если заниматься с детьми тем, что интересно самому учителю, ребятам это тоже будет интересно. А затем и к другим предметам мотивация появится. ☑

# Всероссийский исследовательский проект «Мониторинг водных объектов» (для школьников 10–17 лет)

ПРАКТИКА  
ОРГАНИЗАЦИИ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Глушенков Олег Владимирович,**

кандидат педагогических наук, методист полевого эколого-биологического центра «Экосистема», автор-координатор проекта

## Введение

Существуют проблемы окружающей среды, в решении которых дети могут принять непосредственное участие. Некоторые подобные исследования относятся к сфере загрязнений окружающей среды. Для школьников они доступны по следующим причинам. Во-первых, они позволяют проводить точные наблюдения по выявлению и определению их. Во-вторых, можно обсуждать и оценивать, интерпретировать эти наблюдения. В-третьих, преимущество такой работы в том, что их можно связывать с реальными проблемами, которые представляют очевидный интерес для человека, и общества.

Изучение качества и загрязнения поверхностных вод суши — проблема, актуальная уже несколько десятилетий и до сих пор далёкая от разрешения по причине малого охвата обследуемых территорий. Полноценный мониторинг возможен при выделении достаточного количества ключевых районов, наиболее полно охватывающих урбанизированную территорию России.

Постоянное увеличение разнообразия загрязняющих веществ с каждым годом

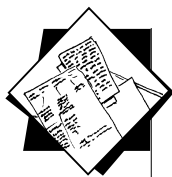
усложняет химические способы анализа загрязнений водоёмов. Биоиндикация (анализ качества воды по составу обитающих в ней живых организмов) имеет ряд преимуществ перед химическим анализом вод. Для научных исследований учащихся в МГУ М.В. Чертопрудом разработана компромиссная система биоиндикации, сочетающая в себе приемлемые уровни сложности, точности и универсальности и удобство применения на практике, что позволяет массово подключить к решению проблемы школьников страны.

Наш журнал совместно с полевым эколого-биологическим центром «Экосистема» берёт на себя курирование всероссийского проекта. Если вы хотите подключиться к общероссийской системе мониторинга качества воды в водотоках и водоёмах и получить консультации, сообщите об этом руководителю проекта Глушенкову Олегу Владимировичу ([yuny.issledovatel@yandex.ru](mailto:yuny.issledovatel@yandex.ru)).

**Примечание:** в № 4 за 2012 год журнала «Исследовательская работа школьников» опубликована программа всероссийского мониторингового проекта «Зимующие птицы России». Желающих присоединиться к нему просим обращаться по вышеуказанному адресу.

## Этапы реализации проекта

Сроки	Этапы исследования
Октябрь	Этап предварительного планирования и теоретическо-методической подготовки
Ноябрь	Рекогносцировочный этап
Декабрь-ноябрь	Этап основных учётных работ
Март	Завершающий этап зимних учётных работ и предварительной обработки результатов
Июнь	Завершающий этап весенних учётных работ и предварительной обработки результатов
Сентябрь	Завершающий этап летних учётных работ и предварительной обработки результатов
Ноябрь	Завершающий этап осенних учётных работ и этап представления годовых итоговых результатов



**Цель исследования:** изучение качества и загрязнения поверхностных вод в водотоках и водоёмах России методом биоиндикации.

**Задачи:**

► Определиться с водным объектом мониторинга. Выделить на объекте основные точки отбора проб.

► Организовать планомерный отлов водных беспозвоночных в точках отбора проб.

► Рассчитать индекс сапробности водного объекта по сезонам и за год в целом.

**Ожидаемые результаты:** ежемесячные (в течение года, на протяжении нескольких лет) отчёты в виде списков водных беспозвоночных и индикаторных таксонов; расчётов индекса сапробности для контролируемых водотоков и водоёмов; аналитические отчёты по качеству водной среды по каждому сезону и за год.

### Календарно-тематический план проекта

Сроки выполнения	Содержание этапов исследования	Форма отчёта
Октябрь	Предварительное планирование: выбор объекта и основных точек мониторинга на нём. Подготовка материалов и оборудования. Рекогносцировочное обследование точек мониторинга, оценка их доступности, удобства взятия проб	Представление координатору плана-схемы (или карты-схемы) водоёма или водотока с обозначением основных точек мониторинга
Ежемесячно (в течение года)	Отлов водных беспозвоночных в основных точках мониторинга. Определение видовой принадлежности. Выделение индикаторных таксонов. Расчёт индекса сапробности	Представление списка видов по точкам мониторинга. Оценка качества водной среды по индексу сапробности (ежемесячно)
В конце каждого сезона года (ноябрь, март, май, август)	Анализ оценки качества водной среды на протяжении сезона; за сезон	Аналитический отчёт по качеству водной среды за сезон
Конец октября	Анализ оценки качества водной среды на протяжении всего года; за год	Аналитический отчёт по качеству водной среды за год

### Организация и методы выполнения проекта

**Организация.** Объектом мониторинга за степенью органического загрязнения обычно выбирается водоток (ручей, река, канал), реже водоём (озеро, пруд, водохранилище), на котором расположен источник загрязнения (населённый пункт, скотоводческая ферма и т.п.). Точек, в которых постоянно берутся пробы, должно быть как минимум две: до источника загрязнения и после. В случае, если объектом мониторинга является водоём, также желательно иметь два места отбора проб: рядом с источником загрязнения и на максимально возможном удалении. Места отбора проб должны обязательно включать участок прибрежной зоны с водной растительностью и участок дна на открытой воде.

Отборы проб (отлов водных беспозвоночных), как можно более полноценных по видовому составу, необходимо будет проводить 1 раз в месяц, независимо от времени года в каждой из двух точек

отдельно (в разные ёмкости). Для чего в каждой из них необходимо последовательно отобрать пробы из зарослей произрастающей в воде растительности; с растительного опада и других предметов на дне водоёма; из ила или другого донного субстрата (в зимнее время (впрочем, и в летнее не помешает) рекомендуется не только непосредственно отбирать животных для последующего определения в лаборатории, но брать с собой достаточные пробы всех субстратов, для разбора их в лаборатории, на предмет наличия в них различных беспозвоночных и последующего их определения — только так мы можем получить полноценную информацию о видовом составе).

Определение беспозвоночных желательно производить с использованием увеличительных приборов по высланным нами определителям, как минимум, до семейства, при возможности, вплоть до вида. При сложности с определением на начальном этапе, неопределённые животные фиксируются в спирте (крупные засушиваются), с целью

их определения в последующем времени, с приобретением опыта.

Оценка сапробности водотока или водоёма, выбранного вами для мониторинга, рассчитывается по формуле Индекса сапробности с использованием данных из приведённых таблиц (Приложения I и II).

**Методы.** Основным методом исследований по проекту является биоиндикационный метод. Нами выбран самый современный, апробированный на водных объектах России, метод определения индекса сапробности для рек и ручьев центра Европейской России в модификации М.В. Чертопруда (2002), позволяющий существенно упростить анализ сапробности, одновременно повысить его чувствительность.

#### **Дальнейшее использование результатов проекта**

Данные по результатам проекта направляются на хранение в базу данных кафедры зоологии беспозвоночных Московского государственного университета. По мере накопления данных можно будет судить об общих тенденциях изменения состояния органического загрязнения водотоков и водоёмов России.

Обработка и анализ материалов по видовому составу водных беспозвоночных и определению сапробности водного объекта могут быть хорошей темой учебно-исследовательской работы школьников, по которой можно выступать с докладами на различных конференциях учащихся.

#### **Социальные партнёры:**

Журнал «Исследовательская работа школьников».

Кафедра зоологии беспозвоночных МГУ.

#### **Список литературных источников, использованных при составлении программы:**

Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии: Методическое пособие / Сост. С.М. Глаголев, М.В. Чертопруда; Под ред. М.В. Чертопруда. М.: Добросвет, МЦНМО, 1999. — 288 с.

*Чертопруда М.В.* Модификация метода Пантле-Букка для оценки загрязнения водотоков по качественным показателям макробентоса // Водные ресурсы. — 2002. — Т. 29. — № 3. — С. 337–342.

*Чертопруда М.В., Чертопруда Е.С.* Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. — М.: КМК, 2008. — 175 с.

#### **Рекомендуемый список литературы для учащихся:**

*Браун В.* Настольная книга любителя природы. — Л.: Гидрометеиздат, 1985 — 280 с.

*Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н.* Зоологические экскурсии. — М.: Топикал, 1994. — 640 с.

*Уильям Х. Амос.* Живой мир рек. — Л.: Гидрометеиздат, 1986. — 240 с.

*Хейсин, Е.М.* Краткий определитель пресноводной фауны М.: Учпедгиз, 1962. — 148 с.

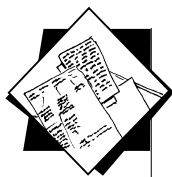
## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

### **Оценка органического загрязнения водоёмов методом биоиндикации**

Животные организмы широко используются для определения уровня органического загрязнения (сапробности) водоёмов. Наиболее популярна биоиндикация загрязнения рек как наиболее связанных в наземной среде и выполняющих на Земле роль глобальной системы канализации (нагрузка на которую резко усиливается в результате деятельности человека). В реках для биоиндикации чаще используют бентос; в стоячих водоёмах более эффективно использование организмов планктона.

Шкалой для измерения загрязнённости и качества воды обычно является шкала сапробности Кольквитца-Марссона (от 0 до 4 баллов, с расширением до 7 баллов для сточных вод). В системе Госкомгидро-

мета принята своя классификация из 6 классов качества вод. Сапробность около 0 баллов (от 0 до 0.5) характеризует ксеносапробные условия (1-й класс качества по Госкомгидромету, наиболее чистые воды; на практике встречаются крайне редко, обычно высоко в горах). Сапробность около 1 балла (от 0.5 до 1.5) характеризует олигосапробные условия (2-й класс качества по Госкомгидромету, наиболее чистые природные воды в нашем регионе). Сапробность около 2 баллов (1.5–2.5) — β-мезосапробные (3-й класс качества, умеренно загрязнённые воды). Сапробность около 3 баллов (2.5–3.5) — α-мезосапробные (4-й класс качества, загрязнённые воды), около 4 баллов (3.5–4.0) — полисапробные



условия (5-й класс качества, грязные воды; это самая тяжёлая степень загрязнения, при которой встречаются макроорганизмы), более 4 баллов — гиперсапробные условия (6-й класс качества вод по Госкомгидромету, встречается в промышленных сточных водах).

При изучении качества воды методами биоиндикации следует учитывать некоторые методические тонкости. Во-первых, сапробность водоёмов имеет не только антропогенный, но и естественный характер; каждому водоёму присущ свой фон содержания органики (таблица 1). В реках и ручьях средней полосы естественная сапробность варьирует от олиго до β-мезосапробного уровня; в озёрах обычно близка к β-мезосапробному уровню; малые стоячие водоёмы в силу естественной эвтрофикации обычно α-мезосапробны. Во-вторых, оцениваемое с помощью бентосных организмов качество воды различается в одном и том же водоёме на разных субстратах: обычно на камнях и макрофитах сапробность ниже, чем на заиленных грунтах (где скапливается органика и обычно наблюдается недостаток кислорода).

Известно не менее нескольких десятков методов биоиндикации. Одни из них грубее, но зато проще в использовании (в частности, требуют определения организмов до семейств или даже отрядов), другие более точны и сложны; некоторые разработаны для тех или иных конкретных регионов. Здесь рассматривается наша новая модификация индекса сапробности Пантле-Букка для рек и ручьев центра Европейской России (Чертопруд, 2002), позволяющая существенно упростить анализ сапробности, одновременно повысив его чувствительность.

Первым шагом в оценке сапробности также является сбор и определение макробентоса изучаемого водотока (со всех доступных донных субстратов) и составление списка найденных таксонов. Допусти-

мо отбирать животных длиной 5 мм и больше. Определение нужно довести до уровня семейства (более точные определения требуются редко, см. ниже).

Формула для вычисления индекса:

$$I = \frac{\sum SJ}{\sum J},$$

где  $S$  — сапробность каждого найденного в пробе индикаторного организма (от 0 до 4),  $J$  — его индикаторный вес (от 1 до 4).

Показатели  $S$  и  $J$  приведены в таблице. Сапробность таксона показывает, в водах какой степени загрязнённости он обычно встречается, а индикаторный вес — насколько узок диапазон загрязнения, характерный для таксона.

Для пяти выделенных классов загрязнённости были выбраны значения сапробности соответственно 0.5, 1.5, 2.5, 3.5 и 4. Значения нового индекса изменяются от 0.5 до 4 и могут характеризоваться общепринятыми терминами (0 — ксено-, 1 — олиго-, 2 — β-мезо-, 3 — α-мезо-, 4 — полисапробная зоны) и соответствуют шкале классического индекса Пантле — Букка в модификации Сладечека. Вместо показателя обилия в формулу Пантле — Букка включён индикаторный вес таксона.

В качестве индикаторов служат 90 семейств макробентоса, виды которых наиболее распространены в наших пресных водах (таблица 2). Сапробность каждого таксона, для удобства вычисления индекса, округлена с точностью до 0.5. Во всех случаях, кроме одного (*Tubificidae*), индикатором является нахождение таксона в пробе, без оценки его обилия. Представителей *Tubificidae* предлагается учитывать (как индикатор полисапробных условий) только при наличии их «в массе» (не менее 1 экз. на 1 см<sup>2</sup>, при этом они доминируют в сообществе по численности наряду с личинками *Chironomidae*).

