

## 20 - Проблемы преподавания физики

- Абрамян Вильмен Леонович, 2 курс  
Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет, физический  
**Организация проектной деятельности школьников на физическом факультете Южного федерального университета. Проектная смена «Мир вокруг нас – физика»**  
Файн Марина Борисовна  
e-mail: [9882016alpha@gmail.com](mailto:9882016alpha@gmail.com) стр. 570
- Васильченко Владислав Витальевич, магистрант 2 года обучения  
Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет, физический  
**Разработка учебно-методического пособия по написанию курсовых работ и проектов для студентов младших курсов вузов**  
Бураева Елена Анатольевна, к.х.н.  
e-mail: [vladvv2012@yandex.ru](mailto:vladvv2012@yandex.ru) стр. 571
- Жаворонкова Екатерина Юрьевна, 3 курс  
Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет, физический  
**Виртуальные и натурные демонстрационные работы по законам сохранения в механике**  
Воронцов Алексей Александрович  
e-mail: [katekate9786@gmail.com](mailto:katekate9786@gmail.com) стр. 572
- Киселева Татьяна Андреевна, 5 курс  
Томск, Томский государственный педагогический университет, физико-математический  
**Организация работы детей с ограниченными возможностями на уроках физики в 7 классе**  
Аржаник Алексей Ремович, к.п.н.  
e-mail: [kisseleva13@gmil.com](mailto:kisseleva13@gmil.com) стр. 573
- Колесников Илья Андреевич, магистрант 2 года обучения  
Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет, физический  
**Интерактивные методы обучения детей различных возрастных групп на базе ИЦН «Лабораториум»**  
Бураева Елена Анатольевна, к.х.н.  
e-mail: [Martin-94@inbox.ru](mailto:Martin-94@inbox.ru) стр. 574
- Крикунов Станислав Александрович, 2 курс  
Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет, физический  
**Профоринтационные мероприятия физического факультета Южного федерального университета для учащихся средних школ**  
Файн Марина Борисовна  
e-mail: [stanislav\\_krikunov@mail.ru](mailto:stanislav_krikunov@mail.ru) стр. 574
- Малых Дарья Олеговна, 4 курс  
Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет, физический  
**Создание демонстрационных экспериментов по физике методом 3D-печати**  
Заседатель Вячеслав Сергеевич  
e-mail: [malyhd@inbox.ru](mailto:malyhd@inbox.ru) стр. 576
- Меньшикова Светлана Геннадьевна, преподаватель  
Ижевск, Гуманитарно-юридический лицей №86  
**Проблемы обучения физике на начальных этапах**  
e-mail: [svetlmensh@mail.ru](mailto:svetlmensh@mail.ru) стр. 577
- Михайлова Татьяна Андреевна, магистрант 2 года обучения  
Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет, физический  
**Особенности эколого-физического образования на примере экотуров «Занимательная радиоэкология»**  
Бураева Елена Анатольевна, к.х.н.  
e-mail: [tanymisha@mail.ru](mailto:tanymisha@mail.ru) стр. 578
- Сидорова Виктория Сергеевна, 1 курс  
Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет, геолого-географический  
**Трудности понимания физики у студентов гидрологов**  
Пак Виктория Вячеславовна, к.п.н.  
e-mail: [yviktoriavels999@gmail.com](mailto:yviktoriavels999@gmail.com) стр. 579

## **Организация проектной деятельности школьников на физическом факультете Южного федерального университета. Проектная смена «Мир вокруг нас – физика!»**

*Абрамян Вильмен Леонович*

*Крикунов Станислав Александрович, Благодарный Александр Сергеевич*

*Южный федеральный университет*

*Файн Марина Борисовна*

*[9882016alpha@gmail.com](mailto:9882016alpha@gmail.com)*

В настоящее время, одним из основных вопросов взаимодействия ВУЗов с общеобразовательными организациями, является профориентационная работа. Данная проблема заставляет искать новые подходы к выявлению профессиональных предпочтений учеников средних и старших классов школы. На наш взгляд, одной из наиболее эффективных форм работы со школьниками является проектная деятельность. Основными результатами которой являются подготовка и выполнение физического эксперимента или демонстрации физического явления, создание действующей модели. В ходе участия в данном виде работы, у участников развиваются не только командные, лидерские качества, но и исследовательские способности: тренировка умения правильно излагать суть своей работы и поиска быстрого решения технических и организационных проблем, работа с научной литературой. И, конечно же, применение полученных знаний на практике, что позволяет им выявить свои желания и способности к определенному виду профессиональной деятельности более отчетливо. Очень важным моментом при выполнении командной работы становится вопрос самоопределения каждым учеником «своих» должности и функций, где он будет работать наиболее эффективно и комфортно, с максимальной пользой для своей команды и проекта в целом.

На физическом факультете ЮФУ в течение двух лет, в дни весенних и осенних каникул проходят «Проектные смены для учащихся 7-11 классов общеобразовательных организаций города Ростова-на-Дону и Ростовской области «Мир вокруг нас – физика»». В осеннюю смену 2017 года география школьников была значительно расширена: участвовали дети из Краснодарского края и города Луганска. По положению об организации проектных смен, в каждую из них включены следующие модули: образовательный, профориентационный, модуль по подготовке к олимпиадам, проектный. Вся смена разделена на два этапа: очная сессия и проектная работа.

В рамках очной сессии, организованной в период каникул школьники слушают научно-популярные лекции от ведущих учёных физического факультета, решают с ними олимпиадные задания и задания повышенного уровня из ЕГЭ, выполняют лабораторный практикум, а также знакомятся с кафедрами и лабораториями факультета и НИИ Физики. В течении этой недели проводятся и развлекательно-образовательные мероприятия, такие как Инженерные соревнования, физические конкурсы и квесты. Например, в ходе одной из смен ученики принимали участие в инженерном конкурсе «Голем». Разбитые на команды участники должны были в течении 2,5 часов, имея ограниченный набор ресурсов и средств, для их приобретения, создать два устройства: конструкцию, подающую какой-либо сигнал через 40 секунд. При этом механизм должен обладать любым сигнализирующим элементом, который приводит в действие конструкцию и запускает таймер, либо при взгляде на механизм очевидным образом должно быть понятно, когда он заработал; и летательный аппарат, способный пролететь более 20м. Запускаться аппарат должен легким движением руки. Каждую смену предлагаемые к выполнению конструкции меняются, например, в осеннюю смену 2017 года, школьникам необходимо было сделать мост длиной 80 см между двумя партами, а также модуль мягкой посадки для куриного яйца, спускаемого с высоты третьего этажа.

Вторая часть проектной смены – непосредственно проектная деятельность, в ходе которой школьники, выбравшие интересные им проекты, работают над созданием определённой модели. На первых встречах участники обсуждали этапы выполнения, физику процесса и изучали теоретические аспекты выполнения работы. Встречались участники каждой из групп два раза в неделю. При этом ребята были не только исполнителями, но и вносили корректировки по ходу выполнения, участвовали в разработке дизайна, подборе комплектующих элементов. И если в самом начале смены школьники работали каждый на себя, то в работе - это была уже слаженная команда, нацеленная на результат и победу. В командах были четко распределены обязанности, и каждый из участников отвечал за определенный вид работы, чувствуя свою важность и значимость. Некоторые проекты в процессе реализации претерпели некоторые изменения, в том числе и с подачи школьников.

Студенты физического факультета принимают активное участие, как в разработке плана мероприятий очной сессии, так и в организации и проведении проектной деятельности школьников. Студенты старших курсов (магистранты) совместно с преподавателями физического факультета являются научными руководителями и консультантами, студенты 1-2 курса являются кураторами проектов- от вопроса перечня тем для проектов до воплощения их в готовый продукт.

Завершается проектная смена Отчётной конференцией, которая проходит при поддержке Отдела образования города Ростова-на-Дону и Ректора ЮФУ, членов жюри из числа профессионального сообщества. Именно в ходе второго модуля наиболее выражена профориентационная нагрузка. Работая в команде, имея временные границы, а также чёткую цель – собрать и представить готовое устройство перед учёной публикой, будущий абитуриент делает для себя определённые выводы, которые указывались выше. Многие участники проектных смен уже сейчас имеют чёткое желание поступить в конкретный вуз, многие пришли на физический факультет уже в качестве студентов, и уже являются кураторами для сегодняшних школьников. В отличие от многих других первокурсников, участники наших проектных смен активнее участвуют в научных и научно-популярных мероприятиях, а также более чётко понимают, ради чего поступили на выбранное ими направление подготовки и каких результатов они хотят добиться в своей профессиональной сфере.

Список публикаций:

[1] Проектная практика студентов как средство формирования способности руководить исследовательской работой обучающихся. М.Б. Файн, Журнал «Проблемы современного педагогического образования», том 3, 2017г.

[2] Опыт руководства научной работой школьников в рамках проектных смен для учащихся 7- 11 классов общеобразовательных организаций г.Ростова-на-Дону и Ростовской области на базе физического факультета Южного федерального университета. Д.А. Хашибашев, М.Б. Файн, Программа и тезисы докладов 69 студенческой конференции физического факультета ЮФУ, 2017г.

## **Разработка учебно-методического пособия по написанию курсовых работ и проектов для студентов младших курсов вузов**

**Васильченко Владислав Витальевич**

*Вахромов Владимир Андреевич, Дергачева Евгения Валерьевна*

*Южный федеральный университет*

*Бураева Елена Анатольевна, к.х.н.*

*[vladvv2012@yandex.ru](mailto:vladvv2012@yandex.ru)*

В связи с тем, что у юных студентов слабое представление того, что собой представляет курсовой проект и курсовая работа, не говоря о том, что уровень знаний у студентов очень различается после окончания школы, было принято решение о разработке учебно-методического пособия, в котором будут собраны учебные материалы, которые помогут развить различные навыки у студентов по данной тематике. Настоящая учебная программа разработана для студентов 1 курса физического факультета ЮФУ по направлению подготовки 140302 «Ядерные физики и технологии». Данная работа поможет юным студентам в написании курсовых работ, их оформлении и представлении своих данных в том или ином формате.

Данная работа посвящена разработке учебно-методического пособия, в котором будет собрана и представлена в доступном для юного студента виде теория написания курсовых работ, опирающаяся на краткие примеры: работа с литературой, правила оформления не только текста, но и оформление табличных и графических данных. Настоящее учебно-методическое пособие состоит из пяти глав, каждая из которых включает в себя параграфы с теоретическими понятиями и наглядными примерами, для более легкого усвоения материала.

В главе 1 показано, что вообще представляют из себя курсовая работа и курсовой проект, а также в чем их отличия; структура оформления курсовой работы, логически правильное построение последовательности написания курсовой работы и курсового проекта. Также даны понятия об индивидуальной и групповой работе. В главе 2 представлены правила оформления курсовых работ и проектов, а также наглядные примеры в виде изображений, в основу которых заложены правила оформления по ГОСТу. Глава 3 посвящена поиску литературы. Особое внимание уделяется на поиск литературы по ключевым словам. В связи с тем, что большинство научной литературы представлено на английском языке (используются такие ресурсы как ScienceDirect, Tello, Skopus и др.), то необходимо научить студентов находить главное в тексте и выборочно использовать слова в поисковике. Также, в данной главе представлены уровни журналов и список журналов ВАК. В главе 4 уделяется особое внимание анализу литературы. Так как из анализа литературы пишется большая обзорная часть курсовой работы, мы не могли обойти данную проблему стороной. В данной главе представлены методы, приемы и подходы анализа литературы. Заключительная глава 5 посвящена визуализации данных: инфографике, представлении данных в графическом и табличном виде. Студенты часто некорректно представляют свои данные в том числе и в графическом виде, а основными ошибками являются, например, отсутствие подписей осей координат или неправильная размерность осей.

В результате, данное учебно-методическое пособие должно помочь студентам младших курсов в написании курсовых проектов и работ, ответить на ряд сложных вопросов, способствовать усвоению необходимой для успешного обучения информации.

## Виртуальные и натурные демонстрационные работы по законам сохранения в механике

**Жаворонкова Екатерина Юрьевна**

*Национальный исследовательский Томский государственный университет*

*Воронцов Алексей Александрович*

*[katekate9786@gmail.com](mailto:katekate9786@gmail.com)*

Рассмотрим простейший демонстрационный эксперимент по законам сохранения энергии в механике. В опыте с маятником Галилея массивный груз, подвешенный на длинной нити, отклоняют на произвольный угол от вертикали и отпускают. Отметив предварительно высоту, на которую подняли груз, мы видим, что после прохождения равновесия груз поднимается на точно такую же высоту. Если на вертикали, проходящей через точку подвеса, на некотором расстоянии от самой нижней точки траектории маятника поставить препятствие, то несмотря на изменение длины маятника, он будет подниматься на ту же самую высоту. Возможно усложнить опыт с маятником Галилея, установив препятствие на такой высоте, что маятник не может подняться до начального уровня. Этот же эффект можно получить, увеличивая начальный угол отклонения.