Таблица 1

Средние значения индекса сапробности в водотоках различного типа и размера

Ширина водотока, м	Каменистое дно, светлая вода	Песчаное дно	
		светлая вода	торфянистая вода
10–100	2.1	2.3	2.5
5–10	1.7	2.0	2.5
2–5	1.2	1.7	2.5
1–2	1.2	1.5	2.7
0.3–1	1.3	1.8	—

Список индикаторов сапробности для индекса Пантле-Букка  
в модификации Чертопруда для рек и ручьев центра Европейской России

Таксоны	Сапробное значение	Индикаторный вес	Таксоны	Сапробное значение	Индикаторный вес
<b>СТРЕКОЗЫ</b>			<b>РУЧЕЙНИКИ</b>		
<i>Gomphidae</i>	2	3	<i>Arctopsychidae</i>	1	3
<i>Calopterygidae</i>	2.5	2	<i>Apataniidae</i>	0.5	4
<i>Plathycnemididae</i>	3	2	<i>Glossosomatidae</i>	0.5	4
<i>Coenagrionidae</i>	3.5	1	<i>Goeridae</i>	1	4
<i>Lestidae</i>	3	3	<i>Rhyacophilidae</i>	1	4
<i>Aeschnidae</i>	3	3	<i>Polycentropodidae</i>	1.5	2
<i>Corduliidae</i>	2	2	<i>Psychomyidae</i>	2	3
<i>Libellulidae</i>	3	3	<i>Phryganeidae</i>	2.5	2
<i>Cordulegasteridae</i>	1.5	3	<i>Beraeidae</i>	2	2
<b>ПОДЕНКИ</b>			<i>Brachycentridae</i>	2	2
<i>Ameletidae</i>	0.5	4	<i>Molannidae</i>	2	2
<i>Baetidae</i>	2	1	<i>Hydroptilidae</i>	2	2
<i>Metretopodidae</i>	1	2	<i>Hudropsychidae</i>	2	1
<i>Ephemeridae</i>	1.5	2	<i>Leptoceridae</i>	2.5	2
<i>Ephemerellidae</i>	2	3	<i>Lepidostomatidae</i>	1.5	2
<i>Leptophlebiidae</i>	1.5	1	<i>Limnephilidae</i>	2	1
<i>Heptageniidae</i>	2	1	<i>Sericostomatidae</i>	1.5	2
<i>Caenidae</i>	2.5	3	<b>ДВУКРЫЛЫЕ</b>		
<i>Siphonuridae</i>	2.5	2	<i>Simuliidae</i>	2	1
<i>Polymitarcyidae</i>	2	2	<i>Muscidae</i>	3	2
<i>Potamanthidae</i>	2	3	<i>Athericidae</i>	2	3
<b>ВЕСНЯНКИ</b>			<b>РАКООБРАЗНЫЕ</b>		
<i>Perlodidae</i>	1	4	<i>Gammaridae</i>	2.5	2
<i>Leuctridae</i>	1	3	<i>Asellidae</i>	3	2
<i>Capniidae</i>	2.5	3	<i>Astacidae</i>	2	2
<i>Chloroperlidae</i>	1	3	<b>ПИЯВКИ</b>		
<i>Taeniopterigidae</i>	1.5	3	<i>Glossiphoniidae</i>	2.5	2
<i>Nemouridae</i>	2	1	<i>Piscicolidae</i>	2.5	2
			<i>Hirudinidae</i>	3	2



Таблица 2 (окончание)

Таксоны	Сапробное значение	Индикаторный вес	Таксоны	Сапробное значение	Индикаторный вес
<b>КЛОПЫ</b>			<i>Erpobdellidae</i>	3	2
<i>Aphelocheiridae</i>	2	4	<b>ОЛИГОХЕТЫ</b>		
<i>Corixidae</i>	2.5	1	<i>Tubificidae</i>	4	2
<i>Notonectidae</i>	3	2	<i>Naididae</i>	2.5	2
<i>Nepidae</i>	2.5	2	<b>БРЮХОНОГИЕ</b>		
<i>Naucoridae</i>	3	3	<i>Ancylidae</i>	1.5	2
<i>Pleidae</i>	2.5	3	<i>Acroloxidae</i>	2.5	1
<b>ВИСЛОКРЫЛКИ</b>			<i>Lymnaeidae</i>	2.5	1
<i>Sialidae</i>	2	1	<i>Bithyniidae</i>	2.5	1
<b>ЖУКИ</b>			<i>Physidae</i>	3	1
<i>Chrysomelidae</i>	3	1	<i>Planorbidae</i>	3	1
<i>Dytiscidae</i>	2.5	1	<i>Valvatidae</i>	3	1
<i>Dryopidae</i>	2.5	1	<i>Vaviparidae</i>	2.5	1
<i>Elmidae</i>	1.5	2	<i>Bulinidae</i>	2.5	1
<i>Elodidae</i>	2	1	<i>Neritidae</i>	2	2
<i>Haliplidae</i>	2.5	1	<i>Lithoglyphidae</i>	2.5	1
<i>Helophoridae</i>	3	1	<b>ДВУСТВОРЧАТЫЕ</b>		
<i>Hydrophilidae</i>	3	1	<i>Unionidae</i>	2.5	1
<i>Hydrochidae</i>	3	1	<i>Dreissenidae</i>	2.5	1
<i>Hydraenidae</i>	2	1	<i>Sphaeriidae</i>	2.5	1
<i>Noteridae</i>	2.5	1	<i>Pisidiidae</i>	2	1
<i>Gyrinidae</i>	2.5	1	<i>Euglesidae</i>	2.5	1

## Клуб друзей Полистовского заповедника: забота о будущем с благодарностью к прошлому...

ПРАКТИКА  
ОРГАНИЗАЦИИ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Печерица Алёна Владимировна,**

специалист по экологическому просвещению,  
ФГБУ «Государственный природный заповедник «Полистовский»

В Полистовском заповеднике (п. Бежаницы Псковской области) приступили к реализации проекта, поддержанного в рамках Общероссийского конкурса профилактических программ в сфере охраны психического здоровья детей и подростков «Здоровое поколение», который учрежден Союзом охраны психического здоровья. Мероприятия проекта «Клуб друзей Полистовского заповедника» направлены на создание психологически комфортных условий для комплексного развития личности школьников 12–16 лет в гармонии с окружающим миром на основе знаний о природе и культуре родного края.

Идея проекта появилась благодаря экологическому движению «Друзья заповедных островов», которое с 2000 года координирует Эколого-просветительский центр «Заповедники» (г. Москва). Это движение объединяет людей в разных уголках нашей страны, которые не равнодушны к делу сохранения природы родного края и готовы оказать посильную помощь в работе особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Самые различные мероприятия и экологические акции проходят при поддержке участников клубов друзей! Помощь, которую можно оказать природе, тоже может быть абсолютно любой — это посадка деревьев, изготовление кормушек и скворечников, фотовыставки любителей природы и даже постановка экологического спектакля для детей и взрослых. Совершенно неважно, в какой форме будет выражено бережное и благодарное отношение к природе, передать эти чувства от сердца к сердцу, от друга к другу — вот основная цель создания клубов друзей заповедных островов!

На формирование концепции проекта сильное влияние оказал опыт проведения Всероссийского конкурса учебно-исследовательских экологических проектов «Человек на Земле». Исследование природы родного края, его культурно-исторического прошлого развивает у подростков чувство не только причастности к решению

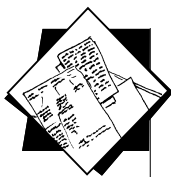
экологических проблем, но и формирует правильное и целостное мировоззрение в гармонии с законами природы.

Как и во многих регионах России в Псковской области сегодня складывается неблагоприятная социальная обстановка в сельской местности. Когда-то очень развитый Бежаницкий район благодаря торфодобывающему предприятию, развитию колхозного хозяйства, а также заводам по изготовлению сыров и производству стекла и хрусталя, сейчас эта местность, к сожалению, носит отпечаток запустения и упадка. В населённых пунктах, располагающихся в непосредственной близости от Полистовского заповедника, складывается сложная социально-экономическая ситуация: низкая занятость населения, более 50% жителей пенсионного возраста, кроме того, закрываются школы, нет возможности для организации детского досуга, основная масса работоспособного населения вынуждена искать работу в ближайших крупных городах — Пскове, Великие Луки и Санкт-Петербурге.

В этой ситуации необходимо создать условия для защиты детей от последствий неблагоприятной социальной обстановки, как группы наиболее подверженной её рискам. Помочь ребёнку преодолеть трудности подросткового возраста, заинтересовать его изучением природы и истории родного края, привлечь к общественно-полезному труду и предоставить возможность общения по интересам с единомышленниками и неравнодушными педагогами — всё это возможно реализовать в рамках клуба друзей заповедника. По мнению команды проекта, наиболее благоприятное влияние сможет оказать комплексный подход в организации досуга школьников при участии активных людей пенсионного возраста, обладающих ценнейшими знаниями об истории района, его культурных традициях и природе и желающих передать свои знания и нравственные принципы подрастающему поколению.

В течение нескольких лет Полистовский заповедник развивает проекты





сотрудничества с местным населением. В настоящее время жители д. Цевло участвуют в проведении экскурсий для туристов, посещающих заповедник, изготавливают сувенирную продукцию, делают сборы из целебных трав и традиционные угощения.

В рамках проекта «Клуб друзей» Полистовский заповедник решил привлечь активных людей пенсионного возраста для знакомства школьников в возрасте 12–16 лет с традиционной культурой и народными ремёслами. Знание истории родного посёлка, его культурных традиции, переданные через непосредственных носителей этих знаний — старшее поколение, способны оказать влияние на формирование личности, развитие патриотические чувства и помочь с самоопределением и повышением самооценки в трудный подростковый период.

лена проведением добровольческих акций и выполнением творческих заданий. Такой подход обеспечит наиболее эффективное вовлечение детей и подростков благодаря разнообразию тематики и видов деятельности.

В июне 2015 года состоялись первые мероприятия проекта, показавшие высокую степень заинтересованности в его тематике не только непосредственной аудитории — школьников до 17 лет, но и школьных учителей, сотрудников Бежаницкой районной библиотеки им. А.П. Философовой, Бежаницкого историко-культурного центра Философовых и педагогов спортивной детско-юношеской школы п. Бежаницы. В рамках каждого из мероприятий проекта проводится обязательное анкетирование всех участников. В результате обработки анкет команда проекта сможет отслеживать изменение проблемной ситуации, прово-



Программа клуба друзей на 2015 год включает 6 основных тематических блоков мероприятий об истории и природе Бежаницкого района. Экологические мероприятия будут посвящены актуальным темам охраны природы заповедника, проблеме утилизации твёрдых бытовых отходов и защите животных. Блок исторических мероприятий охватит темы по истории деревень, прилегающих к территории заповедника, событиям ВОВ и традиционному природопользованию и ремёслам. Каждая тема будет раскрыта в ходе экскурсионной программы, закреп-

дить корректировку своей работы в зависимости от эффективности той или иной формы взаимодействия и планировать дальнейшее развитие проекта.

Старт реализации проекта «Клуб друзей Полистовского заповедника» был дан 8 июня 2015 г. мероприятием, посвящённым Международному дню охраны окружающей среды, в котором приняли участие школьники 5–9 классов. В Бежаницкой районной библиотеке им. А.П. Философовой сотрудники Полистовского заповедника рассказали о Всероссийском детском экологическом движении «Друзья заповедных островов»,

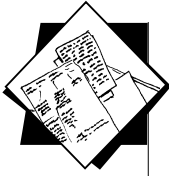
которое объединяет активных людей разных возрастов неравнодушных к делу сохранения культуры и природы родного края. Участники встречи были ознакомлены с программой мероприятий проекта и узнали, как можно провести летние каникулы не только весело и интересно, но и получить полезные знания и яркие впечатления, а также подружиться с новыми друзьями. Координатор проекта Светлана Никитина познакомила ребят с основными направлениями работы заповедника, его уникальной природой и рассказала о тех маленьких, но очень значимых шагах, которые может сделать каждый из нас для сохранения заповедной природы. Кроме того, школьники приняли участие в занимательной викторине на тему экологии, подготовленной участниками биологического кружка заповедника «Эколучики», и получили памятные подарки.

Следующая встреча участников проекта «Клуб друзей Полистовского заповедника» прошла 10 июня 2015 г. в парке Бежаницкого историко-культурного центра Философовых. На этот раз друзья собрались, чтобы принять участие в познавательном и весёлом приключении — спортивном ориентировании «Кладоискатели». В ходе мероприятия ребята должны были пройти маршрут по контрольным точкам, зафиксировать своё местоположение с помощью навигаторов GPS, найти подсказку и отгадать птицу, которая обитает в Полистовском заповеднике. Все три команды прекрасно справились с поставленной за-

дачей, однако победитель всё-таки оказался только один — им стала команда «Пингвины», участники которой и получили главные призы состязания — туристические фонарики. Все ребята были награждены памятными дипломами и подарками от Полистовского заповедника. После всех испытаний участников ждало вкусное угощение и обсуждение планов для будущих встреч. Мероприятие состоялось благодаря содействию спортивной детско-юношеской школы п. Бежаницы и Бежаницкого историко-культурного центра Философовых.

В конце июня Полистовский заповедник организовал две экскурсии для участников проекта «Клуб Друзей» в удивительный мир зелёного безмолвия верховых болот. Экологическая тропа «Плавницкое болото» является визитной карточкой заповедника, и, посетив её, можно составить наиболее полное представление о красоте и ценности болотных экосистем для жизни нашей планеты. Экологический маршрут начинается в лесу, в котором можно наблюдать следы жизнедеятельности птиц и животных, населяющих заповедный край. Здесь и трухлявые стволы деревьев, над которыми поработали дятлы, и следы когтей медведя, отметившего границы своей территории. Покидая полог леса, путники попадают в царство сфагновых мхов, болотных сосен и клюквы: то там, то здесь мелькают редчайшие болотные орхидеи — пальчатокоренники. Со смотровой площадки, которая поднимается над болотом





на 9 метров, можно охватить взглядом бескрайние просторы зелёного океана, полюбоваться видом и послушать звенящую тишину болота. В ходе экскурсии школьники узнали об истории образования крупнейшей в Европе верховой болотной системы, познакомились с видами растений, которые формируют облик низинного, переходного и верхового болот, а также узнали об их важных функциях для биосферы. Красота заповедного Полистовья никого не оставила равнодушным, все участники были заинтересованы в дальнейшем знакомстве с таинственным миром верховых болот.

Удивительно тёплая и душевная атмосфера царит на краеведческих экскурсиях и мастер-классах, которые проводят для школьников бабушки деревни Цевло. 3 июля 2015 г. состоялась первая познавательная экскурсия об истории и культурных традициях в рамках проекта «Клуб друзей Полистовского заповедника».

ние об этом поселении мы встречаем на страницах литовской записки неизвестного автора от 1488 года. В ней упоминается, что Цевло (тогда название звучало Цебло) уже является административным центром Цебельской губы, а это значит, что первые жители в этой местности появились задолго до письменного источника. Когда-то деревня также была знаменита своими широкими ярмарками, на которые стекались жители со всей Псковской области, а также по санному пути через болото приезжали и гости из Новгородской области, Владимира и Суздаля. Знаменита деревня и своими жителями. В разные времена этими землями владели известные фамилии: помещики Креницины и немецкий барон Корф. Наши бабушки хранят устные свидетельства о дружбе поэта Александра Николаевича Креницына с гением русской поэзии Александром Сергеевичем Пушкиным, именье которого «Михайловское» расположено совсем



Программа экскурсии состояла из двух частей. В первой половине Надежда Викторовна Илларионова рассказала об истории и традициях деревни и провела ребят по деревенским улицам. В России не так уж много деревень, которые могут сравниться с деревней Цевло своей богатой и интересной историей. Первое упомина-

неподалёку. Есть предположение, что герои повести «Дубровский» Александр Пушкин написал с портретов местных жителей деревни Цевло. В живописном парке «Липки» на берегу озера Цевло школьники внимательно слушали рассказ о нелёгкой судьбе крепостных крестьян и старой приходской церкви, любовались

исполинскими вязом и липами — немymi свидетелями истории этих мест.