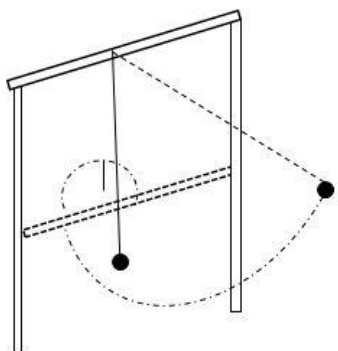


рис.1. Общая схема опыта  
а) полный оборот маятника  
б) удар о точку подвеса

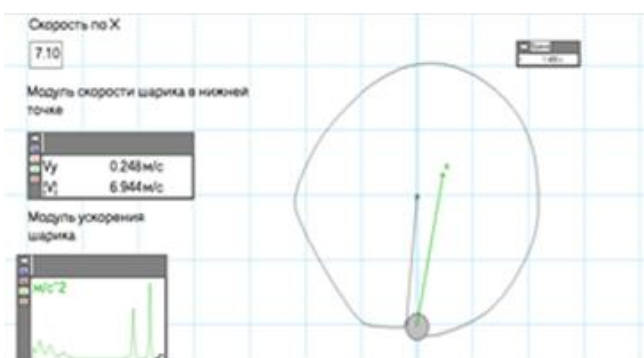


рис 2. Переход с окружности на параболу

В модификациях этого опыта, маятник может делать полный оборот вокруг вертикальной оси, проходящей через препятствие. Не составляет труда решить задачу о нахождении минимальной скорости в нижней точке, чтобы он сделал полный оборот. Расчет покажет, что значение скорости

$$v_{min} = \sqrt{5gl} \quad (1)$$

где  $g$ -ускорение свободного падения,  $l$  – длина маятника после прохождения препятствия. Экспериментальное доказательство этого на первый взгляд кажется трудным, потому что трудно установить нужную скорость. Поэтому мы разработали схему эксперимента, которая лишена этого недостатка. Используя закон сохранения механической энергии, можно получить, что маятник, отклоненный на угол  $=90^\circ$  от вертикали, нижее положение будет проходить со скоростью

$$v_1 = \sqrt{2gL} \quad (2)$$

где  $L$ -длина маятника. Приравняем выражения скоростей и найдем длину маятника после прохождения препятствия, при которой он совершает полный оборот

$$l = \frac{2}{5} L \quad (3)$$

Теперь легко изготовить стенд, представляющий собой модификацию маятника Галилея. На этом же стенде можно продемонстрировать еще один эксперимент по закону сохранения механической энергии. При определенных скоростях в самой нижней точке, маятник, не совершив полного оборота, будет сходиться со своей круговой траектории. В этой точке сила натяжения нити станет равной 0, маятник будет двигаться под действием только силы тяжести, и значит по параболе. В натурном эксперименте возникает проблема задания точной скорости, а виртуальной модели этого недостатка нет. Существует одно единственное решение, при котором параболическая траектория маятника проходит через ось вращения. Точный расчет покажет, что эта скорость

$$v_2 = \sqrt{gl(2 + 3\cos\alpha)} \quad (4)$$

а высота, на которой маятник начнет двигаться по параболе

$$h_1 = l + l\cos\alpha \quad (5)$$

Отклонив маятник на угол  $=90^\circ$ , и закрепив препятствие на высоте такой, чтобы длина маятника после прохождения препятствия была равна

$$h_1 = \frac{4}{7}L \quad (6)$$

Приравняв скорости, получим длину маятника после прохождения препятствия, при которой груз, при своем дальнейшем движении, сойдет со своей круговой траектории и ударится о препятствие...

Список публикаций:

[1] М. А. Грабовский, А. Б. Млодзеевский, Р. В. Телеснин, М. П. Шаскольская, И. А. Яковлев; Под ред. проф. В. И. Ивероной // Лекционные демонстрации по физике. М., "Наука", 1972 г. 640 с.

[2] В. Семенов, А. А. Якута. // Механика. Лекционный эксперимент. Москва: Физ. фак. МГУ им. М. В. Ломоносова, 2012. - 352 с.: ил.; 22 см.

## **Организация работы детей с ограниченными возможностями на уроках физики в 7 классе**

**Киселева Татьяна Андреевна**

*Томский государственный педагогический университет*

*Аржаник Алексей Ремович*

*[kisseleva13@gmail.com](mailto:kisseleva13@gmail.com)*

В процессе деятельности педагоги, работающие в общеобразовательной школе, сталкиваются с чередой трудностей, к одной из которых можно отнести работу с детьми с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). В настоящее время все больше детей с ОВЗ проходят обучение в общеобразовательных школах совместно с другими учащимися для их более успешной социализации в обществе. При этом предполагается, что у учеников будет формироваться толерантное отношение к людям с ОВЗ.

К детям с ограниченными возможностями здоровья относят детей-инвалидов, либо детей в возрасте от 0 до 18 лет, непризнанных в установленном порядке детьми-инвалидами, но имеющих временные или постоянные отклонения в физическом и (или) психическом развитии. Данное определение обобщено, так как детей с ОВЗ можно разделить на несколько видов, по причине того что их ограничения различны, и создавать условия их обучения и воспитания следует исходя из их вида, в частности:

- слабослышащие и глухие дети;
- глухонемые;
- слепые;
- слабовидящие;
- дети с нарушением речи (заикание);
- дети с нарушением физического и психического развития (детский церебральный паралич, спинномозговые и черепно-мозговые травмы);
- синдром дефицита внимания с гиперактивностью, задержка психического развития;
- умственно отсталые.

Для обучения в общеобразовательных школах допускаются дети 5 и 7 видов, так как их нарушения здоровья не отражаются негативно на людях входящих с ними в контакт. Для детей остальных видов существуют специальные образовательные учреждения. Одна из проблем совместного обучения – это проблема межличностных отношений. Ее решение вызывает трудности даже у опытных педагогов, что уж говорить о молодых специалистах.

Другая проблема связана с тем, что темп усвоения знаний у учащихся с ОВЗ, как правило, очень низкий, и это сильно сказывается на результатах обучения всего класса. На данный момент уже разрабатываются различные методики обучения детей с ограниченными возможностями, но в каждой школе, где проводится совместное обучение, учителя пытаются создавать свои для конкретных классов и учащихся.

На данный момент разработана система индивидуальных заданий по физике для совместной работы в 7-8-х классах с детьми с ОВЗ по темам «Взаимодействие тел», «Давление твердых тел, жидкостей и газов», «Тепловые явления», которые можно использовать в групповых, индивидуальных, проектных методах обучения. При групповом обучении дети с ОВЗ работают наравне с остальными учениками, но по своему индивидуальному заданию. При этом темп обучения остальных учащихся не снижается, и дети с ОВЗ также успешно справляются с заданием. Проверив это на практике, можно сказать что данные методики помогают справиться с вышеупомянутыми проблемами возникающими при работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья, но не в полной мере. Так как при обучении таких детей в специализированных образовательных учреждениях, можно было бы достигнуть более высоких результатов усвоения знаний, а совместное обучение проводить во внеурочное время, например, в различных кружках и на факультативах.

## **Интерактивные методы обучения детей различных возрастных групп на базе ИЦН «Лабораториум»**

**Колесников Илья Андреевич**

*Дергачева Евгения Валерьевна, Михайлова Татьяна Андреевна, Носачев Игорь Олегович*

*Южный федеральный университет*

*Бураева Елена Анатольевна, к.х.н.*

*[Martin-94@inbox.ru](mailto:Martin-94@inbox.ru)*

В настоящий момент одним из требований к условиям реализации основных образовательных программ средней школы и ВУЗов на основе Федеральных государственных образовательных стандартов является широкое использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков и компетенций обучающихся. Интерактивный метод обучения - означает «взаимодействовать», «находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо». В случае интерактивных методов, взаимодействие студентов и преподавателя всегда строится на основе какого-либо содержания, какой-либо деятельности или ее предмета. В связи с этим визуализация физических явлений и законов с помощью демонстрации опытов является особо актуальной как в средней школе, так и в высших учебных заведениях. В рамках интерактивного метода могут быть использованы разнообразные стратегии и методы обучения, такие как стратегии кооперативного и проблемного обучения, технология организации учебной дискуссии и др.

Настоящая работа посвящена реализации интерактивных методов обучения в работе ИЦН «Лабораториум», а также их применению в преподавании образовательного материала в старших классах.

Работа ИЦН «Лабораториум» представляет собой полностью интерактивный подход к объяснению основных физических законов и явлений. Реализована работа физических модулей по направлениям «Механика», «Оптика», «Электричество и магнетизм», «Биология», «Математика». Например, в рамках направления «Механика» представлены демонстрационные установки «Маятник Максвелла», «Рычаг Архимеда», «Волновой маятник»; «Оптика» - «Камера-обскура», «Оптический микроскоп» и пр. Всего база центра включает в себя более 150 демонстрационных установок, а также большое количество прикладных опытов из различных разделов физики и химии, демонстрируемых в формате научного шоу.

Так же, ведется разработка модулей по темам «Астрофизика», «Молекулярная физика», а также модулей «Химия», «Биология и медицина» и «Гуманитарные науки». Помимо этого, разработана и постоянно дорабатывается большая база мастер-классов, основанных на применении полученных знаний в форме мини-проектов, таких как «Псевдо-голограмма», «Электромагнит», «Электромотор» и т.п.

Центр посещают обучающиеся различных возрастных групп, начиная с 5-6 лет. Для каждой демонстрационной установки предусмотрена разноуровневая система подачи материала, в которой преподносимая информация адаптируется под непосредственную базу знаний, соответствующую возрасту школьников. Отличительной особенностью обучающих программ и мастер-классов является непосредственное взаимодействие со всеми демонстрационными установками, что создает большую мотивацию к изучению материала. Помимо этого, благодаря наглядности, доступности и возможности прямого взаимодействия обучающихся с каждой лабораторной установкой повышается и усваиваемость материала.

## **Профориентационные мероприятия физического факультета Южного федерального университета для учащихся средних школ**

**Крикунов Станислав Александрович**

*Абрамян Вильмен Левонович, Благодарный Александр Сергеевич*

*Южный федеральный университет*

*Файн Марина Борисовна*

*[Stanislav\\_krikunov@mail.ru](mailto:Stanislav_krikunov@mail.ru)*

В современном динамично изменяющемся мире профессий проблема профессиональной ориентации обучающихся общеобразовательных школ становится все более актуальной. Ведь в связи с бурным развитием информационных технологий, техники, фундаментальной и прикладной науки требуется все большее количество высококвалифицированных специалистов в той или иной области. Требования, предъявляемые к ним, меняются с той же скоростью, что и технический прогресс. От их количества и профессионализма напрямую зависит успех и конкурентоспособность России на мировом уровне. Но становится таким специалистом, по разным причинам, далеко не каждый человек. Причиной этому, прежде всего, является

неправильный (неразумный) выбор будущей профессии и, как следствие, недостаточная заинтересованность в образовательном процессе в высшем учебном заведении, а также в профессиональном росте в работе. Особенно данная проблема касается технических и естественнонаучных направлений. В последнее время наблюдается резкое возрастание интереса к техническим и естественным наукам, в частности к физике. Это связано, в том числе, и с огромной научно-просветительской работой, организованной сотрудниками и студентами ведущих ВУЗов. Именно они являются основными «законодателями моды» формирования познавательного интереса школьников.

Но любой познавательный интерес формируется из любопытства, естественного интереса, толчка к познанию чего-либо нового. Далее, любопытство под действием какого-либо интересного факта или опыта, может перерасти в познавательный интерес. Но устойчивый познавательный интерес нельзя сформировать одним лишь опытом. На наш взгляд, необходим целый комплекс мер, которые необходимо применять к обучающимся.

Для успешной профессиональной ориентации учащихся школ Южного федерального округа, Южным федеральным университетом проводятся профориентационные мероприятия в различных форматах. Данные мероприятия направлены на формирование любопытства и познавательного интереса у школьников, в том числе в отношении естественнонаучных дисциплин.