Вторая часть экскурсии проходила в краеведческом музее деревни Цевло, который был создан по инициативе местных жителей. Галина Егоровна Иванова гостеприимно распахнула двери сельской школы 80-х годов. Попав в школьные коридоры, в которых когда-то кипела жизнь, ребята не могли сдержать своего удивления, обнаружив бережно и с любовью собранную экспозицию из предметов деревенского быта и изделий старых мастеров и ремесленников. Школьные альбомы хранят память о почётных жителях деревни, передовиках производства и колхозного хозяйства, фотографии героев, не вернувшихся с войны. Самой яркой частью экскурсии стал интерактивный урок в классной комнате, где когда-то Галина Егоровна преподавала географию. Вначале ребята обнаружили на партах письмо старого пирата, в котором было зашифровано место, где он спрятал свои сокровища. Все с успехом справились с шифром и правильно определили место клада — остров в Охотском море. Далее в игровой форме школьники отгадывали ребусы и смотрели увлекательные опыты с водой. Самое большое удивление вызвали плёночные диафильмы, по которым ещё так недавно проводились уроки биологии, географии и химии. Наверное, экскурсия по школе 80-х годов — этот тот редкий случай, ког-

да сегодняшних школьников трудно было заставить покинуть класс.

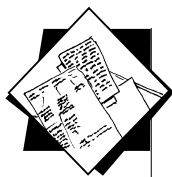
Главным результатом экскурсий стал непосредственный и живой интерес ребят к самостоятельному изучению истории и культуры родного края.

С 13 по 17 июля 2015 г. в Полистовском заповеднике состоялась экологическая образовательная программа «Родник». Её участниками стали 16 школьников из Бежаницкого и Локнянского районов, которые интересуются научно-исследовательской деятельностью и захотели провести летние каникулы познавательно и интересно.

Участники были размещены на хорошо благоустроенной научно-технической базе заповедника, где в первый день нам предстояло познакомиться друг с другом и определиться, в каком же направлении будут проводиться наши научные исследования. Знакомство прошло весело и непринуждённо, каждый попробовал себя в роли журналиста и провёл интервью, мы нарисовали наши ожидания и вскоре стены были украшены яркими рисунками. В заключение дня все попробовали свои силы на мастер-классе и своими руками сделали забавного ёжика, жителя заповедных лесов.

На второй день началась серьёзная научно-исследовательская работа. Одна из команд приступила к исследованию гидробиологических особенностей водных объектов Полистовского заповедника.





Ребятами были поставлены опыты на определение хлоридов, железа, аммония, а также цветности и жёсткости воды из озера Цевло, речки Плавницы и болота. Также были изучены речной планктон и насекомые, обитающие в водоёмах. В дальнейшем опытные данные будут сопоставлены с предельно допустимыми концентрациями исследуемых веществ и будет сделан вывод об экологической ситуации в реках и водоёмах Бежаницкого района.

Вторая группа школьников увлечённо занялась исследованиями растений и достопримечательных мест деревни Цевло. Целью нашей работы стало создание познавательной экологической тропы, рассказывающей о природе и культуре заповедных мест. На первой ботанической экскурсии мы обнаружили кирпичные развалины и лесные пруды, в дальнейшем от местных жителей ребята узнали, что постройки относились колхозному скотному двору, а пруды назывались «мочила» и служили для выделывания льняного полотна.

Местными жителями деревни Цевло для ребят были проведены познавательные экскурсии в краеведческий музей и школьный класс 80-х годов, также мы прогулялись по деревенским улицам и смогли узнать, где же проходила первая улица деревни и проводились широкие традиционные ярмарки. В рамках многодневной программы была организована экскурсия на экологическую тропу «Плавницкое болото», где участники смогли погрузиться в удивительный и таинственный мир заповедного болота. Зинаида Петровна Февралева порадовала ребят замечательным мастер-классом по выпечке вкуснейших булочек с ягодами и вареньем. Никто не устоял от того, чтобы попробовать своими руками слепить пирожок или положить в рулет начинку. Какое же

наслаждение было всей весёлой компанией пробовать горячие пирожки!

Наше пребывание в Полистовском заповеднике закончилось, и, конечно, расставаться с новыми друзьями было очень грустно. Но мы уверены, что каждый запомнит эту неделю лета как что-то очень хорошее, тёплое и светлое! Мы многое узнали, познакомились и подружились друг с другом, а значит, мы обязательно встретимся, и снова пробьётся и зажурчит радостным детским смехом наш «Родник».

Ожидается, что в ходе реализации программы «Клуб друзей Полистовского заповедника» будет сформировано активное общественное объединение для решения социальных проблем на территории, прилегающей к заповеднику. За время проекта будет сформирован интерес к более подробному изучению мира природы и культурных традиций. Дети и подростками будет получен позитивный опыт социального взаимодействия с младшими школьниками и людьми старшего поколения, расширена коммуникационная сфера со сверстниками на познавательные темы. Участники Клуба друзей станут причастны и к решению глобальных проблем, связанных с охраной природы, и смогут увидеть результаты собственных усилий, что будет способствовать повышению самооценки и позитивному восприятию действительности.

В декабре 2015 года пройдёт заключительное мероприятие проекта «Клуб друзей» в рамках финансирования гранта — Международный день волонтера, на котором самые активные участники будут поощрены памятными грамотами и подарками. Но наша дружба с заповедным Полистовским краем только начинается, и много открытий нам предстоит сделать! ☑

# Проектная технология обучения на уроках химии как форма организации поисково-исследовательской деятельности учащихся

ПРАКТИКА  
ОРГАНИЗАЦИИ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Сухарева Оксана Викторовна,**  
учитель химии, МБОУ СОШ № 7, г. Саянск, Иркутская область

В настоящее время любой метод и любую организационную форму обучения следует рассматривать с точки зрения их эффективности, реализации возможностей познавательной деятельности учащихся. Иначе говоря, все методы и организационные формы обучения должны быть активными по своей сути.

Сейчас учителя обращают внимание на нестандартные формы проведения уроков. Это, конечно, не значит, что другие традиционные методы и формы обучения отходят на второй план. Если рассматривать принципы как руководство к совершению конкретной деятельности, обнаруживается, что их бесполезность — это плод нашего ленивого воображения. Свидетельство тому всё тот же опыт учителей-новаторов, которые для обобщения своей деятельности, для более понятного её представления прибегали к помощи **принципов педагогики сотрудничества** [9].

В общем виде эти принципы: отношения взаимопонимания с учениками; учения без принуждения; трудной цели; принцип опоры для ученика, в качестве которой может быть путеводная нить рассказа, правила, способа решения задачи; принцип оценки, как уважительного отношения не только к детскому знанию, но и незнанию, поощрения чувства долга и ответственности; принципы самоанализа, соответствующей формы, интеллектуального фона класса и личностного подхода.

Проектная технология — это такая групповая форма работы, участниками которой является весь класс. От учителя, стоящего перед собой задачей создать в классе учебное сообщество, требуется принципиальная смена педагогической позиции: с одной стороны, не давать в готовом виде ни правил работы, ни образца результата, с другой — помогать детям выдвигать предложения, слышать мнения друг друга и учитывать разные точки зрения при построении собственного действия, т.е. учебный проект — это совместное «учитель — ученик» продумывание, распределение деятельности, оценки резуль-

татов на каждом этапе деятельности и конечная оценка результата (рефлексия). Учитель выступает в роли консультанта и участника проекта, таким образом, создаётся атмосфера **сотрудничества**. Создание в школе пробных пространств для формирования ключевых компетенций невозможно без использования проектной деятельности, в том числе на уроке.

Вашему вниманию предлагаю опыт коллективной проектной деятельности на уроках химии в рамках курса органической химии в 10-м классе (тема «Жиры»).

Данный проект охватывает тему «Жиры» из раздела химии «Кислородсодержащие соединения».

Обучающиеся работают в группах (творческих лабораториях), что создаёт ситуацию успешности, учит учащихся деловому общению, которое ведёт к активизации деятельности учащихся и развитию их личности.

Проектная работа по данной теме позволяет учащимся более глубоко усвоить свойства жиров, биологические функции жиров и превращения их в организме.

Проблемные вопросы темы развивают интерес к предмету, вырабатывается умение самостоятельного применения приобретённых знаний, развитие психических процессов учащихся: логического мышления, умение классифицировать и анализировать, обобщать, сравнивать, делать соответствующие выводы.

Данный проект позволит осуществить практическое применение теоретического материала, будет способствовать осуществлению межпредметных и курсовых связей, а также связи химической науки с жизнью.

## Дидактические цели проекта

- Формирование понятия «липиды»; изучить жиры: состав, классификацию, свойства, биологические функции и превращения в организме.
- Формирование умения учащихся работать в группах.



- Развитие у учащихся умения сравнивать, анализировать, обобщать; способствовать развитию волевых и эмоциональных качеств личности, а также коммуникативности.

- Воспитание экологической культуры здоровья, чувства ответственности за порученное дело, научного мировоззрения.

## Методические задачи проекта

- Научить учащихся самостоятельно обрабатывать полезную информацию полученную при работе с научно-популярной литературой или полученной в Интернете, пользоваться Power Point, Microsoft Word, Microsoft Publisher, подготовке слайдов и выступлению перед аудиторией.

- Использовать полученные знания в повседневной жизни.

- Формирование умений и навыков комплексного осмысления знаний в химии, помощь учащимся в подготовке к поступлению в вузы.

## Материалы учебного проекта

1. Визитная карточка.
2. Методическая разработка проведения проекта.
3. Критерии оценивания:
  - *буклета;*
  - *презентации.*
4. Примеры работ учащихся:
  - *мультимедийная презентация;*
  - *буклет;*
  - *кроссворды;*
  - *Web- сайт.*
5. Методические материалы:
  - *план проведения проекта;*
  - *презентация проекта.*
6. Дидактические материалы:
  - *тест;*
  - *химический диктант;*
  - *кроссворд.*
7. Грамоты группам.
8. Информационные ресурсы.

## Формы представления результатов и критерии оценивания

Создание творческих лабораторий (по числу выбранных исследовательских тем):

- *Группы по созданию презентаций.*
  - *Группы по созданию буклетов.*
- Темы буклетов:
- *Какие витамины содержат жиры?*

- *Как понизить или повысить холестерин в крови?*

- *Жир друг или враг? (две стороны одной медали).*

- Критерии оценивания буклета.
- Критерии оценивания презентации.
- Доклад для научно-практической конференции.
- Web-сайт проекты.

Мы предлагаем вариант планирования учебного проекта, отражающий последовательность его этапов.

*1 этап. Организационно-подготовительный.*

Творческое название проекта «Биологическая функция жиров и превращение их в организме». Проект рассчитан на 7 уроков (однако, проект может быть также реализован в рамках внеклассной работы и домашнего задания).

Отработка вопросов по данной теме (вопросы предложены учителем).

Дифференциация учащихся на группы (творческие лаборатории).

Выбор группой ученика — лидера (консультанта).

Примерный список литературы, сайты Интернета.

*2 этап. Поисково-исследовательский.*

На данном этапе учитель с группами формулируют основополагающий вопрос, который охватывал бы всю тему проекта «Жиры».

Далее ставится цель усвоения учащимися следующих умений:

- познавательных (формулировать цели и задачи исследования, делать индуктивные умозаключения, устанавливать причинно-следственные связи, выдвигать гипотезы, собирать, систематизировать и анализировать полученные результаты, корректировка плана исследования);
- организационных (осуществлять самоконтроль);
- сотрудничества (оценивать промежуточные результаты совместной деятельности, планировать дальнейшую работу группы).

**Проблемный вопрос проекта:** «Я хочу найти ответ: жир — это польза или вред?»

**Проблемные вопросы для творческих групп:**

- Правда ли, что холестерин лучший друг жиров?
- Зачем некоторым животным излишки жира?
- Животные жиры или всё-таки растительные?
- Жиры — поставщики витаминов?!

- Жиры в косметике.
- Масло на каждый день или бутерброд с жемчугом.

- Несколько слов в оправдание жиров.
- 3 этап. Экспертно-оценочный.*

Данный этап в организации проектной исследовательской деятельности школьников заключается в оценке достигнутых результатов.

При этом формируются и закрепляются умения:

- познавательные: поиск и использование аналога, осуществление дедуктивных умозаключений и доказательств, корректное и исчерпывающее письменное оформление результатов;

- организационные: рациональное использование времени и средств деятельности;

- сотрудничества: взаимоконтроль, обсуждение и оценка результатов исследования, выработка рекомендаций.

На этом этапе группы учащихся под руководством консультанта и учителя формулируют выводы и рекомендации на основании полученных результатов, а затем все вместе анализируют их.

*4 этап. Оценочный.*

- Презентация исследовательских работ.
- Анализ работы каждой группы учащихся.

- Оценка проделанной работы.

Ценность такого опыта применения данной формы деятельностного подхода в изучении учебной темы в том, что учитель имеет возможность организовать работу по формированию ключевых компетенций обучающихся:

- предметные (усвоение темы);
- учебные (умение находить необходимый материал в учебных и справочных изданиях, компилировать основной блок из большого массива информации);
- информационно-технологические (использование Интернета и ПК);
- коммуникативные компетенции и другие.

Работа над проектом позволяет выстроить бесконфликтную педагогику, вместе с детьми вновь и вновь пережить вдох-

новение творчества, превратить образовательный процесс в результативную созидательную работу.

## Литература

1. Аранская О.С., Бурая И.В. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии [Текст]/ О.С. Аранская, И.В. Бурая. — М.:ИИЦ «Вентана-Граф», 2005. — 157 с.

2. Беззубов Л.П. Химия жиров [Текст]/ Л.П. Беззубов. — М., 1995.

3. Васильцов В.А. Технология жиров и жиросамениителей [Текст] / В.А. Васильцов. — М., 1982.

4. Кедров Б.М. О творчестве в науке и технике [Текст]/ Б.М. Кедров. — М.: Молодая гвардия, 1987.

5. Мансуров С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: школьный практикум. 9–11 кл. [Текст]/ С.Е. Мансуров, Г.Н. Кокуева. — М.: ГИЦ «ВЛАДОС», 2001. — 112 с.: ил.