Физический факультет ЮФУ на протяжении нескольких десятилетий занимается профориентационной работой со школьниками. Но, необходимость создания Центра дополнительного образования физического факультета ЮФУ (в 2015 году) возникла только после выделения Дополнительного образования в отдельную статью в ФЗ об образовании.

В настоящее время в рамках ЦДО реализуются следующие мероприятия, школы и смены:

-Подготовительные курсы физического факультета. Учащихся 9, 10 и 11 классов готовят к сдаче ОГЭ и ЕГЭ и подготовке к обучению на физическом факультете по предметам вступительных испытаний - физике, математике и русскому языку. Абитуриенты получают систематизированные знания, позволяющие не только успешно сдать единый государственный экзамен, но и комфортно войти в процесс обучения на физическом факультете.

-Школа дополнительного образования "Шаг в физику". Ее программа занятий включает лекции с демонстрацией экспериментов, решение задач, лабораторные занятия, а также физический практикум на компьютерах.

-Проектные смены «Мир вокруг нас - Физика!». Образовательная программа проектной сессии учащихся, состоит из четырех модулей: образовательный модуль; проектный модуль; тренинги по подготовке к предметным олимпиадам; модуль профориентации и социализации (возможность профессионального тестирования, экскурсии по университету, на предприятия партнеров-работодателей). Основным результатом проектного модуля являются подготовка и выполнение физического эксперимента или демонстрации физического явления, создание действующей модели физического явления. Тематика проектного модуля зависит от возраста участвующих в дополнительной образовательной программе. Коллективом студентов, преподавателей ВУЗа разрабатываются кейсы на основе которых учащиеся школ под научным руководством обучающихся ВУЗа проводили опытно-экспериментальные работы и создавали проекты. В качестве примера содержания школьных проектов можно привести следующие: каллиграфия, пушка Гаусса, магнитная левитация, катушка Тесла.

-Фестивали Физики, на которых учащиеся смогут увидеть демонстрации различных эффектных физических экспериментов, сопровождающие теоретические курсы (лекции). Студенты или преподаватели физического факультета демонстрируют школьникам занимательные физические опыты, такие как «Искровой разряд», «Трансформатор Теслы», «Индукционный нагреватель» и многие другие, при этом объясняя принципы работы данных устройств, суть происходящих явлений и рассказывая об их применении в быту и технике. Устройства собраны студентами и школьниками-участниками проектных смен «Мир вокруг нас - Физика!».

-Экскурсии по лабораториям физического факультета, а также НИИ Физики Южного федерального университета. На этих мероприятиях школьники знакомятся с направлениями работы ученых университета и НИИ физики, а так же с перспективами внедрения результатов их работ в реальный сектор экономики.

-Интерактивные мероприятия с физическими экспериментами. Интерактивность заключается в том, что на таком мероприятии каждый школьник может детально рассмотреть каждую установку, максимально подробно узнать принцип ее работы и даже сам поучаствовать в экспериментах или шоу, например, с жидким азотом или катушкой Теслы. Конечно же, при соблюдении правил безопасности.

-Школа молодых инноваторов «Юный Эйнштейн». Это мероприятие для школьников, проводимое на базе нескольких факультетов Южного федерального университета, включая Физический факультет.

Школьники в течение 2 дней командами соревнуются в ловкости, сообразительности и изобретательности, выполняя множество квестов связанных с разными научными направлениями. По итогам соревнований победители и участники награждаются ценными призами.

Данные мероприятия способствуют более глубокому пониманию школьниками физических явлений и процессов, но самое главное, они способствуют появлению любопытства или даже познавательного интереса к физике, что является наиболее важным фактором при выборе будущей профессии. Сегодня, вчерашние школьники-участники наших различных мероприятий, являются успешными студентами физического факультета Южного федерального университета, что свидетельствует об эффективности профориентационной работы студентов и сотрудников физического факультета ЮФУ со школьниками.

Список публикаций:

[1] Файн М.Б. // *Проблемы современного педагогического образования*, том 3, 2017г.

[2] Хаишбаев Д.А., Файн М.Б. // *Программа и тезисы докладов 69 студ. конф. физического факультета ЮФУ*, 2017г.

[3] Файн М.Б. // *Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции «Современное непрерывное образование и инновационное развитие»*, М.Б.Файн, г. Серпухов, 2017г.

## **Создание демонстрационных экспериментов по физике методом 3D-печати**

*Малых Дарья Олеговна*

*Грачев И.А.*

*Национальный исследовательский Томский государственный университет*

*Заседатель Вячеслав Сергеевич*

*Malyhd@inbox.ru*

Стремительное развитие технологий в последнее десятилетие привело к такому же быстрому росту в области компьютерной техники и программного обеспечения. Большую популярность стали набирать технологии быстрого прототипирования, в частности, 3D-печать. Данная технология представляет собой создание объектов из различных материалов на основе компьютерных моделей путем соединения слоев используемого материала. Существует множество технологических решений 3D-печати, каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками, и их выбор, как правило, осуществляется тем кругом задач, который необходимо решить [1].

Главным достоинством 3D-печати является возможность быстрого изготовления сложных деталей, которые при традиционных способах потребовали бы наличия сложного оборудования и квалификации специалистов. Наиболее универсальной и наиболее простой для внедрения технологией на сегодняшний день является послойная печать расплавленной полимерной нитью (FDM). Готовые изделия, полученные при помощи этой технологии, по функциональным возможностям приближены к серийным изделиям и могут применяться с минимальной дополнительной обработкой. Кроме того, существует большой спектр материалов, пригодный для использования в устройствах, основанных на данной технологии. Благодаря этому, круг задач, который можно решать с помощью технологий быстрого прототипирования, очень широк. Сюда можно отнести и образовательную сферу. Данные технологии могут применяться в любых направлениях подготовки, но самое широкое применение они могут получить в физико-математическом образовании. Здесь технологии 3D-печати могут использоваться как для расширения лабораторной базы и автоматизации физического эксперимента, так и для организации познавательной и исследовательской деятельности учащихся, разработки демонстрационных экспериментов [2].