6. Обучение для будущего при поддержке Microsoft: учеб. пособие. — 4-е изд., испр. [Текст]. — М.: ИТД «Русская редакция», 2006. — 368 с.

7. Общая органическая химия: энциклопедия. Т.4. [Текст]. — М., 1983.

8. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]/ Е.С. Полат. — М.: Академия, 2005.

9. Шустов С.Б., Шустова Л.В. Химические основы экологии: учеб. пособие для учащихся школ, гимназий с углубл. изучением химии, биологии и экологии. [Текст]/ С.Б. Шустов, Л.В. Шустова. — М.: Просвещение, 1994. — 239 с.: ил.

## Электронные ресурсы

<http://www.alhimik.ru>

<http://www.iteach.ru>

<http://www.chem.msu.su>

<http://www.Medinfo.ru>

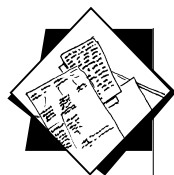
<http://WWW.Alhimik.ru/room.ntml>

<http://chemistry.R2.ru>

CD ROM «Химия. Базовый курс» (Лаборатория систем мультимедиа МарГТУ)/



## Критерии оценивания презентации



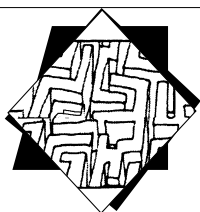
Оценка. Критерий	3	4	5
<i>Содержание</i>			
Наличие следующих слайдов: • заголовка; • постановки гипотезы; • плана исследования; • хода исследования (5–8 слайдов) • вывода; • библиографического списка	Обязательное наличие всех перечисленных слайдов, но ход исследования может составлять 3–4 слайда	Обязательное наличие всех перечисленных слайдов	Обязательное наличие всех перечисленных слайдов
Доступная форма изложения	Язык предельно простой, без использования каких-либо специальных терминов или при чрезмерном употреблении сложных терминов	Язык простой, используются некоторые простые термины	Язык изложения доступный, употребляются некоторые объясняемые термины
Грамотность, лаконичность	Наличие неграмотно построенных предложений, чрезмерно сжатой информации или чрезмерно растянутых мыслей, наличие многократного использования одной и той же, но перефразированной мысли.	Наличие неграмотно построенных предложений, использование только информации по теме исследования в лаконичной форме.	Грамотно построенные предложения, использование только информации по теме исследования в лаконичной форме.
Логический порядок изложения	Плохая логическая связанность этапов изложения или полная не связанность.	При изложении материала в некоторых местах наблюдается плохая связанность между этапами изложения	В целом все этапы изложения связаны между собой
Соответствие изложенных материалов и выводов теме исследования	Слабое соответствие материалов исследования теме исследования. Отсутствие или плохая связь поставленной гипотезы и проблемы с выводами по работе	Соответствие материалов исследования теме исследования. Слабая связь поставленной гипотезы и проблемы с выводами по работе	Соответствие материалов исследования теме исследования. Наличие прямой связи между поставленной гипотезой и выводами по работе
Наличие исследования	Отсутствие исследования	Слабое исследование	Наличие полного исследования
<i>Дизайн, элементы творчества, оригинальность</i>			
Наличие оригинальных идей	Отсутствие	Возможно как присутствие, так и отсутствие	Возможно как присутствие, так и отсутствие
Интересное, необычное оформление текста и/или результатов исследования	Отсутствие	Возможно как присутствие, так и отсутствие	Присутствие

<b>Оценка. Критерий</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Наличие шаблонов оформления, фона, выравнивания, списков таблиц, схем, графиков, диаграмм, рисунков.	Использование шаблона оформления и списков, отсутствие графиков, схем, диаграмм и рисунков. Неоправданное использование множества различных стилей	Использование шаблона оформления и списков, присутствие некоторых графиков, схем, диаграмм и рисунков, чрезмерное их употребление. Единообразие в оформлении.	Использование шаблона оформления и списков, присутствие некоторых графиков, схем, диаграмм и рисунков. Единообразие в оформлении.
Наглядность, читаемость	Плохая читаемость и наглядность	Хорошая читаемость и плохая наглядность	Хорошая читаемость и наглядность
<b>Выступление</b>			
	Слабое выступление, невладение материалом, нечёткость в изложении, не вызывает интереса	Владение материалом, чёткость изложения, понятность, не наглядность, не вызывает интереса	Хорошее владение материалом, чёткость изложения, понятность, наглядность, вызывает интерес

Приложение 2

### Критерии оценивания буклета

<b>Оценка</b>	<b>Дизайн</b>	<b>Содержание</b>
5	Работа выполнена творчески. В ней использованы 2 или более графических изображения	Используется фактическая информация. Идеи полностью описаны и раскрыты. Работа включает в себя умозаключения, полученные на основе проведённых исследований
4	Работа выполнена. В ней использовано 1 графическое изображение	Используется фактическая информация. Идеи описаны почти полностью. Работа включает в себя умозаключения, полученные на основе проведённых исследований
3	Работа включает 1 или более графических объектов	Информация — по большей части фактическая. Идеи — описаны не полностью. Умозаключения есть, но они не относятся к тематике публикации
2	Работа не завершена	Информация не носит фактического характера. Идеи носят фрагментарный характер



## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

**В разделе публикуются исследовательские работы школьников, выполненные в самых разных областях знаний. В журнале представлены исследования участников различных всероссийских конкурсов и конференций.**

### Исследовательский проект «Стимуляция цветения растений и созревание овощей под действием этилена»

**Нарицин Дмитрий,**

учащийся 10 класса МБОУ СОШ № 7, г. Саянск Иркутской области

Цель проекта:

1. Формирование целостного представления о влиянии этилена на рост и развитие растений.

2. Формирование целостного представления о влиянии этилового спирта на помидоры.

3. Совершенствование практических навыков сбора информации и умения обрабатывать и систематизировать полученные знания.

4. Совершенствование практических навыков получения и применения этилена с целью стимуляции цветения комнатных растений (свойство, которое используют, в частности, в теплицах для ускорения созревания плодов).

Задачи:

Рассмотреть биологическую активность этилена; влияние его на рост и развитие растений. Изучить нормы и сроки введения этилена.

Провести эксперименты: а) «Стимуляция цветения комнатных растений под действием этилена»; б) «Стимуляция цветения комнатных растений карбидом кальция».

Доказать выгодный эффект влияния этилена на быстрое цветение комнатных растений и ускоренное созревание плодов.

*Актуальность проекта.* Этилен, точнее, этиленпродуценты — соединения, разрушение которых сопровождается выделением этилена, имеют широкое применение в практике сельского хозяйства. В ничтожно малых концентрациях этот газ оказывает на растения тройную реакцию: тормозит растяжение, способствует утолщению и изменяет горизонтальную ориентацию. Позже было доказано, что этилен ускоряет созревание плодов. Народное средство, ускоряющее процесс созревания, — окуривание дымом. Действующее начало в дыме — окись углерода и этилен. Ещё в 20-х годах нашего столетия этилен был испытан в качестве вещества, ускоряющего созревание. Его ценность в том, что это естественный фактор созревания, ведь растения сами на стадии созревания плодов продуцируют этилен. Закончившие рост, но ещё зелёные плоды, помещают в герметические камеры при температуре 20–22°C. В эти камеры периодически подается этилен. Конкретное количество этилена зависит от вида плодов. В этих условиях помидоры созревают за 5–6 суток (вместо 10–12), лимоны и апельсины — за 4–5 суток (вместо 20–25). Недостаток этилена — его летучесть. Этилен — газообразный гормон. Этот гормон является газом и находится внутри растения в растворённой форме.

При этом он может улетучиваться и влиять на другие растения. Следовательно, этилен можно использовать не только для ускорения созревания плодов, но и для стимуляции цветения комнатных растений. Всё это определяет большое внимание биохимиков, физиологов, генетиков, молекулярных биологов и практиков к изучению этилена. Данный материал можно использовать:

- для проведения спецкурсов по биологии, экологии, химии;
- как дополнительный материал на уроках химии при изучении темы «Этилен»;
- садоводам, применяя идею о быстром цветении растений и созревании овощей и фруктов под действием «карбидной воды» на садово-огородных участках.

*Сроки выполнения.* Исследование проводилось в два этапа: I этап — с ноября 2011 г. по март 2012 г. II этап — с мая 2012 г. по сентябрь 2013г.

На первом этапе изучался вопрос стимуляции цветения комнатных растений действием этилена. На втором этапе более подробно шло изучение этилена как стимулятора цветения ананасов (семейство бромелиевых), изучалось влияние этилового спирта на томаты.

## Открытие этилена

Впервые этилен был получен в 1669 г. немецким химиком Иоганном Иохимом Бехером нагреванием этилового спирта с концентрированной серной кислотой. Современники не смогли по достоинству оценить открытие учёного. Ведь Бехер не только синтезировал новый углеводород, но и впервые применил химический катализатор в процессе реакции. До этого в научной практике применялись только биологические катализаторы природного происхождения — ферменты. Этилен более 100 лет после его открытия не имел собственного названия. В конце XVIII века выяснилось, что при взаимодействии с хлором «газ Бехера» превращается в маслянистую жидкость; после чего его назвали олефином, что значит «рождающий масло». Затем это название распространилось на все углеводороды, которые имели подобное этилену строение.

## Биологическая активность этилена

Этилен подавляет рост корня, ускоряет старение, что хорошо прослеживается на листьях и цветках растений. Этилен ус-

коряет также созревание плодов, вызывает опадение листьев и плодов.

В ответах растений на различные повреждающие воздействия — механические, химические и биологические — также участвует этилен. Он вовлекается в ответ растений на атаку патогенов. Этилен включает системы защиты растений от патогенов. При этом он индуцирует синтез большого числа ферментов, например ферментов, разрушающих клеточную стенку грибов (хитиназы, специфические глюканазы), а также ферментов, участвующих в синтезе фитоалексинов — соединений, ядовитых для патогена. При поранении растений происходят синтез и выделение этилена. Есть данные о том, что при объедании листьев древесных растений животными объеденное растение выделяет этилен и под его воздействием в листьях соседних растений могут синтезироваться вещества, делающие листья невкусными для животных [4].

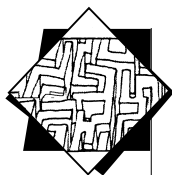
## Практическое применение этилена

Этилен используют для ускорения созревания овощей и фруктов, прорезывания цветков, ускорения опадения плодов и листьев. Применяют его и для регулирования процесса дифференциации пола у некоторых овощных культур.

Народное средство, ускоряющее процесс созревания, — окуривание дымом. Действующее начало в дыме — окись углерода и этилен. Ещё в 20-х годах нашего столетия этилен был испытан в качестве вещества, ускоряющего созревание. Его ценность в том, что это естественный фактор созревания, ведь растения сами на стадии созревания плодов продуцируют этилен. Закончившие рост, но ещё зелёные плоды помещали в герметические камеры при температуре 20–22°C. В эти камеры периодически подаётся этилен. Конкретное количество этилена зависит от вида плодов. В этих условиях помидоры созревают за 5–6 суток (вместо 10–12), лимоны и апельсины — за 4–5 суток (вместо 20–25). Недостаток этилена — его летучесть.

## Стимуляция цветения растений и созревания овощей и фруктов действием этилена

Оказывается, растения и плоды содержат особый гормон этилен, который контролирует процесс созревания. И от его количества напрямую зависит сохранность



плода: чем этилена больше, тем хуже хранится продукт. В клетках, предположим, яблока затормаживаются метаболические процессы — понижается интенсивность дыхания и ферментативная активность. В итоге созревание останавливается.

Так называемый гормон созревания — этилен, запускающий процессы созревания в растениях был открыт ещё в 1912 году русским учёным Дмитрием Нелюбовым. Сегодня на этом принципе основаны сенсоры, автоматически определяющие степень созревания фруктов. Датчики в хранилищах измеряют содержание этилена в воздухе, благодаря чему можно с высокой точностью оценить, пора ли продавать зимние сорта яблок или им надо ещё полежать. Почти за 100 лет, прошедших с момента открытия действия этилена на растения, исследования в этой области прошли через несколько пиков. Первый был связан с выяснением всей полноты эффектов этилена на растения и с его практическим применением в сельском хозяйстве. Второй определился успехами в области изучения биосинтеза этилена в самом растении и выяснении роли этого процесса в ответе растений на внешние воздействия. Третий проходит в наши дни. Он связан с изучением генетики и молекулярной биологии восприятия и передачи гормонального сигнала в растениях. Этот этап обещает дать в руки исследователей принципиально новые пути управления жизнью растений через получение генно-инженерным путём трансформантов с заданными параметрами роста, плодоношения и скорости созревания плодов [2]

## Расчёт этилена

Этилен является природным стимулятором — его накопление в плодах способствует их созреванию, что используют для искусственного ускорения созревания. Опыт по ускорению цветения растений под действием этилена я поставил в условиях школьного химического кабинета. Опытным путём установлено: для созревания плодов и ускорения цветения растений необходимо, чтобы один объём этилена приходился на 2000 объёмов воздуха (1:2000) [4].

Этилен я получал из этилового спирта и концентрированной серной кислоты в специально собранном аппарате, (прил. 1, 2). Под действием концентрированной серной кислоты в присутствии катализато-

ра — кварцевого песка — этиловый спирт отщепляет воду с образованием этилена:



## Расчёт этилового спирта

Для проведения эксперимента я рассчитал, сколько надо взять этилового спирта, чтобы получить нужное для опыта количество этилена.

Прежде всего, мне необходимо было рассчитать объём камеры. Объём камеры равен 1 м<sup>3</sup>, или 1000 л. Для получения концентрации этилена 1:2000 в камере такого объёма необходимо 0,5 л этилена (1000:2000) ежедневно, на 6 дней — 3 л. По уравнению реакции 1 моль C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH образует 22,4 л этилена:

$$46 \text{ г} - 22,4 \text{ л}$$

$$x \text{ г} - 3 \text{ л}$$

$$x = 46 \cdot 3 / 22,4 = 6,1 \text{ г (на 6 дней)}.$$

## Стимуляция цветения комнатных растений под действием этилена

В качестве камеры для стимуляции цветения растений я использовал шкаф, который хорошо загерметизировал. В камеру поместил растения *гвоздику*, *Spathiphyllum cannaefolium*, *Anthurium*; раз в сутки, предварительно её, проветрив, подавал этилен (прил. 3) в течение недели.

Под действием этилена гвоздика уже на третий день пустила множество боковых побегов, а через 28–30 дней *после* стимуляции растения этиленом появились цветочные почки (прил. 4). У растения *Spathiphyllum cannaefolium* на 4 день стимуляции этиленом появились листовые пластинки, а цветочная почка через 16 дней после стимуляции (прил. 5).

В кабинете химии есть очень красивое растение — *Anthurium*. Растение хорошо развито, активно растёт, достигло необходимого возраста (растению 2 года), но не цветёт, я решил помочь растению. Данное растение я также поместил в герметическую камеру, в которую ежедневно в течение 7 дней при температуре 20–22°C пропускал этилен (прил. 6). Под действием этилена антуриум уже на 6 день стимуляции этиленом дал новые листовые пластинки и цветочную почку между листьями (прил. 8). Через три недели *после* стимуляции растения этиленом (19–20 дней) у антуриума появились ещё две цветочные почки (прил. 7, 8).

## Подкормка комнатных растений в кабинете химии карбидом кальция

Самым простым стимулятором цветения растений является этилен. Но есть и другой способ заставить цвести хорошо развитое растение — это подкормка растения карбидом кальция («карбидной водой»). Я получал её следующим образом: в 100 г воды растворял 1 г карбида кальция (вещество, используемое газосварщиками). После суточного настаивания в закрытой банке раствор аккуратно сливал в другую ёмкость без примеси осадка. Карбид кальция при взаимодействии с водой даёт ацетилен, микрофлора почвы восстанавливает его до этилена, что и нужно для цветения многих растений. Этой «карбидной водой» раз в сутки в течение недели я поливал *хризантемы* (растениям 1–2 года) и *Dieffenbachia magnific* (растению 4 года). Разовая доза — от 20 до 50 граммов.

Из дополнительной литературы [1] я узнал, что *Dieffenbachia magnific* может цвести. Но цвести могут лишь самые сильные и старые экземпляры. Я решил проверить, — сможет ли «карбидная вода» заставить растение цвести? Через 7 недель после стимуляции карбидной водой растение образовало группы соцветий, ещё через две недели бутоны распустились (прил. 9).

У хризантем появились цветочные почки через 8 недель после стимуляции «карбидной водой» (прил. 10). На мой взгляд, этот способ более трудоёмкий, а также использование карбида кальция сопровождается ещё и сильным неприятным запахом.

Если карбид кальция достать не удалось, можно поступить иначе: в большой полиэтиленовый мешок поставить горшок с растением и туда же положить несколько зрелых яблок, помидоров или спелых бананов и плотно завязать его. Этот метод проще, но гораздо менее эффективен — цветение наступает не всегда.

## Выращивание ананаса в домашних условиях

В газете «Для садоводов и огородников» я прочитал статью «Как вырастить ананас в домашних условиях». Сочный, ароматный, с божественным вкусом, этот плод был украшением банкетов ещё во времена Пушкина. Но я до сих пор счи-

тал, что ананасы растут на деревьях или пальмах. В действительности же это весьма неприметного вида трава из семейства бромелиевых, представляющая собой розетку жёстких линейных листьев до 75 см длиной. В центре у неё развивается соцветие, состоящее более чем из ста плотно сросшихся цветков. Из них затем формируется соплодие. Ананас практически не разводят как декоративное растение, но я решил попробовать вырастить его из любопытства, хотя риск неудачи был достаточно большой.

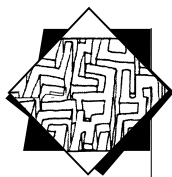
## Из истории ананаса

Ананас — многолетнее травянистое плодородное растение семейства бромелиевых. Теплолюбивое, светолюбивое и засухоустойчивое растение. Его линейные листья собраны в розетку, в длину достигают 90 см, жёсткие, как правило, с колючками по краям. Соцветие на мясистой цветоножке, простое, из густо и спирально расположенных на оси цветков. Цветки двуполые. Соплодие ананаса по своему строению похоже на соплодие малины. Оно состоит из отдельных сочных плодиков, сидящих на центральном стержне, пронизывающем соплодие от основания до верхушки, на которой расположен пучок листьев. Окраска плодов в зависимости от сорта бывает жёлтого, золотистого, красного и даже фиолетового цвета.

Родиной ананаса является Южная Америка. Ведущими районами производства ананаса являются Гавайские и Азорские острова, а также Филиппины, Австралия, Мексика, Бразилия, Гана, Гвинея. Значительно расширились плантации в Индии. В России ананасы можно выращивать в теплицах. Формирование и созревание плодов длится 90–200 дней. Кисло-сладкие, очень сочные и ароматные бессемянные плоды ананаса культурных сортов бывают массой от 2 до 15 кг. Размер плода очень сильно варьирует в зависимости от сорта и условий выращивания.

## Посадка ананаса

Перед посадкой выбрал плод со здоровой зелёной «ботвой» и живой серединкой. Зелёную розетку ананаса срезал у самого основания соплодия, без мякоти, и промыл её в розовом растворе марганцовки. Затем срез присыпал порошком активированного угля, купленного в аптеке (чтобы не пересушить саженец, но предотвратить гниение мякоти). После



этого дал подсохнуть срезу 5–6 ч. Подсушенную розетку высадил в горшок ёмкостью не более 0,6 л на глубину примерно 3 см (глубина посадки имеет большое значение, поскольку растение должно прочно сидеть в земле) (прил. 11). На дно горшка насыпал дренаж. У меня под рукой была только смесь для фиалок, в неё и посадил. Сверху слоем 1 см насыпал смесь листового перегноя и песка в соотношении 1:1 (но вообще, проще купить в магазине готовую земляную смесь для бромелиевых), после чего землю хорошо утрамбовал.

Почву немного полил и накрыл прозрачным полиэтиленовым пакетом (цель этой манипуляции — поддержание в окружающей среде тропической влажности), поставил в тёплое, с неярким светом, место. Так как укоренение ананаса проходило в декабре, то горшок с черешком ананаса я поставил на батарею, предварительно подложив под него пенопластовую подставку.

Далее проветривал, понемногу поливал, так как почва под куполом остаётся влажной. Раз в один-два дня брызгал на розетку тёплой водой из распылителя.

Никакими стимуляторами я не пользовался, хотя посадка была в декабре. Примерно через 2,5–3 месяца листочки в середине розетки стали увеличиваться и начинали расти новые листья. После того, когда стало видно, что растение прижилось и активно начало расти, снял с него полиэтиленовый пакет и пересадил в более питательную смесь.

Важнейшие условия при выращивании ананаса — температура и свет. Летом температура должна быть 28–30°C, ну самое малое — 18–20°C. В тёплые солнечные дни растение можно выносить на улицу, но если ночью температура опускается ниже 16–18°C, то его вечером заносят в комнату. Зимой ананас содержат при температуре 22–24°C. При температуре ниже 18°C ананас перестаёт расти и погибает. Переохлаждение корневой системы тоже губительно сказывается на растении, поэтому нежелательно ставить его на подоконник, близко к холодному окну. Зимой растение обязательно подсвечивают люминесцентной лампой, чтобы световой день составлял не менее 12 часов.

#### **Полив**

Поливал ананас только тёплой, нагретой до 30°C, подкисленной лимонным соком водой. Поливая растение, воду заливают и в розетку, но нужно учитывать, что

чрезмерное переувлажнение приводит к загниванию корней, поэтому между поливами земля должна слегка подсохнуть. Кроме правильного полива ананас нуждается в частых опрыскиваниях тёплой водой. Главный поглощающий орган у них не корень, а лист. Бромелиевые создают резервуары воды на большой высоте с уникальной биотой, развивающийся в них. Из резервуара листья впитывают минеральные соли, отсюда же растения «пьют», когда наступает засушливое время. Без воды в розетке листьев бромелиевые существовать не могут.

#### **Подкормка ананаса**

Каждые 10–15 дней растение подкармливал жидкими комплексными минеральными удобрениями типа «Азалия». Обязательно 1–2 раза в месяц ананас опрыскивал и поливал подкисленным раствором железного купороса из расчёта 1 г на 1 л воды. Щелочные удобрения, такие как древесная зола и известь, растение не переносит.

#### **Пересадка ананаса**

Пересаживал ананас ежегодно, только способом перевалки, не разрушая кома земли. Так как, корневая система у ананаса очень маленькая, поэтому ёмкость горшка увеличивал незначительно. Даже взрослое растение содержат в 3–4-литровых горшках. Почва должна быть рыхлой, питательной и иметь кислотную реакцию pH 4–6.

#### **Этилен и цветение ананаса**

Из дополнительной литературы [1] я узнал, что при правильном уходе ананас начинает плодоносить на 3–4-й год. Правда, взрослый ананас нужно ещё заставить цвести. Когда мой ананас достиг трёхлетнего возраста, он упорно не давал стрелы-цветоноса. Я решил помочь растению. Сначала выбрал наиболее простой путь: в большой полиэтиленовый мешок поставил горшок с ананасом и туда же положил несколько зрелых яблок и поместил пакет в тёмное место. Яблоки должны были постепенно выделять этилен, что заставило бы ананас выпустить цветочную стрелку и плодоносить (о волшебных свойствах этилена известно ещё с 1901 года).

Через 7 дней вынул растение из пакета и переставил на прежнее, солнечное место. Через 2–2,5 месяца из центра розетки должно было появиться соцветие. Однако

этот простой метод оказался неэффективен — цветение ананаса так и не наступило. Далее решил стимулировать цветение растения при помощи окуливания: на растение надевал плотный полиэтиленовый пакет рядом с горшком на 10 мин. клал несколько дымящихся углей или пару сигарет, соблюдая меры пожарной безопасности. Процедуру повторял 3 раза с интервалом 7 дней. Стимуляция цветения ананаса при помощи окуливания также не дала результатов.

Самым простым стимулятором цветения ананасов (да и всех растений из семейства бромелиевых) является этилен [2]. Получать этилен и рассчитывать его количество я научился, работая над исследовательской темой «Стимуляция цветения комнатных растений действием этилена». Поэтому в середине мая я принёс ананас в кабинет химии для стимуляции цветения его действием этилена. Данное растение, я поместил в герметическую камеру, в которую ежедневно в течение 10 дней при температуре 20–22°C пропускал этилен примерно 15–20 минут (до выделения всего этилена).

Через **неделю**, после стимуляции ананаса этиленом я произвёл подкормку растения карбидом кальция («карбидной водой»). Я получал её следующим образом: в 0,5 л воды растворял 1 чайную ложку карбида кальция. После суточного настаивания в закрытой банке раствор аккуратно сливал в другую ёмкость без примеси осадка. Этот настой раз в сутки в течение недели вливал в центр листовой розетки. Разовая доза — около 50 граммов. Карбид кальция при взаимодействии с водой даёт ацетилен, микрофлора почвы восстанавливает его до этилена, что и нужно для цветения многих растений. Этой «карбидной водой» раз в сутки в **течение недели** я поливал ананас.

Самая ответственная часть нашего проекта — ожидание! Примерно через 45 дней на верхушке нашего ананаса появились цветы с красными гребешками (прил. 12), а впоследствии и сам плод (прил. 13). В период появления стрелы-цветоноса почву всё время увлажняли. К концу июля (примерно через 25 дней с момента формирования плода) соцветие ананаса зацвело (прил.14). Для созревания плода необходимо примерно шесть месяцев, и мы сможем к концу декабря насладиться вкусом и ароматом тропиков в нашем доме (прил. 15).

## Влияние этилового спирта на ускоренное покраснение помидоров

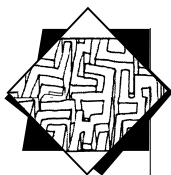
Погода нынешнего лета многих садоводов заставляла снимать помидоры с кустов недозревшими, поскольку велик риск потерять урожай от заболевания фитофторой. Зелёные или слегка белесые плоды с успехом дозревают в тёплом сухом месте. Для ускорения созревания снятых помидоров надо положить среди них несколько красных, так как спелые помидоры выделяют этилен, и именно этот легколетучий газ ускоряет созревание плодов. Причём «поторопить» можно даже малыша размером с грецкий орех.

Я решил попробовать ускорить созревание томатов прямо на кусте. Так как спелые помидоры выделяют этилен, то можно было бы один или два зрелых помидора поместить в полиэтиленовый пакет и надеть его на гроздь зелёных плодов, выдержать их вместе несколько суток. Такая процедура показалась мне очень неудобной. Но почему бы не использовать инъекции с этиловым спиртом? Ведь в предыдущих исследованиях я получал этилен именно из этилового спирта. Решил проэкспериментировать. Для этого перво-наперво удалил все кисти с нераспустившимися цветками и нижние сухие, пожелтевшие листья, а также пасынки.

Прищипнул главный стебель и боковые побеги, снял треть листьев, чтобы все силы растения ушли на созревание плодов, а не на рост растения. Затем ввёл медицинским шприцом по 0.5 мл 76% этилового спирта в каждый из трёх плодов одного из кустов. Спирт вводил у основания плода, чтобы не попортить кожицу. Далее ответственная часть проекта — наблюдение. От инъекции зелёные плоды через 8–10 дней приобрели оранжевую окраску (прил. 16). Первым созревало гнездо плода, куда был сделан укол. Другие плоды, растущие на этом же кусте, но не участвовавшие в эксперименте, начали краснеть примерно через две недели. При этом вкус таких помидоров практически не отличался от помидоров созревших обычным способом.

На опыте я лично убедился, что данный способ ускорения созревания томатов работает. Конечно, в промышленных масштабах использование подобного способа ускорения созревания может и нецелесообразно. Слишком велики трудозатраты





(в теплицах тысячи кустов). Но я считаю, что в личных подсобных хозяйствах вполне возможно такое применение этилового спирта. Мне кажется, что покраснение помидоров на 2 недели раньше — вполне оправданно (прил. 17).

## Выводы

Применение этилена — ускоряет процесс цветения растений, быстрое созревание овощей и фруктов.

При стимуляции цветения растений необходимо учитывать нормы и сроки введения этилена (для созревания плодов и ускорения цветения растений необходимо, чтобы один объём этилена приходился на 2000 объёмов воздуха (1:2000)).

Для *цветущих* цветов этилен скорее вреден, так как заставляет опадать цветы раньше срока. Больше всего этилена выделяют зрелые фрукты и овощи, так что не стоит ставить цветы рядом с ними.

Эффект от стимуляции цветения растений непосредственным введением этилена немного выше, нежели подкормка

растений «карбидной водой» (цветочные почки появляются через 2–3 недели после стимуляции этиленом, а при поливании «карбидной водой» спустя 1,5–2 месяца после стимуляции растения).

Необходимо заметить, что при стимуляции этиленом («карбидной водой») цвести могут лишь самые сильные растения, готовые к семенному и вегетативному размножению.

Этиловый спирт ускоряет созревание плодов (томатов) на 1–2 недели.