Реальный физический эксперимент занимает важное место в образовательном процессе, он дает наглядное представление рассматриваемых явлений, повышает интерес и мотивацию учащихся. Поэтому расширение доступа преподавателей к современным технологическим решениям является актуальной задачей. Как показывает мировой опыт, преподаватели с большим интересом и без особых сложностей осваивают технологии 3D-печати благодаря их универсальности и открытости [3]. Разработку демонстрационного эксперимента можно разбить на несколько этапов: планирование, разработка виртуальных моделей и их элементов с помощью средств автоматизированного проектирования, непосредственно 3D-печать необходимых элементов, окончательную сборку и подгонку, а также создание методического сопровождения разработанного эксперимента. Средства автоматизированного проектирования являются важной составляющей данного процесса в виду того, что позволяют не только подготовить необходимую модель для печати ее на 3D-принтере, но и провести «виртуальную сборку» будущей модели, а также провести необходимую коррекцию еще на этапе проектирования.

Одним из таких средств является Autodesk Fusion 360. Fusion 360 – это комплексный облачный инструмент для промышленного дизайна и машиностроительного проектирования [4]. К его основным достоинствам можно отнести наличие бесплатной образовательной лицензии, возможности совместной работы,



цифрового конструирования и механической обработки. Поэтому все предварительные этапы можно выполнить в одном пакете, а готовые элементы модели напечатать непосредственно на 3D-принтере. После подготовки методических материалов, созданный таким образом демонстрационный эксперимент можно внедрять непосредственно в учебный процесс. Дальнейшее развитие подразумевает внедрение подобных практик в образовательный процесс вуза и создание методических рекомендаций для преподавателей, которые, при должном оснащении лабораторий или кафедр, смогут значительно расширить свою педагогическую деятельность.

Таким образом, внедрение технологий быстрого прототипирования в образовательный процесс может способствовать не только развитию реального физического эксперимента, но и внедрению новых форм образовательного процесса через вовлечение учащихся в проектную деятельность, а также повышению мотивации и формированию необходимых компетенций учеников [5]. Поэтому дальнейшее развитие подобных технологий будет играть значительную роль в современных концепциях образования, таких как «Образование через всю жизнь» и других.

Список публикаций:

[1] Лысыч М.Н., Шабанов М.Л., Качурин А.А. // *Современные наукоемкие технологии*. 2015. № 6. С. 26-30.

[2] Заседатель В.С. // *Развитие единой образовательной информационной среды: материалы XIV Международной научно-практической конференции*. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2015. С. 47–51.

[3] Schelly C., Anzalone G., Wijnen, B., Joshua M. Pearce. // *Journal of Visual Languages and Computing*. 2015. № 28. P. 226–237.

## **Проблемы обучения физике на начальных этапах**

*Меньшикова Светлана Геннадьевна*

*Гуманитарно-юридический лицей №86*

*[svetlmensh@mail.ru](mailto:svetlmensh@mail.ru)*

Современный мир быстро и динамично меняется, важно своевременно реагировать на любые изменения, что позволяет быть авторитетным и конкурентоспособным. На сегодняшний день в России остро стоит проблема подготовки инженерно-технических кадров. Со слов президента РФ В.В. Путина данная проблема становится ограничителем экономического роста и является более важной, чем коррупция и административные барьеры. Каждое технологическое новшество, которое появляется в мире, непосредственно связано с работой инженеров-физиков, трудящихся на любом предприятии, производящем технику. Инженеры-физики работают в разнообразных научно-исследовательских институтах в области прикладной механики, электроники, прикладной физики и наноэлектроники, производят расчёты и испытания всевозможных конструкций. Физики обязательны и необходимы в машиностроении, в авиа- и ракетостроении, а также в автоматизации технологических процессов. Специалисты со знанием физики необходимы также в сфере медицины, энергетики, металлургии, горной промышленности, высоких технологий и во многих других областях. Квалифицированные кадры «выращиваются» годами, начиная с самого юного возраста. На сегодняшний день можно отметить достаточно высокий уровень преподавания и подготовки специалистов в Российских ВУЗах, а также школах благодаря внедрению в учебный процесс новых методов обучения и воспитания, целью которых является развитие творческого и теоретического мышления, коммуникативных и исследовательских навыков, а также выработка у учащихся самостоятельно добывать и грамотно использовать знания для решения поставленных задач [1]. В школьный курс физика как предмет вводится с 7-го класса, когда учащиеся только начинают знакомиться с предметом. Однако при обучении физике уже на ранних этапах возникает ряд проблем.

Цель настоящей работы заключалась в выявлении проблем обучения физике на начальных этапах и корректировке методов и способов обучения.

В 7 классе происходит знакомство с физическими явлениями, методом научного познания. Происходит формирование основных физических понятий, приобретаются навыки в измерении физических величин, умения проводить лабораторный эксперимент по заданной схеме и правильно оформлять задачи. В ходе педагогического исследования в четырёх классах 7 параллели МБОУ «ГЮЛ №86» г. Ижевска (112 человек, 100%) был выявлен ряд особенностей учащихся, снижающих результативность учебного процесса при обучении физике. Среди них - слабое восприятие и понимание школьниками физических процессов и явлений, в целом невысокий уровень абстрактного мышления, отсутствие эмоционально-волевой деятельности и слабая самоорганизация отдельных личностей. Одна из возможных причин заключается в профиле гуманитарно-юридической направленности данного учреждения. Гуманитарные науки не формируют теоретическое мышление, которое так необходимо в изучении естественных наук, специализируются на человеке и его жизнедеятельности в обществе. Однако, на базе лицея в старших параллелях формируются классы с информационно-технологическим уклоном и происходит соответствующий отбор учащихся. Т.к. физика в