## Литература

1. *Гесдерфер М.* Всё о комнатных растениях [Текст]/М. Гесдерфер. — М.: Эксмо, 2002.
2. *Кулаева О.Н.* Как регулируется жизнь растений [Текст]/ О.Н. Кулаева // Соросовский образовательный журнал. — 1995. — № 1. — С. 20–27.
3. *Кулаева О.Н.* Этилен в жизни растений [Текст]/О.Н. Кулаева// Биология. — 2008. — № 4. — С. 13–17.
4. *Полевой В.В.* Фитогормоны. [Текст]/ В.В. Полевой. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. — 249 с.

# Возможности применения фенолформальдегидной смолы в электронике

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ  
РАБОТЫ  
УЧАЩИХСЯ

Автор работы:

**Малашихина Александра,**

МБОУ гимназия № 4, г. Пятигорск, 11 класс

Научные руководители:

**Колясников Олег Владимирович,**

ст. преп. каф. химии СУНЦ МГУ, г. Москва;

**Каплунов Вадим Владиславович,**

студент МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

## Введение

Сегодня, в век вычислительных машин и различной техники, всё более актуально применение новых и перспективных устройств, а они зачастую требуют высоковольтного питания, которое нуждается в собственной элементной базе. Создание диэлектрика для конденсаторов из фенолформальдегидной смолы имеет некоторое преимущество по сравнению с современными аналогами. Данная исследовательская работа открывает перспективы для применения в высоковольтной электротехнике.

В данной работе описана возможность создания более экономичного метода производства высоковольтных конденсаторов в сравнении с производством керамических или слюдяных аналогов, которые незаменимы для любого вида техники.

### **Особенности фенолформальдегидной смолы:**

Фенолформальдегидные смолы — синтетические смолы, которые являются жидкими или твёрдыми продуктами поликонденсации фенола с формальдегидом (рис. 1).

Изучение свойств фенолформальдегидных смол началось ещё в 1912 году после синтеза бакелита. Однако ценные свойства фенолформальдегидной смолы не были широко применены на практике

в области электроники, а нашли своё развитие в получении пластических масс, клеев, лаков.

К положительным качествам смолы относятся механическая и коррозионная устойчивость, высокие электроизоляционные свойства.

К недостаткам смолы относится относительно большая токсичность за счёт неустраняемой примеси фенола, но для данной работы она пренебрежительно мала вследствие малых размеров конкретного конденсатора.

**Цель работы:** синтез фенолформальдегидной смолы в качестве диэлектрика для конденсатора.

## Задачи

Изучить особенности синтеза фенолформальдегидной смолы на пластине конденсатора.

Определить оптимальные условия синтеза смолы на пластине конденсатора.

Определить диэлектрическую проницаемость фенолформальдегидной смолы (рис. 2) и её изоляционные свойства.

Изготовить конденсатор с диэлектриком на основе фенолформальдегидной смолы и определить его технические характеристики.

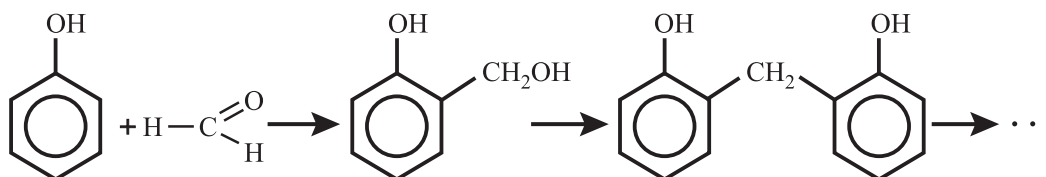
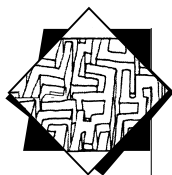


Рис. 1. Структурная формула синтеза полимера поликонденсацией фенола с водным раствором формальдегида 40% с выделением побочного низкомолекулярного продукта — воды



### **Используемые реактивы и оборудование:**

Кристаллический фенол, резорцин кристаллический, 40% водный раствор формальдегида, концентрированный раствор соляной кислоты, гидроксид натрия (в качестве катализаторов реакции), флуоресцентные красители; все реактивы отечественного производства квалификации не ниже «ч».

Автоматические пипетки с переменным объёмом на 20–250 мкл и на 200–1000 мкл (Ленпипет, Россия).

Пробирки химические.

Штатив под пробирки и лабораторный штатив.

Магнитная мешалка с подогревом.

Демонстрационный измерительный прибор (Научные развлечения, Россия).

Термопарный датчик температуры (Научные развлечения, Россия).

Спиртовка.

Генератор высоковольтного напряжения (собран и любезно предоставлен преподавателем курса электроники Каплуновым В.В.)

Текстолитовые пластины, покрытые медной фольгой.

### **Методы решения поставленных задач:**

Используемый процесс синтеза фенолформальдегидной смолы — поликонденсация — процесс синтеза полимеров, сопровождающийся выделением низкомолекулярного побочного продукта, в данном случае воды, при взаимодействии функциональных групп (рис. 2). Эта реакция включает три основных этапа:

Присоединение формальдегида к фенолу.

Рост цепи (образование форполимера) при температуре ниже 100°C.

Отверждение (сшивание) смолы при температуре выше 100°C.

Следует отметить, что реакция фенола с формальдегидом протекает не количественно, и после прекращения поликонденсации в реакционной смеси остаются несвязанные исходные вещества (например, фенол, который почти полностью испаряется вместе с парами воды лишь при температуре выше 200°C).

Процесс поликонденсации новолачных смол можно контролировать. Если к реакционной смеси во время синтеза добавить раствор щелочи, то реакцию можно замедлить, что позволяет контролировать синтез смолы непосредственно на пластине конденсатора. Вследствие этого появляется возможность выбора самой различной формы пластин, возможно, даже отличающейся от плоских или круглых конденсаторов для определённого вида техники.

В ходе исследования было осуществлена оптимизация концентраций каждого из используемых реагентов. Экспериментальным путём была определена масса веществ и объём растворов, концентрация раствора катализатора (рис. 3), а также температура нагрева до начала образования смолы (рис. 4) и кислотность среды. Было проведено около 40 реакций с различной концентрацией, объёмом и массой исходных веществ с целью оптимизации.

При проведении замеров максимальной пробивной напряжённости использовался генератор высоковольтного напряжения (до 30 000 В). Одна из его клемм соединялась с медной фольгой на текстолитовой пластине, покрытой



Рис. 2. Процесс синтеза фенолформальдегидной смолы

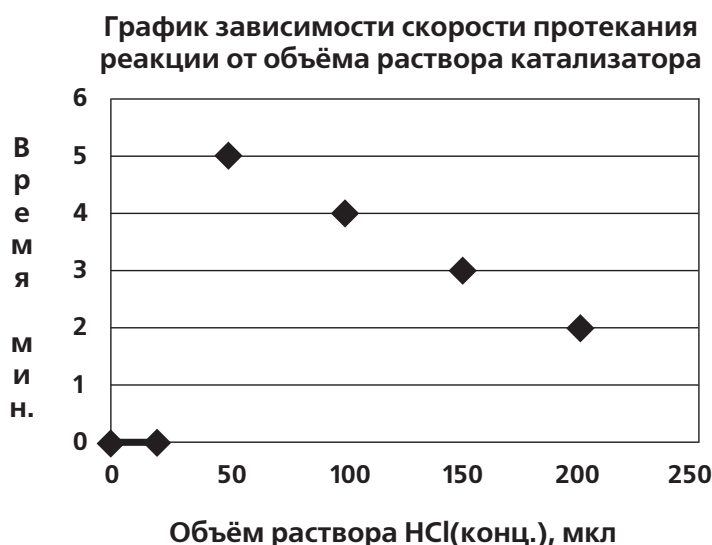


Рис. 3. Процесс оптимизации протекания реакции (зависимость скорости протекания реакции поликонденсации фенола с водным раствором формальдегида в зависимости от объёма раствора катализатора)

слоем фенолформальдегидной смолы (толщина слоя смолы равна 1 мм), а другая — с иглой, от которой идёт искра. Далее замерялось первое расстояние, при котором образуется искра, и по заданной формуле рассчитывалась максимальная пробивная напряжённость, учитывая дополнительный зазор (рис. 5). Ёмкость конденсатора рассчитывалась по формуле с известными параметрами (рис. 6). Далее, с использованием генераторов высокочастотных сигналов, были получены параметры ёмкости, которые сошлись с теоретически рассчитанными.

### Ход работы

Известно, что существует два типа фенолформальдегидных смол: резольные и новолачные, отличающиеся по методу синтеза. Как показал эксперимент, резольные смолы, поликонденсирующиеся в щелочной среде, не удовлетворяют решению поставленной задачи, так как синтез занимает длительное время, смола обладает слишком большой вязкостью и ограниченным сроком хранения — несколько дней, поэтому для исследований были выбраны смолы новолачного типа, образующиеся в кислой среде.

**График зависимости скорости протекания реакции от температуры нагрева реакционной смеси**

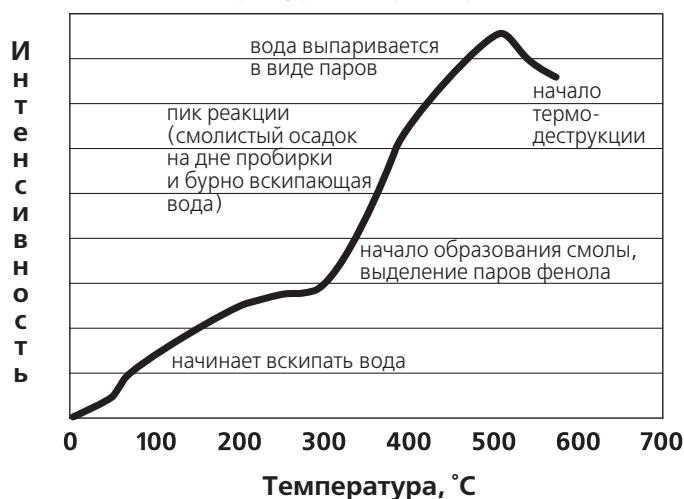
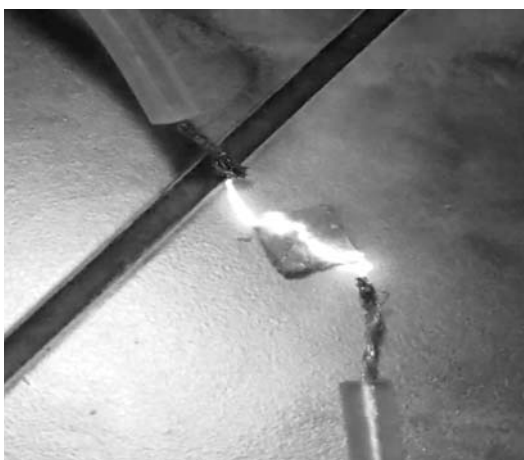
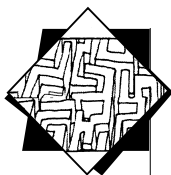


Рис. 4. Процесс оптимизации протекания реакции (зависимость скорости протекания реакции поликонденсации фенола с водным раствором формальдегида в зависимости от температуры нагрева реакционной смеси)



**Рис. 5. Определение предельной пробивной напряжённости конденсатора с диэлектриком в качестве фенолформальдегидной смолы**

Так как в ходе экспериментов было невозможно использовать сложную технологию напыления диэлектрика на пластины, необходимо было задать вязкость, твёрдость и однородность покрытия слоя диэлектрика, варьируя условия проведения реакции.

В ходе последовательных экспериментов мы пришли к оптимальному для нашей задачи соотношению реагентов и условий реакции. На 0,7 г фенола мы брали 500 мкл формалина и активировали реакцию добавлением 200 мкл HCl(конц.). Реакция нагревалась до 56°C на магнитной мешалке с подогревом в течении 10 минут. Далее мы проводили контролируемый нагрев до 200°C над пламенем спиртовки для удаления следов фенола и образующейся при реакции воды в течении 2–3 минут. Образовавшейся смолой мы покрывали пластины конденсатора, но, к сожалению, нам не удалось достичь однородности слоя диэлектрика. Следует отметить в качестве направления дальнейшей работы, что, если удастся автоматизировать покрытие пластин конденсатора (например, использовать напыление), можно добиться идеальной однородности продукта.

Мы же для улучшения качества покрытия пришли к идее окончания реакции поликонденсации непосредственно на пластине конденсатора. Для этого на 0,7 г фенола мы брали 600 мкл формалина и активиро-

вали реакцию добавлением 200 мкл HCl(конц.). Реакция нагревалась до 60°C на магнитной мешалке с подогревом в течении 10 минут, образовавшаяся зеленоватая смола наносилась на пластину конденсатора и самопроизвольно застывала в течение часа в виде лаковой плёнки.

Конденсатор с покрытием такого типа показал неплохую ёмкость (3,6 пФ), однако, обладал слабой пробивной напряжённостью. К тому же пластина конденсатора при нагревании в пламени спиртовки вместе с реакционной смесью обугливалась, что указывало на её недостаточную термоустойчивость.

В финальном эксперименте мы для улучшения термических и механических свойств продукта пришли к идее использования добавки резорцина, который имеет две гидроксильные группы и более охотно, чем фенол, вступает в реакцию полимеризации с формальдегидом. Это даёт возможность разветвления по резорцину и, тем самым, в смоле появляются поперечные сшивки, что увеличивает её прочность.

На 0,5 г фенола мы брали 0,3 г резорцина и 700 мкл формалина; затем активировали реакцию добавлением 200 мкл HCl(конц.). Для запуска процесса реакция нагревалась до 40°C на магнитной мешалке с подогревом в течение 10 минут. Затем реакция протекала бурно и самопроизвольно, с повышением температуры до 250°C. Синтез смолы проходил непосредственно на текстолитовой пластине конденсатора, помещённой в пробирку. Конечный продукт синтеза достаточно твёрдый, прочный и однородный. Максимальное пробивное напряжение для данного образца составило 12 кВ/мм, что соизмеримо с аналогичными керамическими конденсаторами.

Было выяснено, что на строение продуктов взаимодействия фенола с формальдегидом большое влияние оказывают концентрация реагентов, pH среды и температура нагрева реакционной смеси.

В ходе одной из таких реакций был проведён «побочный» эксперимент, направленный на улучшение эстетических качеств полученных конденсаторов. Была проверена возможность изменения окраски

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d} = \frac{4 \text{ Ф/м} \times 8,85 \times 10^{-12} \text{ Ф/м} \times 10^{-4} \text{ м}}{10^{-3} \text{ м}} = 3,5 \text{ пФ}$$

**Рис. 6. Формула расчёта ёмкости конденсатора с диэлектриком из фенолформальдегидной смолы, где  $\epsilon$  — относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика,  $\epsilon_0$  — электрическая постоянная,  $S$  — площадь обкладки конденсатора,  $d$  — расстояние между электродами**

**Сравнительная характеристика различных типов диэлектриков  
для конденсаторов с диэлектриком из фенолформальдегидной смолы**

Тип диэлектрика	Достоинства	Недостатки
Керамика	дешевизна; малые размеры конденсатора; стабильность; большой выбор производителей	диапазон номиналов ограничен небольшими значениями
Слюда	стабильность	большие размеры конденсатора; дороговизна; малый диапазон номиналов
Фторопласт	стабильность; температурный диапазон до +125°C; большой выбор номиналов	дороговизна; большие размеры конденсатора
Полиэфир	широкий температурный диапазон; дешевизна	большой размер конденсатора; многослойность диэлектрика
Фенолформальдегидная смола	широкий температурный диапазон до +500°C; дешевизна; варьирование размеров конденсатора; возможность задать необходимую толщину и однородность слоя диэлектрика	токсичность диэлектрика; средняя стабильность

<http://rutube.ru/video/e89775816d8e8b3413b10ac7d8b6b582/> — синтез фенолформальдегидной смолы на пластине конденсатора.

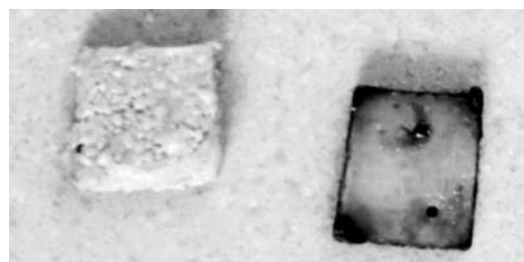
<http://rutube.ru/video/525b5c68555b4061e85c996c9307c82f/> — определение предельной пробивной напряжённости конденсатора с диэлектриком в качестве фенолформальдегидной смолы.

с помощью флуоресцирующих красителей фенолформальдегидной смолы на конденсаторе, не влекущее значительное изменение его характеристик. Были получены конденсаторы 3 цветов: зелёный, синий и жёлтый.

## Выводы

Осуществлён синтез фенолформальдегидной смолы на пластине конденсатора и исследованы её свойства как диэлектрика.

Получено и исследовано 3 вида покрытий для пластин конденсатора — лаковое, смолистое, твёрдое. Толщина каждого слоя диэлектрика не превышала 1 мм (рис. 7).



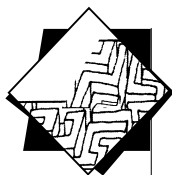
**Рис. 7. Пластины конденсатора, покрытые фенолформальдегидной смолой (слева-направо: твёрдое покрытие, лаковое)**

Рассчитаны характеристики полученных конденсаторов — электрическая ёмкость: до 3,5 пФ, предельная пробивная напряжённость конденсатора с твёрдым диэлектриком: 12 кВ/мм, со смолистым — 10 кВ/мм, лаковым — 7,5 кВ/мм.

Полученные конденсаторы отличались большим рабочим диапазоном температур, механической устойчивостью, сравнительно большим значением максимального пробивного напряжения (до 12 кВ/мм) и малыми габаритами, что может быть важно для практического использования.

## Литература

1. Голубев И.И. Обзор современных конденсаторов. — СПб.: Современная электроника, 2006.
2. Ренне В.Т. Электрические конденсаторы. — Л.: Энергия, 1969.
3. Каргин В.А. Энциклопедия полимеров. — М.: Сов. энци., 1972.
4. Цветков Л.А. Синтетические высокомолекулярные вещества. — М.: УЧПЕДГИЗ, 1962.
5. Любин Дж. Справочник по композиционным материалам. — М.: Машиностроение. Т. 1. 1988. 📖



## Влияние на качество обучения количества времени, затрачиваемого на выполнение домашнего задания (ПРОЕКТ)

Авторы: **Казакова Александра и Коновалова Светлана**,  
ученицы 8 б класса МАОУ Лицей № 14 им. Ю.А. Гагарина  
Щёлковского муниципального района Московской области

Руководитель проекта: **Гудкова Алла Борисовна**,  
учитель математики МАОУ Лицей № 14 им. Ю.А. Гагарина  
Щёлковского муниципального района Московской области

### Введение

Практика домашних заданий имеет длинную и противоречивую историю. Начиная с середины девятнадцатого века, её начали использовать в качестве приложения к учебной программе (Гордон, 1980).

Когда возникает проблема необходимости повысить стандарты образования, школы прибегают к методу увеличения объёмов домашних заданий. По мере того, как груз домашних заданий в жизни ребёнка и семьи становится неподъёмным, родители и специалисты, обеспокоенные здоровьем детей, начинают выступать против практики домашней работы. В результате этой борьбы количество домашних заданий начинают сокращать до тех пор, пока этот цикл не начинается заново (Купер и др., 1998).

Что такое домашняя работа? Обычно под понятием «домашней работы» подразумевают любую работу, заданную школой и выполняемую вне классных часов, основную ответственность за выполнение которой несёт учащийся.

Изучение результативности применения домашних заданий затрудняется рядом существенных методологических проблем:

1. Трудно изолировать воздействие домашней работы от совокупности других факторов, влияющих на результаты обучения. Например, от таких факторов, как качество преподавания, уклон школы, априорные знания учеников и т.д.

2. Трудно точно оценить количество времени, которое ученик тратит на выполнение домашнего задания, потому что в зависимости от того, кто производит расчёты — ученики, родители или учителя, будут получены различные результаты (Купер и др., 1998).

3. Редко учитывается качество и виды домашних заданий.

4. В исследованиях применяются разные измерения эффективности, рассмат-

риваются разные временные рамки, и редко когда одновременно рассматриваются академическая успеваемость и эмоциональные результаты обучения (например, мотивация или отношение к школе).

5. Исследования в основном сосредоточены на изучении тех видов домашних заданий, результаты которых легко измеряются в количественном выражении, например, домашняя работа по математике, при этом остаются неизученными другие предметы или те виды домашних заданий, результаты которых требуют качественной оценки. По этим причинам сложно интерпретировать и обобщать результаты большинства проведённых исследований.

Несмотря на то, что существуют разные мнения о том, действительно ли домашняя работа повышает успеваемость учащегося, многие учителя и родители сходятся во взглядах на то, что домашняя работа развивает инициативность и ответственность учащихся и оправдывает ожидания педагогов и родителей.

Учителя задают домашнюю работу по многим причинам. Домашняя работа может помочь детям:

- повторить и закрепить на практике то, что они выучили;
- подготовиться к следующему занятию;
- научиться пользоваться ресурсами, такими как библиотеки, справочные материалы и энциклопедии, а также исследовать предметы более полно, чем это может позволить время в классе.

В своём проекте мы попытаемся рассмотреть связь между количеством времени, затрачиваемым на выполнение домашнего задания, и результатами обучения с помощью статистических характеристик.

Мы решили остановиться на рассмотрении времени, затрачиваемого на выполнение домашнего задания по русскому языку и математике, так как по этим основным предметам домашнее задание даётся регулярно, как

правило, в письменном виде и легче поддаётся статистической обработке.

## Цель проекта

Установление зависимости между количеством времени, затрачиваемым на выполнение домашнего задания, и качеством обучения.

## Объект исследования

Учащиеся 7 классов МАОУ лица № 14 им. Ю.А. Гагарина Щёлковского муниципального района Московской области.

## Предмет исследования

Количество времени, затрачиваемого учащимися 7 классов на выполнение домашнего задания по русскому языку и математике. Качество успеваемости по русскому языку и математике учащихся 7 классов.

## Гипотеза

Количество времени, которое затрачивают учащиеся на выполнение домашнего задания по русскому языку и математике, положительно влияет на результаты их обучения.

## Методы исследования

Анкетирование, опрос, анализ учебных документов, статистическая обработка.

Проектное задание

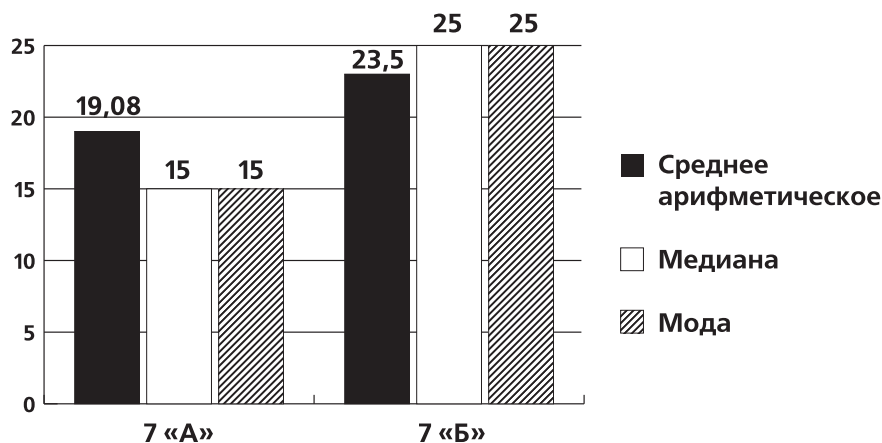
Провести опрос учащихся 7 классов о количестве времени (в минутах), которое в среднем затрачивается на выполнение домашнего задания по русскому языку и математике;

Сделать выписку итоговых оценок за II четверть по русскому языку и математике из классных журналов 7 классов.

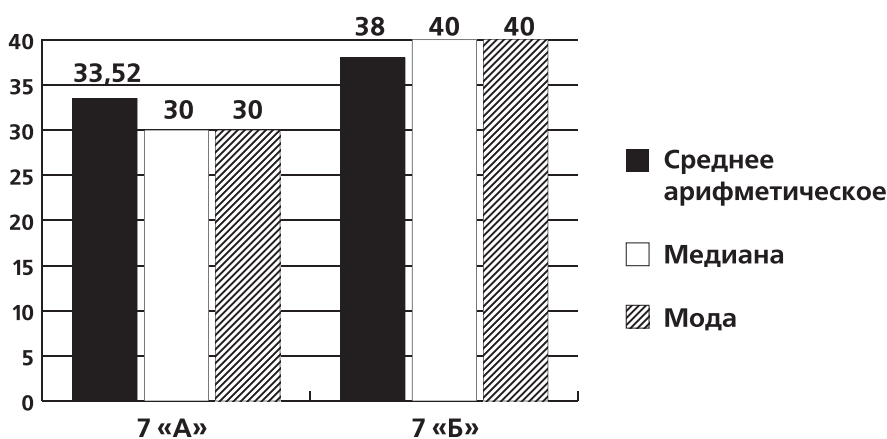
Провести анализ полученных в ходе проекта данных и сделать вывод.

## Результаты исследования

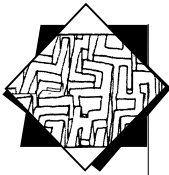
Время, затраченное на выполнение домашнего задания по русскому языку



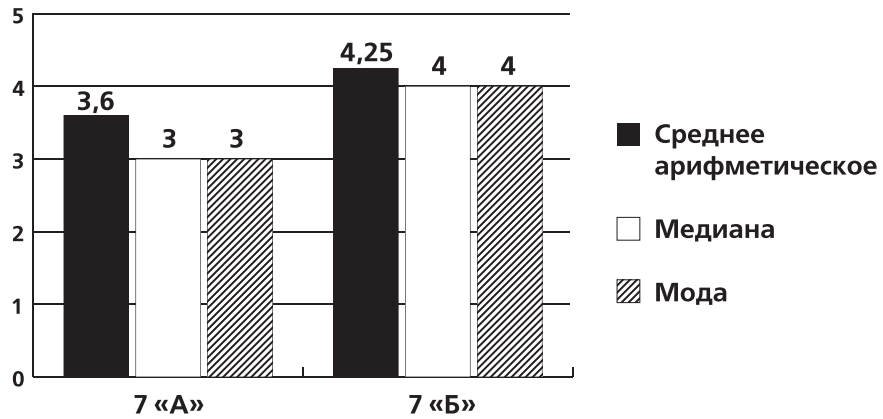
Время на выполнение домашнего задания по математике



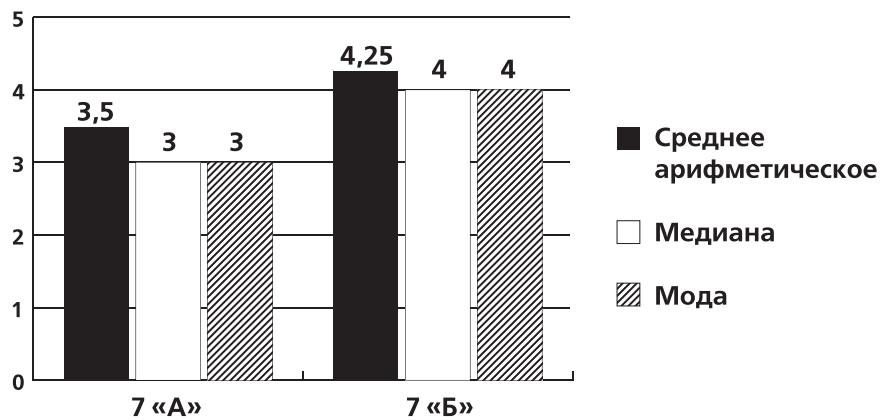




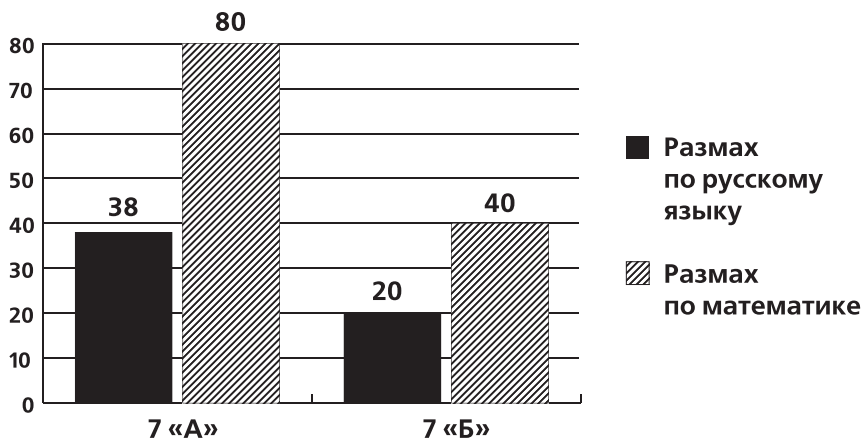
Итоговая оценка за II четверть 2013–2014 уч.г. по русскому языку

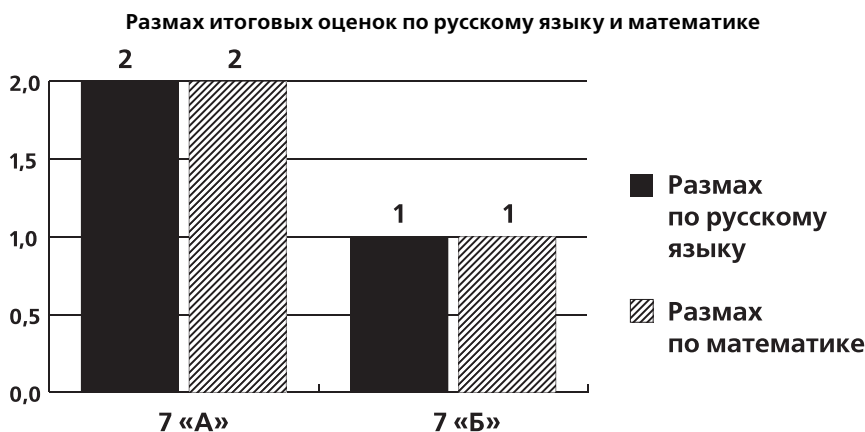


Итоговая оценка за II четверть 2013–2014 уч.г. по математике



Размах времени на выполнение домашнего задания по русскому языку и математике





## Анализ полученных данных

В 7 «Б» классе учащиеся тратят на выполнение домашнего задания по русскому языку и математике большее количество времени, чем учащиеся 7 «А» класса. Если предположить, что ученики 7 «Б» класса не умеют организовать своё рабочее время или просто медленнее работают, то мы получим противоречие с результатами их более высокой успеваемости по сравнению с успеваемостью учащихся 7 «А» класса.