последнее время вводится при вступительных экзаменах в некоторых престижных ВУЗах нашей страны как «отсеивающий» фактор, родители стремятся любой ценой заставить ребёнка заниматься физикой. Как итог: плохое усвоение материала, отсутствие интереса к предмету, занятия «через силу» с репетитором, к слову сказать, не всегда успешные. Очень важны в этом случае взаимоотношения учитель-ученик-родитель. Отсутствие познавательных интересов учащихся – серьёзная проблема обучения физике. Основная задача учителя в 7-м классе вызвать и поддержать интерес к предмету, родители - в помощь. Однако, некоторые родители, ссылаясь на вечную нехватку времени в нашем современном мире, имея высокий социальный статус, предпочитают нанять репетитора, чтобы при случае снять с себя всю ответственность по данному вопросу, либо целиком полагаются на учителя. К сожалению, большинство стандартных школьных задач не вызывают у учащихся интереса, рассматривая абстрактные тела - брусок, материальная точка и т.п. Одним из способов дать импульс к активной познавательной деятельности - предложить интересные задачи, затрагивающие реальный мир, жизненные ситуации. Другая причина - особенности эмоционального состояния учащихся данного возраста. Отмечаются недостатки воспитанности некоторых отдельных личностей, а именно - недостатки в отношениях с учителями, коллективом, семьей (10% учащихся), тормозя учебный процесс. В каждом классе как минимум 2 человека состоят на учёте у социального педагога и это вносит коррективы в организацию урока. Также замечены недостатки психического характера - слабое развитие интеллекта (4% учащихся). Для повышения живого интереса к физике у семиклассников в программу обучения в ходе проведения исследования включены и проведены мероприятия: квест «Физика рядом» (декабрь 2017 г.), где школьники с удовольствием раскрыли свои творческие, интеллектуальные и организаторские способности. Также проведена мини-конференция «Физическая лаборатория в 7-м классе: занимательные опыты из подручных материалов» (февраль 2018 г.), где все учащиеся показали высокие теоретические знания, уровень образованности, умение «работать руками», представив свои научно-исследовательские проекты. Все это способствует тому, что школьники изучают физику с интересом. Отмечен высокий процент желающих участвовать в олимпиадах по физике. Взглянув на задания олимпиадных задач в 2017 г., в частности, на школьном этапе, обращает на себя внимание тот факт, что задания так или иначе связаны с математическими преобразованиями. В школе никак не решается проблема содержания программы математики в 6-м (подготовительном перед физикой) и 7-м классах в решении физических задач. В ходе исследования выявлены и скорректированы конкретно под каждый класс следующие достаточно проблемные вопросы математики, необходимые для решения физических задач: 1) Векторные величины, операции с векторами. 2) Степени. 3) Т. Пифагора. 4) Пропорция. Недопонимание и неумение оперировать данными понятиями дополнительно снижает интерес и результативность учебного процесса. Далее, обнаружено, что некоторые учебные материалы содержат серьёзные ошибки в формулировках терминов и понятий, иллюстрациях. Совершенно недопустимо это в рисунках, как наглядном материале. Данная проблема полноценно освещена в работе [2]. Учащимся предлагается самостоятельно обнаружить неточности.

Т.о. для эффективного решения задачи подготовки инженерных кадров необходимы коррективы в содержании школьных образовательных программ, включение физики в список обязательных предметов для сдачи ЕГЭ. В этом случае школы смогут обеспечить требуемый высокий уровень подготовки будущих специалистов.

Список публикаций:

[1] Новикова Т.А. *Формирование основ теоретического мышления у младшего подростка в процессе естественнонаучного образования: диссертация ... кандидата педагогических наук. Ижевск. 2004. 179 с.*

[2] Ряхова А.Г., Изергин Э.Т. // *Тезисы Пятнадцатой Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых учёных. Кемерово: Изд-во АСФ России. 2009. С.841.*

## **Особенности эколого-физического образования на примере экотуров**

### **«Занимательная радиоэкология»**

*Михайлова Татьяна Андреевна*

*Дергачева Евгения Валерьевна, Проценко Влада Вячеславовна, Машаров Кирилл Сергеевич*

*Южный федеральный университет*

*Бураева Елена Анатольевна, к.х.н.*

*[tanyamisha@mail.ru](mailto:tanyamisha@mail.ru)*

Формирование экологической грамотности является одной из сложных и в то же время актуальных проблем в современных условиях реформирования образования. Экологическое воспитание представляет собой целенаправленное воздействие на духовное развитие человека, формирование ценностных установок, особой морали взаимоотношений с окружающей средой. Просвещение и воспитание учащихся и молодежи в области радиационной безопасности человека и окружающей среды, снижение социальной напряженности населения регионов с действующими ядерными объектами, воспитание у учащихся бережного отношения к природе и

воспитание экологической культуры представляют собой очень важные задачи в современном мире. Многочисленными исследованиями подтверждено, что умение правильной постановки целей и задач, изложение сути проекта и проработка дальнейших перспектив развития, является одним из ключевых моментов подготовки школьников к научно-исследовательской работе.

Настоящая работа посвящена разработке программы дополнительного образования «Занимательная радиоэкология», ориентированной на учащихся 9 - 11 классов средних общеобразовательных учреждений, а также студентов первого курса физического факультета ЮФУ, направления «Ядерная физика и технологии». Ежегодно, в летние месяцы сотрудниками и студентами Южного федерального университета совместно со школьниками Ростовской области проводятся экотуры «Занимательная радиоэкология» на территории 30-км зоны наблюдения Ростовской АЭС. Эта образовательная, просветительская, профориентационная и научно-исследовательская работа непрерывно ведется с 2013 года по настоящее время. Один-два раза в год на протяжении 5 лет участники экотура слушают лекции по радиоэкологии и радиационной безопасности, учатся проводить измерения радиационного фона (мощности эквивалентной дозы гамма-излучения) территории и отбирать пробы окружающей среды (почвы, растительности и др.) в 30-км зоне наблюдения Ростовской АЭС для дальнейшего исследования их в лабораторных условиях.

Помимо общественной значимости, результаты исследований, проводимые участниками экотура, носят образовательный и научный характер. Эти данные используются при подготовке студенческих курсовых, дипломных и диссертационных работ, публикуются в ведущих Российских и мировых изданиях, докладываются на конференциях. Также, учащиеся общеобразовательных учреждений по этим данным пишут свои внешкольные работы, участвуют в конференциях различного уровня, защищают свои проекты. Подобного рода деятельность помогает школьникам определиться с выбором специальности и в целом с будущей профессией.

## **Трудности понимания физики у студентов гидрометеорологов**

*Сидорова Виктория Сергеевна*

*Воистинова Анна Валерьевна*

*Национальный исследовательский Томский государственный университет*

*Пак Виктория Вячеславовна, к.п.н.*

*Viktoriavels999@gmail.com*

Скажи мне — и я забуду,  
покажи мне — и я запомню,  
дай мне сделать — и я пойму.  
(Конфуций)

В повседневной жизни мы довольно часто используем такую фразу как «я понял», но кто-нибудь задумывался, что в действительности значит эта фраза? «Понимание – универсальная операция мышления, связанная с усвоением нового содержания, включением его в систему устоявшихся идей и представлений» [1]. «Понимание – вызванное внешними или внутренними воздействиями специфическое состояние сознания, фиксируемое субъектом как уверенность в адекватности воссозданных представлений содержанию воздействия. Для понимания характерно ощущение ясной внутренней связанности, организованности рассматриваемых явлений» [2].