С этим вопросом мы обратились к своим педагогам по русскому языку и литературе, а также к учителю математики. Выяснилось, что увеличение количества времени на выполнение домашнего задания в 7 «Б» классе связано с более высоким уровнем мотивации к получению новых знаний в нашем классе. Именно поэтому домашние задания в 7 «Б» классе отличаются большим объёмом, более высоким уровнем сложности и разнообразием заданий творческого и поискового характера.

Получается, что более высокий уровень подготовки учащихся 7 «Б» класса влияет на объём, качество и уровень домашнего задания, которое, в свою очередь, положительно влияет на качество обучения.

Нужно обратить внимание на то, что при большом количестве наблюдений распределение данных обычно стремится к нормальному закону. А при нормальном законе средняя арифметическая, мода и медиана совпадают. Наши исследования это подтверждают: мода и медиана времени на выполнение домашних заданий по русскому языку и математике, а также итоговых оценок за II четверть 2013–2014 учебного года совпадают, а среднее арифметическое исследуемых величин отличается незначительно.

## Выводы

Средние статистические характеристики показали, что в 7 «Б» классе затраты времени на выполнение домашней работы по русскому языку и математике выше, чем в 7 «А» классе, что соответствует более высоким показателям качества обучения в 7 «Б» классе по сравнению с 7 «А» классом.

В 7 «Б» классе размах времени на выполнение домашнего задания по русскому языку и математике меньше, чем в 7 «А», что соответствует аналогичному соотношению размаха итоговых оценок за II четверть 2013–2014 учебного года. Это позволяет сделать вывод о том, что состав учащихся в 7 «Б» классе более однородный.

Исследования показали взаимосвязь между домашней работой и успеваемостью учащихся и значительно укрепили аргументы в пользу домашней работы. **Мы можем сказать своим одноклассникам и всем учащимся, что если они хотят, чтобы успеваемость в их классах была высокая, они должны развивать логическое мышление и регулярно выполнять домашние задания. Методы статистического анализа показали, что они добьются высоких результатов.**

## Литература

1. Вероятность и математическая статистика. Энциклопедия. Гл. ред. Ю.В. Прохоров. — М.: Изд-во «Большая Российская Энциклопедия», 1999.
2. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах. Волкова П.А., Шишунов А.Б. — М.: Экспресс, 2008.
3. *Купер Х., Линдсей Дж., Най Б., Грейтрус С.* «Взаимосвязь между отношением к домашней работе, количеством задаваемой и выполняемой домашней работы и успехами учеников в учёбе // Журнал психологии образования. — 1998. — 90(1) — С. 70–83. □



## Максим Лаврентьев Книга для школьника, книга для педагога...

Русская поэтическая героика. Школьная антология / сост. Замостьянов А.А. — М: Народное образование, 2015. — 400 с.

Несмотря на то, что на обложке книги воспроизведена живописная сцена военных баталий, перед нами вовсе не антология одной только военной героики, хотя ей, конечно, уделено подобающее значительное место. Многие тексты, составившие сборник, достаточно хорошо известны.

Несколько неожиданно открывает книгу Феофан Прокопович. Неожиданно лишь на первый взгляд. Феофан, будучи одним из первых по времени русских стихотворцев, оказал неоспоримое влияние как на изящную словесность своего времени (Кантемир), так и побудил к творческому поиску принципиально новое поколение литераторов (Тредиаковский, Ломоносов). Итак, перед нами антология поэтическая в узком смысле слова, то есть антология именно стихотворная.

Оба вышепоименованных новатора русского стиха также представлены в книге, причём второй из них, Ломоносов, достаточно полно. Ещё раз как бы подчеркнута его победа в давнем споре о превосходстве ямба над хореем. Есть тут и знаменитая ода «На взятие Хотина» — исток не только героической, но и, пожалуй, вообще всей последующей русской поэзии. Помните, у Ходасевича: «Но первый звук Хотинской оды нам первым криком жизни стал!» Не забыт и третий «спорщик» — Сумароков.

Через Петрова и Кострова устремляемся к Державину. Не будем забывать, что составитель книги — один из лучших, если не лучший на сегодня специалист по творчеству этого поэта. Поэтому выбор произведений тут особенно хорош и меток: «Гром победы, раздавайся!..»,

«Орёл», «Снигирь»... Не забыт и «дедушка» Крылов с его «Волком на псарне». Интересно представлены поэты-современники Отечественной войны: Жуковский (в его большой подборке, разумеется, присутствует и «Певец во стане русских воинов»), Батюшков, Денис Давыдов, Фёдор Глинка... Около тридцати страниц отдано шедеврам пушкинской лироэпики («Воспоминания в Царском Селе», «Наполеон», «Бородинская годовщина», «Песнь о вещем Олеге» и др.). Отдельными произведениями представлены Баратынский, Иван Козлов, Языков. Не могла обойтись истинно «героическая» антология и без Лермонтова, без его «Бородино» и, в особенности, без «Валерика» — непревзойдённого образца батальной поэзии. Присутствуют, сообразно художественной значимости, и Хомяков, и Тютчев, и Майков, и Некрасов (его «Сеятели», чем не лучший пример общественной, гражданской героики!), и Алексей Толстой (на его «Кургане», «Илье Муромце» и «Василии Шибанове» учился когда-то истории, вернее, скажем так, эстетическому и символическому её пониманию, автор этих строк).

Серебряный век русской поэзии явлен скорее ретроспективно, хотя и в несомненных своих шедеврах (блоковское «На поле Куликовом», «Скифы», волошинская «Гражданская война», гумилёвские «Капитаны», цветаевское «Генералам двенадцатого года» и многое другое). Даже Брюсов толерантно включён в этот великолепный состав. Правда, тут напечатана лишь его несколько более удачная «Работа», но недурно смотрелось бы и что-нибудь вроде «Мы ветераны, мучат нас раны...».

Несколько удивила подборка Маяковского («Домой», «Разговор с товарищем Лениным», отрывок из поэмы «Хорошо» и «Рассказ рабочего Хренова...» сами знаете, о чём). Пожалуй, я выбрал бы другие произведения, более раннего времени. Немно-

го огорчился (но не удивился) тому, как традиционно представлен Хлебников — из обширного наследия величайшего русского поэта в антологию попал лишь короткий и оттого маловразумительный отрывок из поэмы «Война в мышеловке», тогда как у Хлебникова есть несомненно более «героические» вещи: например, искажённая при публикации, но, слава богу, убедительно реконструированная Рудольфом Дугановым поэма «Ночь в окопе», не говоря уже о грандиозном «Ладмире»... Ну да ладно, антология-то ведь особенная, школьная!

Поэты послеоктябрьского периода выбраны с прицельной точностью — сказывается увлечение (и отнюдь не праздное!) составителя советской литературой, что меня всегда приятно удивляло при личном общении с ним. Багрицкий (да-да, «Смерть пионерки» тоже!), Тихонов (из его прелестной «Баллады о гвоздях» большинство из нас помнит лишь две последних строчки — о том, что «гвозди б делать из этих людей»), блокадная лирика Ольги Берггольц, Симонов, Смеляков, Сурков, Светлов, Исаковский, Кедрин... Кажется, не упущено ни одно значимое имя. (Впрочем, нет: Арсений Тарковский. «Тихая лирика» в общем-то, да, но ведь была у него и «Иванова ива!» Но тут же понимаю: всех лучших поэтов-фронтовиков не вместит трёхвековая антология!) А венчает это великолепное собрание Твардовский — Державин XX века!

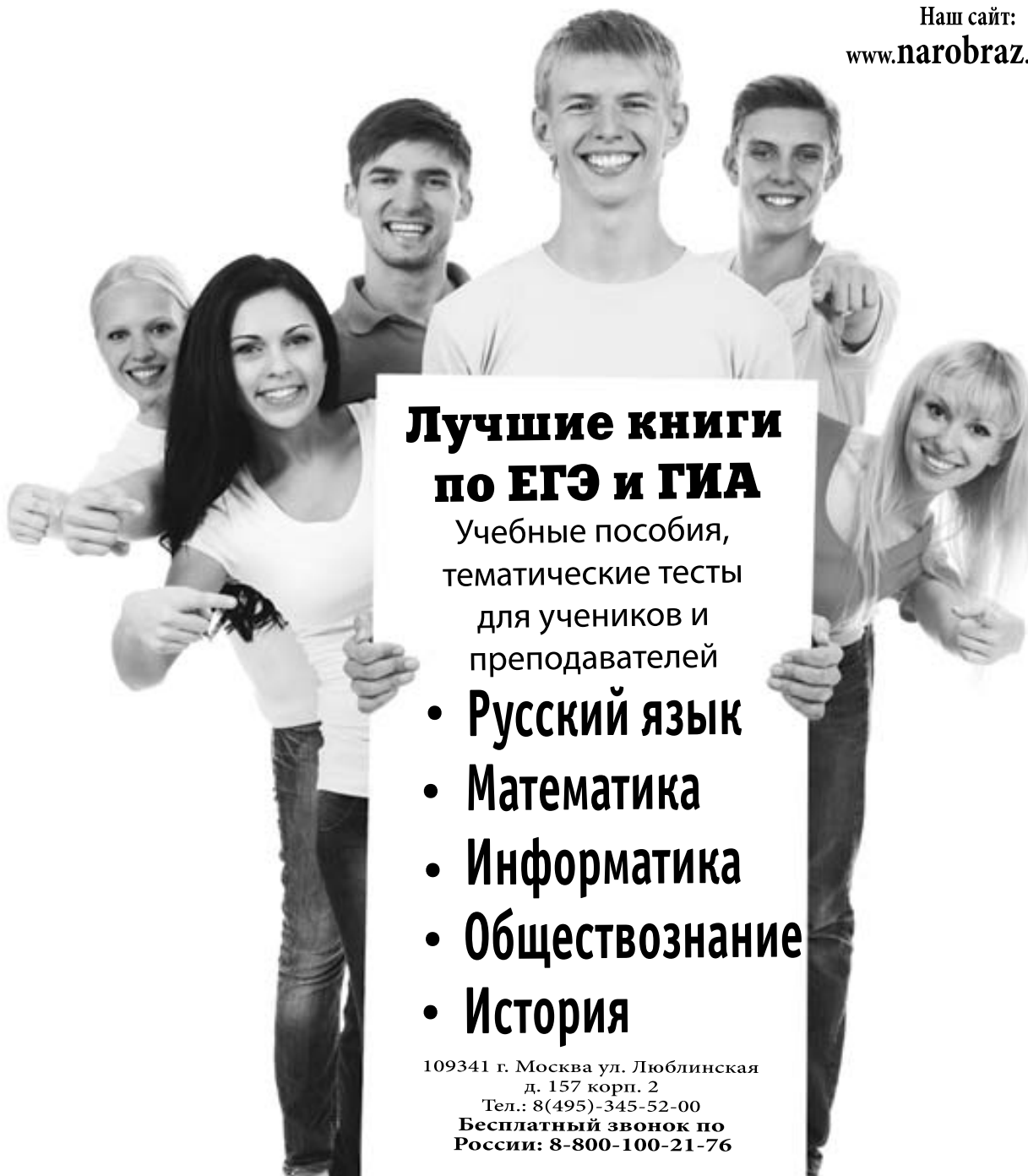
В целом, антология, составленная Арсением Замостьяновым, полная, широкая, репрезентативная и, что главное, неформальная — здесь мы найдём отражение обаятельной личности глубокого знатока отечественной литературы и истории, великолепного писателя, способного даже с чужой помощью, чужими словами говорить с современниками языком великой русской культуры. Итак, с удачей!



ИД "НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ"  
"НИИ ШКОЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"

# УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

Наш сайт:  
[www.narobraz.ru](http://www.narobraz.ru)



## **Лучшие книги по ЕГЭ и ГИА**

Учебные пособия,  
тематические тесты  
для учеников и  
преподавателей

- **Русский язык**
- **Математика**
- **Информатика**
- **Обществознание**
- **История**

109341 г. Москва ул. Люблинская  
д. 157 корп. 2  
Тел.: 8(495)-345-52-00  
**Бесплатный звонок по  
России: 8-800-100-21-76**

Подписано в печать 14.10.2015. Формат  $60 \times 90^{1/16}$ . Тираж 500 экз.  
Бумага типографская. Печать офсетная. Печ. л. 7,0. Усл.-печ.л. 7,0. Заказ № 5А21.  
Адрес редакции: 109341, Москва, ул.Люблинская, д.157, корп.2.  
Издательский дом «Народное образование». Тел.: (495) 345-52-00.  
Электронная почта: [nagob@yandex.ru](mailto:nagob@yandex.ru)

Отпечатано в типографии НИИ школьных технологий. Тел.: (495) 972-59-62.



**Индекс: 81415**

**[www.irsh.rgiis.ru](http://www.irsh.rgiis.ru),  
[www.5values.ru](http://www.5values.ru)**