В нашей работе мы будем опираться на следующее определение: понимание – способность осмыслять, постигать содержание, смысл, значение чего-либо [3]. Каждый преподаватель, на первом, вводном занятии говорит о том, что его предмет нужно понимать, а не заучивать. Обычно после этого следует перечень того, что нужно делать для глубокого изучения. Туда входят посещение всех занятий, ведение конспектов выполнение всех домашних заданий. Но действительно ли это способствует, лучшему пониманию физики?

Как показала практика – нет. Мы опросили студентов первого курса специальности гидрометеорология, наш вопрос звучал так: «Что способствует, лучшему пониманию физики?» На данный вопрос каждый студент ответил по-своему. Как известно, по типу восприятия люди делятся на несколько типов: аудиалы, визуалы, кинестетики [3]. Это говорит о том, что для одних людей очень важно графическое представление материала: наличие схем и графиков, таблиц, моделей и тому подобного. Другим для понимания необходимо звуковое сопровождение материала: достаточно громкая и внятная речь преподавателя. Но абсолютно все студенты сходятся во мнении, что самое важное – интерес преподавателя.

Мы решили проанализировать, почему именно эти факты отмечают студенты? Выяснилось, что графики, схемы и таблицы гораздо проще запоминаются, чем сплошной текст в конспектах студентов. Разобраться в них проще, с помощью этих инструментов можно составить алгоритм, позволяющий быстро решить ту или иную

задачу, при условии, что весь материал был понят и записан правильно. Это связано, в первую очередь, с тем, что графическое представление материала представляет собой очень структурированную «выжимку», суть изложенного. Когда преподаватель действительно любит свое дело таких проблем не возникает. Потому что он рассказывает эмоционально даже о самых простых вещах и это вызывает отклик от аудитории. На таких парах не спят даже самые нерадивые студенты. Зачастую к таким лекторам стараются проникнуть люди с других групп, которым повезло меньше. Если же человек только выполняет должностные инструкции, то и студенты будут присутствовать на занятиях лишь формально. Безусловно, при таком стиле, ни о каком понимании предмета не может быть и речи. Возникает закономерный вопрос: как улучшить понимание представленного материала? Мы попытаемся ответить на него, взглянув «с другой стороны кафедры», глазами студентов.

В первую очередь, в физике важно динамичное повествование, даже самый сухой материал можно превратить в интересную лекцию с помощью интонаций и показательных опытов. Замечательно, когда преподаватель во время пары налаживает обратную связь с аудиторией, что-то спрашивает или же шутит, это снижает напряжение и позволяет обучающимся лучше понять и запомнить материал. Исходя из собственного опыта, студенты гидрометеорологи могут сказать, что материал по разделу «Момент инерции твердого тела» может быть преподнесен студентам очень оригинально. Подкрепляя представленный материал по данной теме, лектор, показал авторам работы опыт с так называемой «картошкой». Тело абстрактной формы вешали на гвоздик, и аудитория следила за моментом инерции этого твердого тела в данной точке. Потом тело зафиксировали в центре масс и студенты сами убедились в правильности изученного материала. Опыт был очень забавным и интересным, потому что надолго запомнился.

Таким образом, мы полагаем целесообразным использование в лекционных материалах схем, таблиц, графиков, презентаций, демонстраций, 3d моделей и др. Кроме того, будет полезно организовать взаимодействие с аудиторией, возможно, задавать какие-то не сложные вопросы, чтобы студенты отвлеклись от записи и сняли психологическое напряжение. В качестве примера предлагаем несколько вопросов, которые звучат во время лекционных занятий по физике у студентов гидрометеорологов: «Что такое абсолютно твердое тело?», «Из чего состоит система отсчета?», «Что такое материальная точка?» и др. Авторы работы уверены, что обучающимся будет очень интересно, передача опыта по изучаемой теме. Это способствует лучшему восприятию материала, поскольку преподаватель становится не просто лектором, а человеком, который знает причину тех или иных явлений. Например, он может объяснить причину столь неприятного явления, как наэлектризованные волосы и дать практические советы как от него избавиться. Это привлекает интерес аудитории и как считают авторы работы, вызывает множество положительных эмоций.

Также мы полагаем, что эффективно сопровождать лекционный материал физическими демонстрациями. Это позволяет студентам не только слушать преподавателя, но и видеть, как применяется на практике тот или иной физический закон. Психологи утверждают [4], что привлечение студентов к проведению лекционных демонстраций очень положительно влияет на понимание и восприятие изучаемого материала. Это можно объяснить тем, что все студенты чувствуют своё непосредственное участие, несмотря на то, что вышел кто-то один. После такой лекции, студенты уходят с хорошим эмоциональным фоном. У обучающихся возникает желание снова посетить занятия данного преподавателя. Воспоминания о таких лекциях остаётся на долгое время, таким образом, и усвоение материала происходит на более глубоком уровне.

В заключение отметим, что одним из важнейших качеств хорошего преподавателя является понимание того факта, что студент не машина для запоминания формул, а живой человек. Очень важно не загубить интерес к обучению и дать возможность понять предмет глазами, руками и ушами. Спасибо, преподавателям, за то, что Вас действительно интересует мнение студентов по данному вопросу.

Список публикаций:

[1] Глоссарий. Психологический словарь (режим доступа <http://www.psychologies.ru/glossary/15/ponimanie/>)

[2] Психологический словарь «Планет» (режим доступа [http://planey.ru/dic/p/p\\_61.htm](http://planey.ru/dic/p/p_61.htm))

[3] Психологический словарь «Планет» (режим доступа [http://planey.ru/dic/p/p\\_61.htm](http://planey.ru/dic/p/p_61.htm))

[4] Педагогика и психология в 21 веке (режим доступа <http://www.kirovgma.ru/sites/default/files/conferencefiles/2015-09-23/kirovskoy-gma/pedagogika-i-psihologiya-v-xxi-veke-sovremennoe-sostoyanie-i-tendencii-issledovaniya/26-dec-14-psihologiya-pedagogika-21-vek1.pdf>)